

ҚҰПИЯЛЫЛЫҚ РЕЖИМІНЕН ШЫҚҚАН PISA-2022 ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫНЫҢ ЖИНАҒЫ

МАТЕМАТИКА

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы «Талдау» ұлттық зерттеулер және білімді бағалау
орталығы» АҚ»

**ҚҰПИЯЛЫЛЫҚ РЕЖИМІНЕН
ШЫҚҚАН PISA-2022 ТЕСТ
ТАПСЫРМАЛАРЫНЫҢ ЖИНАҒЫ
МАТЕМАТИКА**

Астана, 2023 жыл

УДК 373.167.1
ББК 22.1 я72 Р55

«Құпиялылық режимінен шыққан PISA-2022 тест тапсырмаларының жинағы. Математика».
Астана: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы
«Талдау» ұлттық зерттеулер және білімді бағалау орталығы» АҚ», 2023 ж., - 58 бет.

Бұл жинақ PISA-2022 зерттеуінде қолданылған құпиялылық режимін шыққан 8 тест тапсырмалар жинағын қамтиды. Жинақ PISA зерттеуіне қызығушылық танытатын барлық адамдарға арналады: мектеп мұғалімдері, жоғары оқу орындарының оқытушылары, оқушылар, тест тапсырмаларын құрастырушылар, зерттеушілер және басқалар.



© Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі, 2023
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы «Талдау» ұлттық зерттеулер
және білімді бағалау орталығы» АҚ, 2023

МАЗМҰНЫ

МАЗМҰНЫ	4
Кіріспе.....	6
Құпиялық режимінен шыққан PISA-2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық бойынша тапсырмалар туралы қысқаша ақпарат.....	7
PISA-2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық	9
Мазмұнын білу.....	9
Когнитивті процестер	9
Контекстер	10
PISA 2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық бойынша апробация тапсырмалары	12
СМА104 тапсырмасы – Автокөлік сатып алу	12
Кіріспе	12
СМА104Q01.....	13
СМА104Q02.....	14
СМА106 тапсырмасы – DVD сатылымдары	16
Кіріспе	16
СМА106Q01.....	17
СМА106Q02.....	19
СМА106Q03.....	20
СМА118 тапсырмасы – Көшуге арналған жүк көлігі	22
Кіріспе	22
СМА118Q01.....	23
СМА118Q02.....	24
СМА159 тапсырмасы – Зырылдама.....	26
СМА159Q01.....	26
Кіріспе/Жаттығу.....	28
СМА159Q03.....	31
2022 жылғы PISA негізгі зерттеуінің математикалық сауаттылық бойынша тапсырмалары.....	33
СМА123 тапсырмасы – Күн жүйесі	33
СМА123Q01.....	33
СМА123Q02.....	35
Тапсырма СМА150 – Үшбұрышты фигура.....	37
СМА150Q01.....	37
СМА150Q03.....	40

Тапсырма СМА156 – Ұпайлар	43
СМА156Q01	43
Тапсырма СМА161 – Орман алқабы	46
Кіріспе	46
СМА161Q01	49
СМА161Q02	51
СМА161Q03	53
СМА161Q04	55

Кіріспе

Бұл жинақта PISA-2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық бойынша тест тапсырмалары берілген. Халықаралық сарапшылардың көмегімен PISA-2022 негізгі зерттеуі мен апробациялық кезеңінің 8 тапсырмасы таңдалған.

Әр тапсырмадан кейін оқушы жауап беруі тиіс сұрақтың сипаттамасы, әрбір сұрақтың шешімдері туралы ақпарат және қажет болған жағдайда сұрақтың практикалық мәні туралы мәліметтер берілген. Әрбір тапсырмадан кейін бағалау тұжырымдамасындағы біліктілік ақпараты (яғни, мазмұны, когнитивтік процесс және контекст), сұрақтың форматы, дұрыс жауабы немесе кодтау нұсқаулығы және қиындық деңгейі кестеде көрсетілген. Сонымен қатар, тапсырманы бағалау нұсқаулығы да көрсетілген. Бұл жинақта біліктілік ақпаратынан бөлек қазақстандық оқушылардың әр тапсырмаға жауап беруі бойынша пайыздық көрсеткіші берілген.

Жинақта сонымен қатар PISA 2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылықты бағалау тұжырымдамасының қысқаша мазмұны мен сарапшы пікірі берілген.

Тапсырмалардың интерактивті нұсқасын ЭЫДҰ [сайтынан](#) табуға болады.

Құпиялық режимінен шыққан PISA-2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық бойынша тапсырмалар туралы қысқаша ақпарат

Тапсырма атауы	Сұрақ нөмірі	Мазмұны	Процесс	Контекст	Сұрақтың форматы	Толық қабылданған жауап пен (жартылай қабылданған) жауап күрделілігі
PISA 2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық бойынша апробация тапсырмалары						
Көлік сатып алу	CMA104Q01	Сандар	Тұжырымдау	Жеке тұлғалық	Бірнеше жауап нұсқасы бар қарапайым сұрақ	2
Көлік сатып алу	CMA104Q02	Өзгерістер мен тәуелділіктер	Қолдану	Жеке тұлғалық	Бірнеше жауап нұсқасы бар қарапайым сұрақ	6
DVD-дисктер сату	CMA106Q01	Белгісіздік және деректер	Интерпретация/бағалау	Әлеуметтік	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ	4 (1a)
DVD-дисктер сату	CMA106Q02	Өзгерістер мен тәуелділіктер	Интерпретация/бағалау	Әлеуметтік	Ашық сұрақ	6 (5)
DVD-дисктер сату	CMA106Q03	Өзгерістер мен тәуелділіктер	Интерпретация/бағалау	Әлеуметтік	Бірнеше жауап нұсқасы бар күрделі сұрақ	3 (1a)
Жүк көлігі	CMA118Q01	Кеңістік пен пішін	Пайымдау	Жеке тұлғалық	Бірнеше жауап нұсқасы бар күрделі сұрақ	2
Жүк көлігі	CMA118Q02	Кеңістік пен пішін	Пайымдау	Жеке тұлғалық	Бірнеше жауап нұсқасы бар күрделі сұрақ	6
Спиннерлер	CMA159Q01	Белгісіздік және деректер	Пайымдау	Жеке тұлғалық	Ашық сұрақ	3 (3)
Спиннерлер	CMA159Q02	Белгісіздік және деректер	Интерпретация/бағалау	Ғылыми	Ашық сұрақ	5 (5)
Спиннерлер	CMA159Q03	Кеңістік пен пішін	Интерпретация/бағалау	Ғылыми	Ашық сұрақ	5 (4)
PISA 2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық бойынша негізгі зерттеу тапсырмалары						
Күн жүйесі	CMA123Q01	Сандар	Интерпретация/бағалау	Ғылыми	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ	3 (3)
Күн жүйесі	CMA123Q02	Сандар	Қолдану	Ғылыми	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ	2
Үшбұрышты фигура	CMA150Q01	Сандар	Қолдану	Ғылыми	Көп жауап таңдауы	1a

					бар қарапайым сұрақ	
Үшбұрышты фигура	CMA150Q02	Өзгерістер мен тәуелділікте р	Тұжырымдау	Ғылыми	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ	2
Үшбұрышты фигура	CMA150Q03	Өзгерістер мен тәуелділікте р	Пайымдау	Ғылыми	Ашық сұрақ	5 (4)
Ұпай	CMA156Q01	Белгісіздік және деректер	Пайымдау	Әлеуметтік	Ашық сұрақ	6 (5)
Орман алқабы	CMA161Q01	Белгісіздік және деректер	Тұжырымдау	Әлеуметтік	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ	5 (4)
Орман алқабы	CMA161Q02	Белгісіздік және деректер	Интерпретация/бағалау	Әлеуметтік	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ	5
Орман алқабы	CMA161Q03	Белгісіздік және деректер	Интерпретация/бағалау	Әлеуметтік	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ	6 (5)

PISA-2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық

PISA-2022 зерттеуінің тұжырымдамасында математикалық сауаттылықтың келесі анықтамасы пайдаланылады:

Математикалық сауаттылық – адамның математикалық тұрғыдан ойлау, математиканы тұжырымдау, қолдану және әртүрлі практикалық есептерді шешу үшін түсіндіру қабілеті. Ол ұғымдарды, процедураларды және фактілерді, сондай-ақ құбылыстарды сипаттауға, түсіндіруге және болжауға арналған құралдарды қамтиды. Ол адамдарға математиканың әлемдегі рөлін түсінуге, жақсы негізделген пайымдау жасауға және 21 ғасырда сындарлы, белсенді және асқақ ойлы азаматтар ретінде шешімдер қабылдауға көмектеседі.

Математикалық сауаттылық ұғымы келесі өзара байланысты түсініктерді қамтиды:

- 1) Мазмұнын білу
- 2) Когнитивті процестер
- 3) Контекстер

Мазмұнын білу

PISA зерттеуіндегі математикалық сауаттылықты бағалау мазмұны төрт санатқа бөлінеді: сандар, белгісіздік және деректер, өзгерістер мен тәуелділіктер, кеңістік пен пішін. Бұл алдыңғы PISA математикалық сауаттылықты бағалауда қолданылған төрт мазмұн категориясы. PISA оқу бағдарламасына негізделген бағалау болмаса да, бұл төрт санат көптеген мектеп бағдарламаларына ортақ мазмұнды көрсетеді (яғни, 15 жастағы балалардың көпшілігі мектепте кездестіретін оқу бағдарламасындағы мазмұндар) және математикада негізгі болып саналатын тақырыптар ауқымын қамтиды. Еңбек нарығына шығуға немесе жоғары білім алуға дайындалатын білім алушылар үшін маңызды деп саналатын мазмұнды көрсетуге бағытталған.

Когнитивті процестер

PISA-2022 зерттеуінде математикалық сауаттылық төрт когнитивтік процесс тұрғысынан анықталады: пайымдау, тұжырымдау, қолдану және интерпретация/бағалау.

Алдыңғы PISA циклының математикалық тұжырымдамасы үш когнитивті процесспен сипатталды: тұжырымдау, пайдалану және интерпретация/бағалау. Олар математикалық есептерді шығару тұжырымдамасының негізін құрады. Пайымдау PISA 2022 зерттеуінде жеке когнитивті процесс ретінде қарастырылған, бірақ бұл PISA зерттеуінде математикалық сауаттылықты бағалау үшін жаңа түсінік емес. Дедуктивті (яғни, математикалық) және индуктивті (яғни, статистикалық) пайымдауды қоса алғанда, «пайымдау» әрқашан есептерді шешу моделінің негізгі элементі ретінде болған және математикалық сауаттылықтың негізгі құрамдас бөлігі ретінде қарастырылды. Сондықтан жаңартылған математикалық сауаттылық тұжырымдамасы «пайымдауды» есептерді шешу моделінің процестерінің негізінде жатқан орталық құрамдас бөлік және ерекше процесс ретінде ерекше мән беруге тырысады. Есептерді шешу моделі бірнеше процестерден тұратынына қарамастан, PISA зерттеуіндегі әрбір тапсырма бір процеске арнап құрастырылған және оқушылардың әрбір сұраққа жауап беру үшін толық модельді пайдалануы міндетті емес екенін ескерген жөн. Мысалы, «тұжырымдау» бойынша берілген тапсырма оқушының қандай да бір процестерді/рәсімдерді (яғни қолдану) немесе нәтиже туралы рефлексияны (яғни, интерпретация/бағалау) талап етпей-ақ жағдайды модельдеу үшін теңдеуді құрастыра алатындығын бағалауға бағытталған болуы мүмкін. Төменде әрбір категориядағы когнитивті процестер қысқаша түсіндірілген.

Дедуктивті де, индуктивті де математикалық пайымдау жағдайларды бағалауды, стратегияларды таңдауды, логикалық қорытындылар жасауды, шешімдерді әзірлеуді және сипаттауды және сол шешімдерді қалай қолдануға болатынын түсінуді қамтиды. Оқушылар келесі жағдайларда математикалық пайымдауды қолданады:

- Анықтау, тану, ұйымдастыру, байланыстыру және ұсыну кезінде;
- Құрастыру, конспектілеу, бағалау, қорытынды жасау, дәлелдеу, түсіндіру және қорғау кезінде;
- Түсіндіру, бағалау, сынау, теріске шығару және біліктілігін анықтау кезінде.

Жағдайларды математикалық **тұжырымдау** адамдардың математиканы пайдалану мүмкіндіктерін тануға және анықтауға, содан кейін мәселенің шектеулері мен болжамдары туралы пайымдауды қоса алғанда, қандай да бір контекстік нысанда ұсынылған есептің математикалық тұжырымын тұжырымдай алатынын білдіреді.

Математикалық түсініктерді, фактілерді және процедураларды **пайдалану** адамдардың математикалық түсініктерді, фактілерді, процедураларды және дәлелдеуді математикалық түрде берілген есептерді шешу және математикалық қорытындыларды шығару үшін қолдана алатынын білдіреді.

Математикалық нәтижелерді **интерпретациялау/бағалау** адамдардың математикалық шешімдерге, нәтижелерге немесе қорытындыларға рефлексия жасай алатынын және оларды процесті бастаған нақты мәселе контекстінде түсіндіре алатынын білдіреді.

Контекстер

Контекст – пайда болған мәселелердің аясында орын алған айналадағы жағдайдың құрамдас элементтері. PISA зерттеуінің математикалық сауаттылық бойынша барлық тапсырмалары нақты өмірлік контексте берілген. Дегенмен бұл барлық сұрақтар нақты оқиғаларға немесе өмірлік сценарийлерге негізделген дегенді білдірмейді. Кейбір тапсырма бөлімдері ойдан шығарылған, бірақ шындыққа жанасатын сценарийлер арқылы математиканы әртүрлі тәсілдермен қолдануға болатын есептерді шешу үшін негізделген. Мәселені шешу үшін қолданылатын стратегиялар контекске байланысты болуы мүмкін, бірақ мәселені шешу контекстке қатысты білімді қажет етпейтініне көз жеткізу керек. PISA-2022 зерттеуінде математикалық сауаттылықты бағалау алдыңғы циклдарда берілген төрт контекстті пайдаланады: жеке тұлғалық, кәсіби, әлеуметтік және ғылыми. Әр тапсырмада контекст бойынша түсініктер қарастырылмайтынын ескеру жөн, бірақ бұл контексттер математикалық тапсырмалардың шынайы өмірде кездесетін жағдайлардың кең ауқымын қамтамасыз етуге көмектеседі. Төменде әр контекст бойынша қысқаша ақпарат берілген.

Жеке тұлғалық: жеке тұлғалық контекстіне жататын тапсырмалар жеке тұлғаның, оның отбасының немесе оның құрдастарының әрекеттеріне бағытталған. Жеке тұлғалық контекстіне тамақ пісіруге, дүкенге, ойынға, жеке денсаулыққа, жеке көлікке, демалысқа, спортқа, саяхатқа, жеке жоспарлауға және жеке қаржыға қатысты тақырыптар кіреді, бірақ олармен ғана шектелмейді.

Кәсіби: кәсіптік контекстке арналған тапсырмалар еңбек саласына байланысты. Кәсіби контекстке құрылыс материалдарын өлшеу, шығындарды есептеу және тапсырыс беру, еңбекақы төлеу/бухгалтерлік есеп, сапаны бақылау, жоспарлау/түгендеу, инженерлік/архитектура және жұмысқа қатысты шешімдерді қабылдауға арналған тапсырмалар жатады, бірақ тек олармен шектелмейді. Кәсіптік контекст жұмыс күшінің кез келген деңгейіне, яғни, біліктілігі жоқ жұмыстан кәсіби қызметтің ең жоғары деңгейіне дейін болуы мүмкін, дегенмен PISA бағалау сұрақтары 15 жастағы білім алушыларға түсінікті болуы керек.

Әлеуметтік: әлеуметтік контекстке арналған тапсырмалар қоғамға бағытталған (жергілікті, ұлттық немесе жаһандық). Оған дауыс беру жүйелері, қоғамдық көлік, үкімет, мемлекеттік саясат, демография, жарнама, денсаулық сақтау, ойын-сауық, ұлттық статистика және экономика сияқты тақырыптары жатады, бірақ тек олармен шектелмейді. Адамдар осы әрекеттердің барлығына жеке қатысқанымен, әлеуметтік контекст санаты қоғамның көзқарасына бағытталған.

Ғылыми: ғылыми контекст тапсырмалары математиканың табиғат әлемінде қолданысына және ғылым мен техникаға байланысты мәселелер мен тақырыптарға қатысты. Арнайы контексттер ауа-райы немесе климат, экология, медицина, ғарыш ғылымы, генетика, өлшем және математика әлемі сияқты салаларды қамтуы мүмкін, бірақ тек олармен шектелмейді. Барлық математика әлеміне қатысты элементтер ғылыми контекст санатына жатады.

PISA 2022 зерттеуіндегі математикалық сауаттылық бойынша апробация тапсырмалары

СМА104 тапсырмасы – Автокөлік сатып алу

Кіріспе

PISA 2022

Автокөлік сатып алу
Кіріспе

Кіріспені оқыңыз. Одан кейін КЕЛЕСІ батырмасының үстінен тінтуірмен басыңыз.

АВТОКӨЛІК САТЫП АЛУ

Тогжан жаңа автокөлік сатып алуды жоспарлап отыр. Ол автокөлікті сатып алып оны бірінші жылда айдауға қанша ақша кететінін білгісі келеді.

Ол осы Баға есептегішті онлайн тауып алып келесі есептеулер жүргізеді:

- Осы жылы ол есеппен 20 000 км қашықтықты жүреді.
- Жанармайдың орташа бағасы литріне 1,54 зед болады.
- Техникалық қызмет көрсету бағасы бірінші жылы есеппен 250 зед болады.

БАҒА ЕСЕПТЕГІШІ

Автокөлік бағасы (зед)	
Жанармай шығыны (л/100 км)	
Есеппен жүрілген қашықтық (км)	
Жанармайдың орташа құны (зед/л)	
Есеппен техникалық қызмет көрсету құны (зед)	

Өшіру Есептеу

Бұл «Автокөлік сатып алу» тапсырмасына кіріспе. Бұл парақша интерактивті емес. «Баға есептегіш» құралы бұл экранда жұмыс істемейді. Ол тек білім алушыларға жаңа көліктің бағасын және бірінші жыл ішінде қолдану бойынша шығындарды анықтауға көмектесетін онлайн құралды елестетуге көмектеседі. Баға есептегіш құралының сол жағындағы маркерленген тізімдегі ақпарат білім алушы бірінші сұраққа өткен бойда құралдың ішіне толтырылады. Бұл тапсырма үшін жеке жаттығу парақшасы жоқ және құралды пайдалану нұсқаулары бірінші сұрақта қамтылған.

PISA 2022

Автокөлік сатып алу

Сұрақ 1 / 2

► Баға есептегішпен қалай қолдану керек

Оң жақтағы «Автокөлік сатып алу» мәтінін оқыңыз. Төмендегі сұраққа жауап беруге көмек ретінде Баға есептегішті қолданыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тінтуірмен басыңыз.

Баға есептегішпен қалай қолдану керектігін көру үшін «Баға есептегішпен қалай қолдану керек» дегенді тінтуірмен басыңыз.

Тоғжанның есебі бойынша, қай автокөлікті сатып алып оны бірінші жылда айдау ең арзан болады?

☐ А автокөлігі
☐ Б автокөлігі
☐ В автокөлігі
☐ Г автокөлігі

Баға есептегішпен қалай қолдану керек

Баға есептегіш автокөлікті сатып алып оны бір жыл бойы айдауға қанша ақша кететінін анықтайды.

Баға есептегішті қолдану үшін келесі қадамдарды орынданыз:

1. Автокөлік бағасын енгізіңіз.
2. Жанармай шығынын енгізіңіз.
3. «Есептеу» батырмасын басыңыз. Нәтижелер кестесінде шыққан санды көресіз.
4. Қосымша есептеулер жүргізу үшін «Өшіру» батырмасын басыңыз, содан кейін жаңа мәндерді енгізіп қайтадан «Есептеу» батырмасын басыңыз.

Деректердің кез келген жолын Нәтижелер кестесінен жою үшін сол жолдың қасындағы жою батырмасын басыңыз.

АВТОКӨЛІК САТЫП АЛУ

Тоғжан сатып алуға қарастырып жатқан төрт автокөліктің бағалары мен жанармай шығындары төмендегі кестеде көрсетілген.

Жанармай шығыны дегеніміз 100 километр қашықтықты жүру үшін қажет жанармай мөлшері (литрмен). Бұл қала ішімен және тас жолымен аралас жүру негізінде есептелген.

	А автокөлігі	Б автокөлігі	В автокөлігі	Г автокөлігі
Автокөлік бағасы (зед) Автокөлік бағасы барлық салықтармен тіркеу алымдарымен қоса көрсетілген.	8000	8700	9900	10 500
Жанармай шығыны (л/100 км)	18,9	15,7	12,4	14,1

Баға есептегіштегі кейбір ұяшықтар Тоғжанның есептеулерінің негізінде толтырылған.

БАҒА ЕСЕПТЕГІШІ

Автокөлік бағасы (зед)

Жанармай шығыны (л/100 км)

Есеппен жүрілген қашықтық (км)

Жанармайдың орташа құны (зед/л)

Есеппен техникалық қызмет көрсету құны (зед)

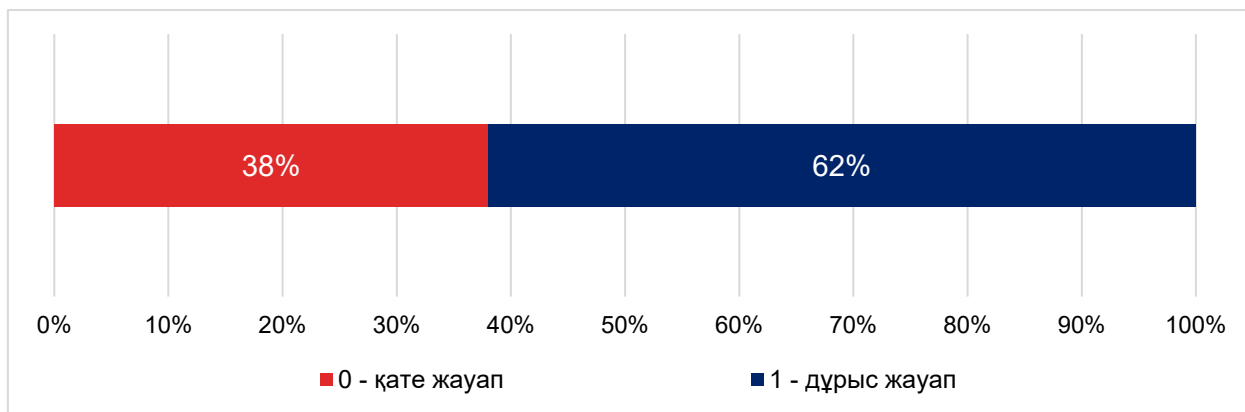
НӘТИЖЕЛЕР

Бұл сұрақ оқушылардан алғашқы қолданған жылы төрт машинаның қайсысы тиімді болатынын анықтау үшін, Баға есептегішке автокөліктің құнын және әрбір автокөлікке арналған жанармай шығынын енгізуді сұрайды. Құралды пайдалану нұсқаулары экранның сол жағында орналасқан. Егер оқушылар «Баға есептегішті қалай пайдалану керек» панелін басса, нұсқаулық терезесі ашылады. Бұл сұраққа жауап беру үшін концепцияны түсіну талап етілмесе де, оқушылар үшін «жанармай шығынының» анықтамасы берілген.

Бұл адам үлкен сомадағы құнды дүниені сатып алатын кезде тап болуы мүмкін нақты өмір жағдайын көрсетуге арналған оңай сұрақ. Сондықтан олар шешім қабылдауға көмектесетін ақпаратты Интернет бетінен іздей алады. Құралды пайдаланғаннан кейін, оқушылар бұл көліктің құны мен жанармай шығыны ең төмен емес екеніне қарамастан, Б автокөлігінің (13 785,60 зед) құны ең арзан және қолданыстағы бірінші жылы шығыны аз болатынын байқайды. Қолданыстағы бірінші жыл ішінде автокөліктердің ең қымбатынан ең арзанына қарай орналасу реті: Г автокөлігі, А автокөлігі, В автокөлігі, одан кейін Б автокөлігі.

Сұрақ нөмірі	Автокөлік сатып алу – CMA104Q01
Мазмұны	Сандар
Процесс	Тұжырымдау
Контекст	Жеке тұлғалық
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ – компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Б автокөлігі
Күрделілігі	2 деңгей

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық зерттеуге еліміздің 17 өңірінің 9-ынан 52 білім беру ұйымынан білім алушылар таңдалды, бұл іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

СМА104Q02

PISA 2022

Автокөлік сатып алу
 Сұрақ 2 / 2

Оң жақтағы «Автокөлік сатып алу» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тінтуірмен басыңыз.

Жүрілген автокөліктің бағасы – бұл автокөлікті кейінірек қаншаға қайта сатуға болатын есептелген баға.

Өте жақсы жағдайында қалған жүрілген автокөліктің бағасы жыл сайын 5%-ға төмендей береді.

Егер Тоғжан Г автокөлігін сатып алуды шешіп және оны үш жылдан кейін «өте жақсы» жағдайында қайта сатқысы келсе, жүрілген автокөліктің бағасы шамамен (зедпен) қанша болады?

☐ 1575
☐ 8925
☐ 9000
☐ 9975

АВТОКӨЛІК САТЫП АЛУ

Тоғжан сатып алуға қарастырып жатқан төрт автокөліктің бағалары мен жанармай шығындары төмендегі кестеде көрсетілген.

Жанармай шығыны дегеніміз 100 километр қашықтықты жүру үшін қажет жанармай мөлшері (литрмен). Бұл қала ішімен және тас жолымен аралас жүру негізінде есептелген.

	А автокөлігі	Б автокөлігі	В автокөлігі	Г автокөлігі
Автокөлік бағасы (зед) Автокөлік бағасы барлық салықтармен тіркеу алымдарымен қоса көрсетілген.	8000	8700	9900	10 500
Жанармай шығыны (л/100 км)	18,9	15,7	12,4	14,1

Бұл тапсырмадағы екінші сұрақ үш жыл жұмыс істегеннен кейінгі Г автокөлігінің шамамен құнын анықтау үшін қисық сызықты әрекетті (нақтырақ, экспоненциалды төмендеу) зерттейді. Жаңа көлікті сатып алушы адам туралы сценарий ары қарай жалғасады. Бұл сұрақ оқушылар қайта оралуы мүмкін алдыңғы сұрақтың дұрыс жауабына нұсқап қоймау үшін, әдейі басқа көлікке олардың назарын аудартады. Жақсы сақталған көлік жыл сайын өз құнының 5%-ын жоғалтады деген ақпаратты пайдалана отырып, Г

автокөлігі үш жылдан кейін шамамен 9 002,44 зед тұратынын анықтайды, сондықтан бұл сұраққа дұрыс жауап 9 000 болады.

Оқушылар көліктің үш жылдан кейінгі құнын анықтау үшін қандай әдісті қолдану керектігін шешуі керек болды. Алдыңғы экспоненциалды төмендеу тәжірибесі оқушыларға пайдалы болғанымен қатты қажет емес. Яғни, кейбір оқушылар мұны экспоненциалды төмендеу деп танып, $v = 10\,500(0,95)^3$ сияқты формуланы қолданған болуы мүмкін, ал бұл тақырыпты оқымаған оқушылар оны итеративті әдісті қолдану арқылы шешу мүмкін [мысалы, $10\,500 - (10\,500 * 0,05) = 9975$; $9975 - (9975 * 0,05) = 9476,25$; және т.с.с.]. Кез-келген итеративті тәсілдерді қолданатын оқушылар көліктің құны жыл сайын өзгеретіндігін, яғни, әр жыл сайын көліктің құны жаңа сомаға өзгеріп отыратындығы туралы маңызды мәселені түсіну керек.

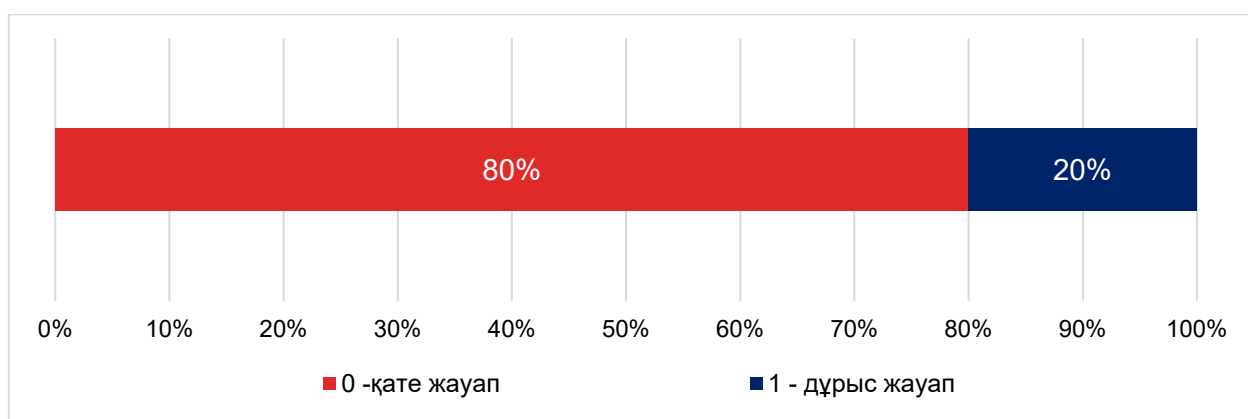
Бұл сұрақ алдын-ала бағдарламаланған формуламен берілген арнайы «Баға есептегіш» құралы бар бірінші сұрақ сияқты интерактивті емес. Алайда барлық оқушылардың есептеу кезінде калькуляторды қолдануға мүмкіндігі бар (калькулятор PISA зерттеуіндегі математикалық сауаттылық сұрақтары үшін қолжетімді). Бұл сұрақтың қиындық деңгейі тапсырмадағы бірінші сұраққа қарағанда әлдеқайда жоғары.

Сұрақ нөмірі	Автокөлік сатып алу – CMA104Q02
Мазмұны	Өзгерістер мен тәуелділіктер
Процесс	Қолдану
Контекст	Жеке тұлғалық
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ – компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	9000
Күрделілігі	6-деңгей

Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық кезеңінде еліміздегі 17 аймақтың 9-ынан 52 білім беру ұйымдары таңдалды. Зерттеуге таңдалған оқушылар іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық зерттеуге еліміздің 17 өңірінің 9-ынан 52 білім беру ұйымынан білім алушылар таңдалды, бұл іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

Сарапшы пікірі:

СМА104Q01: Оқушылардың 62%-ы тапсырманы дұрыс орындай алды. «Баға есептегішті қалай пайдалану керектігі» туралы нұсқаулықты оқымағанның нәтижесінде оқушылардың 38%-ы дұрыс жауап бермеген. Себебі экран бетінде есептеп, нәтижені көруге болады.

СМА104Q02: Бұл тапсырма «Геометриялық прогрессияның n -ші мүшесінің формуласы» тақыбырына арналған. Тақырып еліміздің мектептерінде 9-сыныптың екінші тоқсанында өтіледі. Оқушылардың нәтижесінен геометриялық прогрессия тақыбырына байланысты мәтін есептер шығаруда қиындықтар бар екенін байқауға болады. Бұл мұғалімдердің көп жағдайда абстрактілі есептерге көп көңіл бөліп, өмірмен байланысты есептерді көрсетпеуінде болуы мүмкін.

СМА106 тапсырмасы – DVD сатылымдары

Кіріспе

PISA 2022

DVD сатылымдары
Кіріспе

Кіріспені оқыңыз. Одан кейін КЕЛЕСІ батырмасының үстінен тінтуірмен басыңыз.

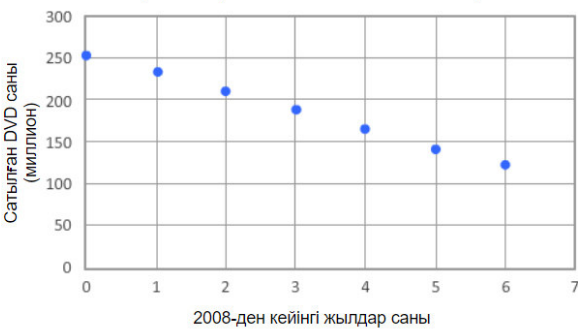
DVD САТЫЛЫМДАРЫ

2008 және 2014 жылдар аралығындағы жыл сайын Біріккен Корольдігіндегі сатылған DVD-лер жалпы саны төмендегі графикте көрсетілген.

Келденең осьтегі мәндер 2008-ден **кейінгі** жылдар санын білдіреді. Нүкте координаттарын көру үшін керек нүктенің үстіне тінтуірменің әкеліп қойыңыз. Мысалы, (0; 252,9) нүктесі 2008 жылы 252,9 миллион DVD сатылғанын көрсетеді. Ал (1; 234,6) нүктесі 2009-шы жылдың ішінде 234,6 миллион DVD сатылғанын көрсетеді.



Біріккен Корольдігіндегі DVD сатылымдары



2008-ден кейінгі жылдар саны	Сатылған DVD саны (миллион)
0	252,9
1	234,6
2	215,3
3	196,0
4	176,7
5	157,4
6	138,1

Бұл DVD сату тапсырмасының кіріспесі. Сценарийге кіріспеден бөлек, бұл бет оқушыларға графикте көрсетілген деректерді оқу және түсіндіру туралы ақпарат береді және оларға жауап беруге қажетті нақты деректерді көру үшін курсорды нүктелердің үстіне қояды жаттықтыруға мүмкіндік береді. Осы тапсырманың алғашқы екі сұрағы үшін деректер келесі түрде ұсынылады: мұнда тәуелсіз айнымалы 2008 жылдан кейінгі жылдар саны және тәуелді айнымалы сатылған DVD саны (миллионмен көрсетіледі) болып табылады. Мысалы, (0, 252,9) координатасы 2008 жылға сәйкес келеді, яғни, сол жылы 252,9 миллион

CMA106Q01

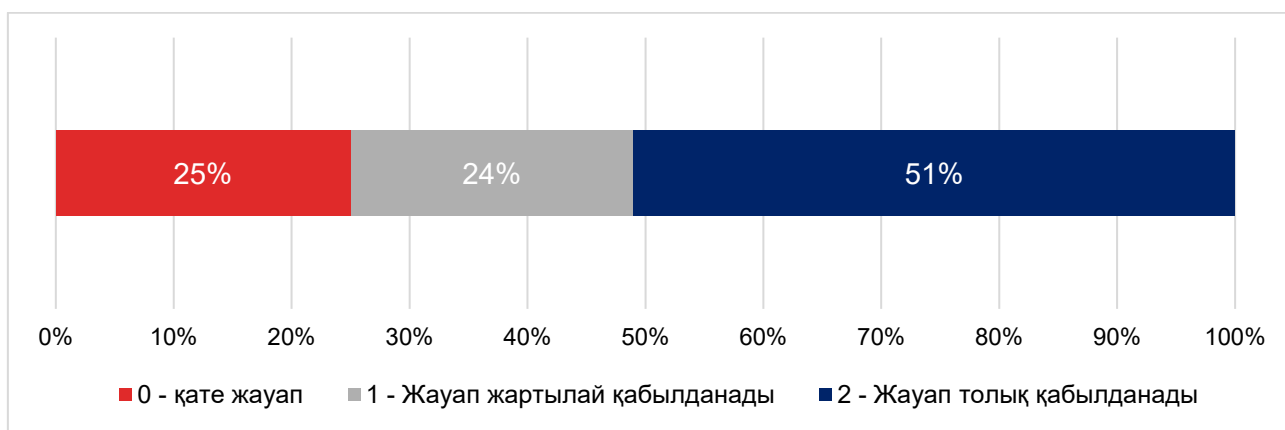
Екінші пайымдау графикте көрсетілген деректермен расталмайды. Оқушылар бұл қате пайымдау екенін көру үшін, графиктегі әрбір деректер нүктесінде сатылған DVD санының айырмашылығын қарауы керек. Дегенмен, алты айырмашылықтың төртеуі бір-біріне өте ұқсас (18-ден 19 миллионға дейін аз DVD сатылды). Бірақ 2009 және 2010 жылдар арасында айырмашылық 24,5 миллионды құраса, ал 2011 және 2012 жылдар арасында 29.8 миллионға аз DVD сатылған.

Үшінші пайымдау графикте көрсетілген деректермен расталады. Оқушылар сызықты модель тұрақты жылдамдықтың өзгеруі деп түсінуі мүмкін, яғни, бұл жағдайда графиктен DVD сатылымы жыл сайын бірдей орташа сомаға төмендегенін көруге болады.

Бұл сұраққа толық жауап беру күрделілігі орташа деңгейдегі тапсырма болып табылады (4 деңгейі), ал жартылай жауап беру салыстырмалы түрде оңай болып табылады (1а деңгейі).

Сұрақ нөмірі	DVD сатылымдары – CMA106Q01
Мазмұны	Белгісіздік және деректер
Процесс	Интерпретациялау/Бағалау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ – компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Жауап толығымен қабылданады (Жоғарыдан төмен қарай): Иә, Жоқ, Иә Жауап жартылай қабылданады: кез-келген екі дұрыс жауап берілсе
Күрделілігі	4-деңгей (Толық қабылданатын жауап) 1а деңгейі (Жартылай қабылданатын жауап)

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық зерттеуге еліміздің 17 өңірінің 9-ынан 52 білім беру ұйымынан білім алушылар таңдалды, бұл іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

PISA 2022

DVD сатылымдары
Сұрақ 2 / 3

Оң жақтағы «DVD сатылымдары» мәтінін оқыңыз. Цифрлары бар пернелердің көмегімен сұраққа жауабыңызды теріп жазыңыз.

Түзудің теңдеуі $d = 254 - 22n$, мұнда d – сатылған DVD-лер саны (миллион), n – 2008-ші жылдан кейінгі жылдар саны.

Егер осы сатылым үрдісі жалғасса, модельге сәйкес сатылған DVD-лер саны қай жылы 1 миллионнан кем болады?

Жауап:

DVD САТЫЛЫМДАРЫ

2008 және 2014 жылдар аралығындағы жыл сайын Біріккен Корольдігіндегі сатылған DVD-лер жалпы саны төмендегі графикте көрсетілген.

Келденең осьтегі мәндер 2008-ден кейінгі жылдар санын білдіреді. Нүкте координаттарын көру үшін керек нүктенің үстіне тілтірілмеңізін әкеліп қойыңыз. Мысалы, (0; 252,9) нүктесі 2008 жылы 252,9 миллион DVD сатылғанын көрсетеді. Ал (1; 234,6) нүктесі 2009-шы жылдың ішінде 234,6 миллион DVD сатылғанын көрсетеді.

Осы деректер нүктелерін модельдеу үшін графикке түзу қосылды.

Біріккен Корольдігіндегі DVD сатылымдары

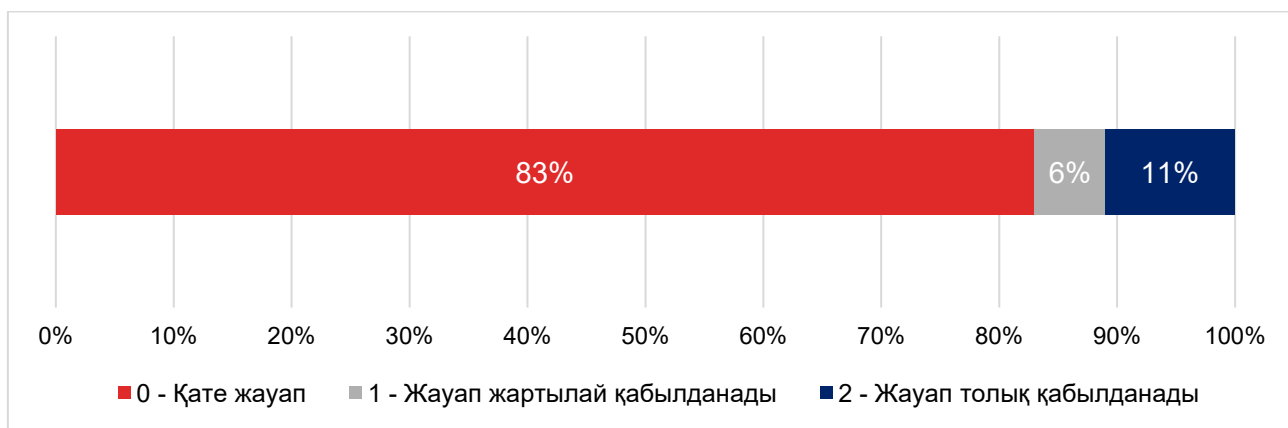
2008-ден кейінгі жылдар саны	Сатылған DVD саны (миллион)
0	252,9
1	234,6
2	216,3
3	198,0
4	179,7
5	161,4
6	143,1

Екінші сұрақ оқушыларға сызықты үлгінің теңдеуін ұсынады және олардан DVD-дискілер сатылымы бір миллионнан төмен болатын жылды бағалау үшін сызықты үлгіні пайдалануды сұрайды, бұл нүкте графикте көрсетілмеген. Оқушылар тек берілген жеті деректер нүктелеріне курсорды апарып, ақпаратты көре алады. Бұл үлгіні пайдалана отырып, оқушылар $254 - 22n < 1$ сияқты теңсіздікті құрастырып, шеше алады, нәтижесінде $n > 11,5$ шешімі шығады. Дегенмен, n саны 2008 жылдан кейінгі жыл санын көрсететіндіктен, оқушылар бұл мәнді бүтін санға түрлендіруі керек. Бұл сценарийде 11 мәні 2019 жылдың соңына және 12 мәні 2020 жылдың соңына сәйкес келеді, сондықтан үлгіге негізделген шешім (11,5) DVD сатылымы 2020 жылы жыл бойы бір миллионнан төмен түсетінін білдіреді.

Осы сұрақтың толық жауабы – 2020 жыл. Егер оқушы 11,5 деп жауап берсе (11,5 санын 2020 жылына түрлендірмеген жағдайда) немесе 2019 деп жауап берсе (11,5 санын дұрыс санап, бірақ 11,5 санын 2020 жылының орнына 2019 жылы деп түрлендірсе), онда жауап жартылай қабылданады. Жартылай жауап (5-деңгей) немесе толық жауап (6-деңгей) берілген сұрақ үшін жоғары деңгейдегі күрделілік болып табылады.

Сұрақ нөмірі	DVD сатылымдары – CMA106Q02
Мазмұны	Өзгерістер мен тәуелділіктер
Процесс	Тұжырымдау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Ашық сұрақ – компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Жауап толығымен қабылданады: 2020 Жауап жартылай қабылданады: 2019 немесе 11,5
Күрделілігі	6-деңгей (Толық қабылданатын жауап) 5-деңгей (Жартылай қабылданатын жауап)

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық зерттеуге еліміздің 17 өңірінің 9-ынан 52 білім беру ұйымынан білім алушылар таңдалды, бұл іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

СМА106Q03

PISA 2022

DVD сатылымдары
Сұрақ 3 / 3

Оң жақтағы «DVD сатылымдары» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін жауаптарды жайылмалы мәзірлерден таңдаңыз.

1998 жылдан бастап сатылған DVD-лер санының сатылым үрдісінде бірқатар өзгерістер болды.

1998-2004 және 2005-2007 жылдар аралығындағы деректерге сәйкес келетін **ең жақсы** сатылым үрдістері мен математикалық модельдер қандай?

Жауаптарды жайылмалы мәзірлерден таңдап кестені толтырыңыз. Сізге мысал ретінде соңғы жол толтырылып тұр.

Жылдар	Сатылым үрдісі	Математикалық модель
1998 – 2004	таңдау	таңдау
2005 – 2007	таңдау	таңдау
2008 – 2014	өседі/азаяды	сызықтық

Сатылым үрдісі: өседі/азаяды

Математикалық модель: сызықтық/сызықтық емес

DVD САТЫЛЫМДАРЫ

1998 және 2014 жылдар аралығындағы жыл сайын Біріккен Корольдігіндегі сатылған DVD-лер жалпы саны графикте көрсетілген. Нүкте координаттарын көру үшін керек нүктенің үстіне тілтуір меңзерін әкеліп қойыңыз.

Біріккен Корольдігіндегі DVD сатылымдары

Жыл	Сатылған DVD саны (миллион)
1997	0
1998	0
1999	0
2000	10
2001	40
2002	90
2003	140
2004	190
2005	210
2006	230
2007	250
2008	250
2009	230
2010	210
2011	190
2012	160
2013	140
2014	125

Үшінші сұрақта оқушыларға 1998 жылдан 2014 жылға дейін Біріккен Корольдікте DVD сатылымдарын көрсететін көлемді деректер жинағы ұсынылады. Дегенмен, графикте берілген нүктелер үшін тәуелсіз айнымалы болып 2008 жылдан кейінгі жыл саны емес,

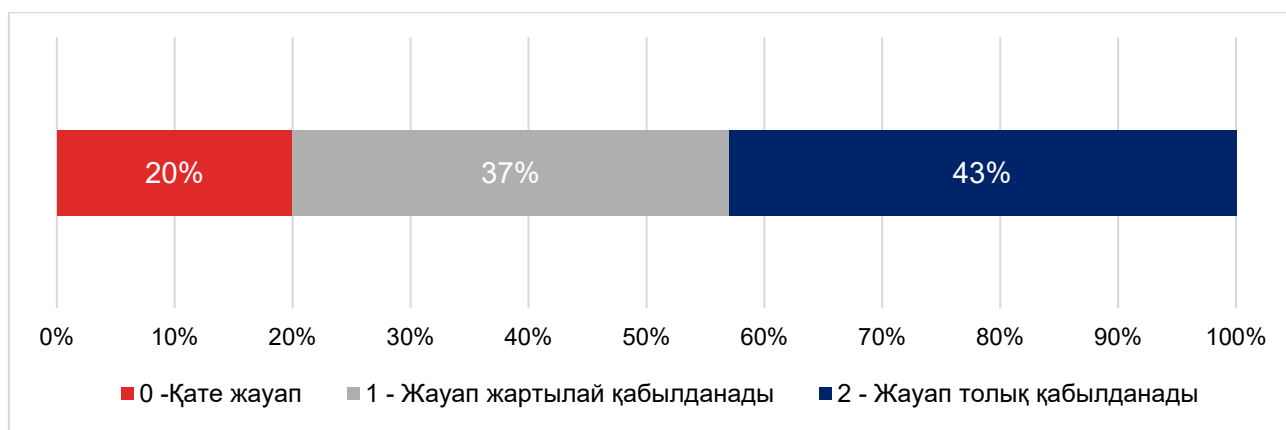
нақты жыл болып табылады. 2008–2014 жылдардағы деректер тапсырманың алғашқы екі сұрағында қолданылған деректермен бірдей. Сонымен қатар, осы графиктегі 17 деректер нүктесі жыл мен DVD сатылымдарын көрсететін нүктелері болып табылады.

Оқушыларға жылдар арасы жиі диапазондарға бөлінген деректер жиыны бар кесте ұсынылады. Қандай сату үрдісі (жоғары немесе төмен) және қандай математикалық үлгі түрі (сызықты немесе сызықты емес) көрсетілген диапазондар үшін деректерді жақсы сипаттайтынын анықтау сұралады. Оқушылар осы тапсырманың алғашқы екі сұрағында 2008-2014 жылдар аралығындағы деректермен жұмыс істегендіктен, бұл жауаптар кестеде алдын ала толтырылған. Математикалық үлгі үшін негізгі мақсат оқушылардың сызықты модельді пайдалануы арқылы жеткілікті түрде жақсы модельдеуге болатын деректер мен сызықтық модельді пайдалану арқылы айтарлықтай жақсы модельдеуге болмайтын деректерді ажырата алуын ескеруіміз қажет. Сондықтан 1998-2004 жылдар аралығындағы деректерге жақсырақ сәйкес келетін сызықты емес модельдердің нақты түрлеріне қарағанда, «сызықты емес» жалпылама нұсқасы қолданылады.

Бұл сұрақта барлық төрт дұрыс жауап нұсқасын таңдау өте қиын (3-деңгей). Кез-келген жыл диапазоны үшін екі нұсқаны дұрыс таңдаса, жауап жартылай қабылданады. Бұл сұраққа жартылай қабылданған жауапты беру салыстырмалы түрде оңай (1а деңгейі). Әрбір диапазонда бір ғана дұрыс жауап таңдалса, жауап есептелмейді.

Сұрақ нөмірі	DVD сатылымдары – CMA106Q03
Мазмұны	Өзгерістер мен тәуелділіктер
Процесс	Интерпретациялау/Бағалау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ – компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Жауап толығымен қабылданады: 1998–2004: бойы, сызықты емес 2005–2007: бойы, сызықты Жауап жартылай қабылданады: Дұрыс жауап 1998–2004 жылдары үшін немесе Дұрыс жауап 2005–2007 жылдары үшін немесе Кез-келген үш дұрыс жауап
Күрделілігі	3-деңгей (Толық қабылданатын жауап) 1а деңгейі (Жартылай қабылданатын жауап)

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Бұл - «Көшуге арналған жүк көлігі» тапсырмасына кіріспе. Яғни, оқушылар бұл парақшадан отбасының көшуіне байланысты жалға алынған жүк көлігінің өлшемдері мен әртүрлі үш қораптың өлшемдері туралы ақпаратты ала алады. Кіріспеде сонымен қатар жүк көлігінің формасы тіктөртбұрышты екені айтылған.

CMA118Q01

PISA 2022

Көшуге арналған жүк көлігі
 Сұрақ 1 / 2

Оң жақтағы «Көшуге арналған жүк көлігі» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тілтірмен басыңыз.

Маралдың отбасы А көлігін жалдаймыз деп шешті.

А көлігіне орташа көлемді қораптардың ең көп дегенде қаншасы сияды?

☐ 320
 ☐ 128
 ☐ 26
 ☐ 16

КӨШУГЕ АРНАЛҒАН ЖҮК КӨЛІГІ



Жүк бөлігінің ішкі өлшемдері

Жүк көлігінің түрі	Еден ұзындығы	Еден ені	Биіктігі
А	4 метр	2 метр	2 метр

Қорап өлшемдері

Қорап көлемі	Ұзындығы	Ені	Биіктігі
Орташа	0,5 метр	0,5 метр	0,5 метр

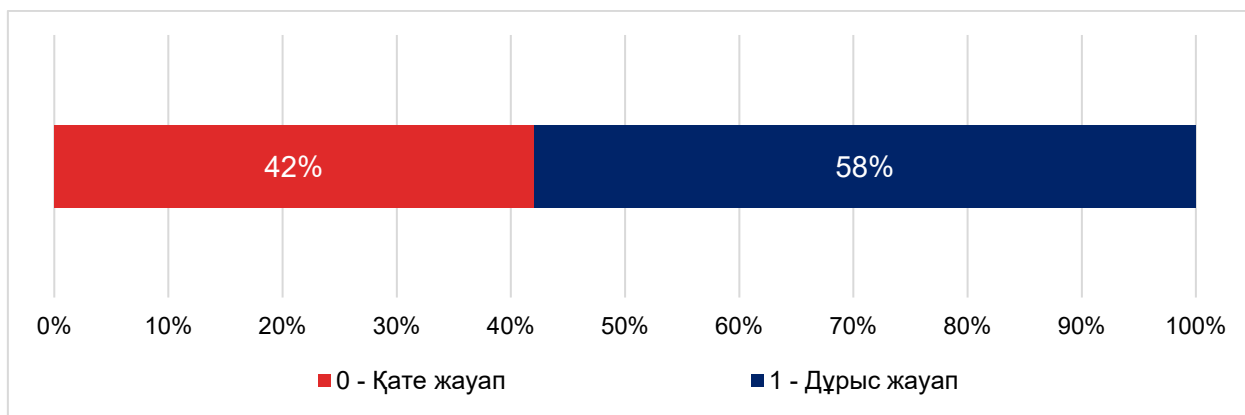
Тапсырманың бірінші сұрағында оқушыларға отбасы А жүк көлігін жалға алуды жоспарлап отырғаны жайлы айтылады және А жүк көлігіне сыятын орташа көлемдегі қораптардың санын анықтауды сұрайды. Экранның бір бөлігінде кіріспедегі ақпарат қайталанады, тек А жүк көлігінің өлшемдері мен орташа өлшемді қораптардың өлшемдері көрсетілген. Бұл сұрақ оқушылар үшін өте оңай, өйткені қораптардың барлық өлшемдері бірдей, сондықтан оқушыларға жүк көлігінің ішінде орналастырудың әртүрлі жолдарын қарастырудың қажеті жоқ.

Кестедегі ақпаратты қолданып, оқушылар жүк көлігінің еденіне 32 [яғни $(4 \div 0,5) * (2 \div 0,5)$] қорап сыятынын анықтай алады, яғни, 8 қатардың әрқайсысында 4 қораптан болады. Жүк көлігіне осындай 32 қораптан тұратын 4 қатар (яғни $2 \div 0,5$) сыйғызуға болады, сондықтан А жүк көлігіне сыятын жалпы қораптардың саны $8 * 4 * 4 = 128$ тең. Жүк көлігінің көлемін, ауданын немесе қораптың көлемін дұрыс есептемеуден туындайтын басқа да балама жауап нұсқалары берілген.

Сұрақ нөмірі	Жүк көлігі – CMA118Q01
Мазмұны	Кеңістік және пішін
Процесс	Қолдану
Контекст	Жеке тұлғалық
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ – компьютерде автоматты түрде бағаланады

Жауап	128
Күрделілігі	2-деңгей

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық зерттеуге еліміздің 17 өңірінің 9-ынан 52 білім беру ұйымынан білім алушылар таңдалды, бұл іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

СМА118Q02

PISA 2022

Көшуге арналған жүк көлігі
Сұрақ 2 / 2

Оң жақтағы «Көшуге арналған жүк көлігі» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тілтіуірмен басыңыз.

Жүк көліктерін жалға беретін компания А көлігінің жүк бөлігін толығымен толтыру үшін тек қана орташа көлемді қораптарды қолдану керектігін растады.

Марал орташа қорап үлкен қорап алатын кеңістіктің 2/3 бөлігін алады деді, сондықтан ол А көлігін толтыратын үлкен қораптар саны орташа қораптар санының 2/3 бөлігі болады деген тұжырымға келді.

Маралдың тұжырымы бойынша келесі пікірлердің қайсысы дұрыс?

- ☐ Оныкі дұрыс, өйткені орташа қораптың биіктігі үлкен қораптың биіктігінің 2/3 бөлігін құрайды.
- ☐ Оныкі дұрыс, өйткені 3 орташа қорапты әрдайым 2 үлкен қорап сиятын кеңістікте орналастыруға болады.
- ☐ Оныкі дұрыс емес, өйткені А көлігінің жүк бөлігінің ішкі өлшемдерінің бірде-біреуі 0,75-ке еселі емес, ал бұл – үлкен қораптың биіктігі.
- ☐ Оныкі дұрыс емес, өйткені үлкен қораптың биіктігі орташа қораптың биіктігінен 1,5 есе үлкен.

КӨШУГЕ АРНАЛҒАН ЖҮК КӨЛІГІ

Жүк бөлігінің ішкі өлшемдері

Жүк көлігінің түрі	Еден ұзындығы	Еден ені	Биіктігі
А	4 метр	2 метр	2 метр

Қорап өлшемдері

Қорап көлемі	Ұзындығы	Ені	Биіктігі
Орташа	0,5 метр	0,5 метр	0,5 метр
Үлкен	0,5 метр	0,5 метр	0,75 метр

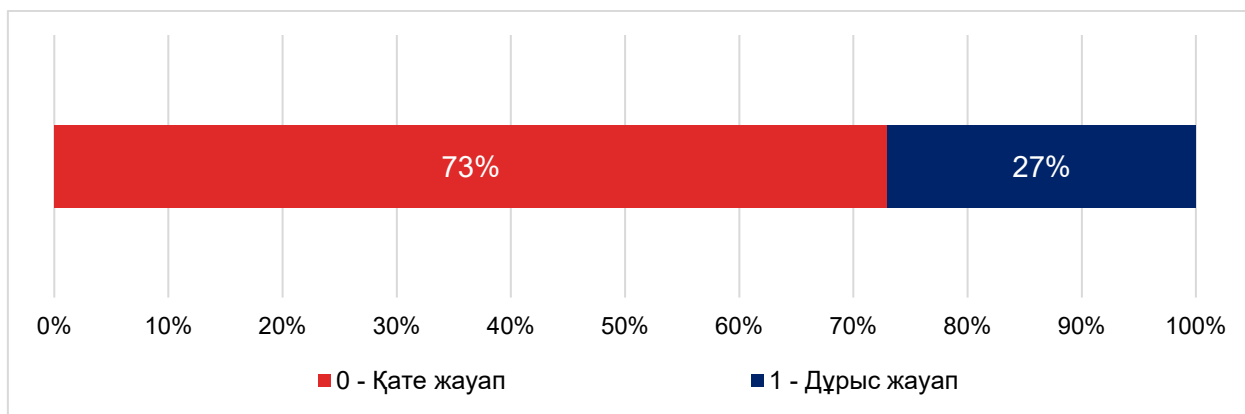
Тапсырманың екінші сұрағы бойынша кестеге үлкен қораптың өлшемдері қосылды. Оқушыларға орташа қораптың көлемін үлкен қораптармен салыстыру негізінде А жүк көлігіне қанша үлкен қорап сыйғаны туралы мәлімдеді берілді. Содан кейін оқушылар қайсысы дұрыс екенін анықтау үшін, төрт пікірді талдауы керек. Бұл күрделі сұрақ, себебі қорап өлшемдері мен көлеміне қатысты кейбір ақпараттар дұрыс, бірақ олар Маралдың жүк көлігіне қатысты ойымен сәйкес келмейді. «Оныкі дұрыс емес» пікірі дұрыс жауап болғандықтан, бұл сұрақ, бәлкім, оқушыларға сол себепті қиын болуы мүмкін.

Екі қораптың биіктіктеріне қатысты бірінші пікір дұрыс (яғни $0,5 \div 0,75 = \frac{2}{3}$), бірақ бұл факт жүк көлігінің өлшемдерімен байланысты емес. Қораптардың көлеміне байланысты екінші пікір дұрыс, себебі орташа қораптың көлемі үлкен қораптың көлемінің үштен екі бөлігін құрайды [т. е. $(0,53) \div (0,5 * 0,5 * 0,75) = \frac{2}{3}$], бұл жолы да жүк көлігінің өлшемдері ескерілмейді. Екі қораптың биіктіктеріне қатысты төртінші пікір дұрыс (яғни $0,75 \div 0,5 = 1,5$), бірақ бұл өлшемдер жүк көлігінің өлшемдерімен байланысты емес.

Үшінші пікір дұрыс жауап болып табылады. А жүк көлігіне салуға болатын үлкен қораптардың саны олардың қалай орналастырылғанына байланысты өзгеруі мүмкін. Кейбір жағдайларда үлкен қораптардың саны орташа қораптар санының $\frac{2}{3}$ бөлігінен аз болса, ал кейде орташа қораптардың саны $\frac{2}{3}$ бөлігінен көп, сондықтан Маралдың мәлімдемесі дұрыс емес.

Сұрақ нөмірі	Жүк көлігі – СМА118Q02
Мазмұны	Кеңістік және пішін
Процесс	Пайымдау
Контекст	Жеке тұлғалық
Сұрақ форматы	Қарапайым көп таңдауы бар – компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Оныкі дұрыс емес, өйткені А көлігінің жүк бөлігінің ішкі өлшемдерінің бірде-біреуі 0,75-ке еселі емес, ал бұл үлкен қораптың биіктігі.
Күрделілігі	6-деңгей

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық зерттеуге еліміздің 17 өңірінің 9-ынан 52 білім беру ұйымынан білім алушылар таңдалды, бұл іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

Сарапшы пікірі:

СМА118Q01: Күрделілік деңгейі бойынша оңай тапсырма. «Параллелепипедтің көлемі» тақыбыры 5-сыныпта өтіледі. Оқушылардың 42%-ның дұрыс жауап бермеуі – сыныпта өмірмен байланысты есептерді жиі қарастырмағанның нәтижесі.

СМА118Q02: Егер СМА118Q01 сұрағына оқушылардың 42%-ы дұрыс жауап бермесе, мына сұраққа оқушылардың 73%-ы дұрыс жауап бермегені түсінікті. «Санның бөлігін табу және бөлігі бойынша санды табу» тақырыбын еліміздегі мектептерде 6-сыныпта өтеді. Бұл күрделілігі орташа тапсырмаға жатады.

СМА159 тапсырмасы – Зырылдама

СМА159Q01

PISA 2022

Зырылдама
Сұрақ 1 / 3

Оң жақтағы «Зырылдама» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тінтуірмен басыңыз және өз жауабыңызды түсіндіріңіз.

Талғат тілдің А зырылдамасындағы көк бөлігінде тоқтауының ықтималдылығы тілдің Б зырылдамасындағы көк бөлігінде тоқтау ықтималдылығынан көбірек деп ойлайды.

Талғаттың ойы дұрыс па?

☐ Иә

☐ Жоқ

Жауабыңызды түсіндіріңіз.

ЗЫРЫЛДАМА

Талғаттың сыныбы төменде көрсетілген екі зырылдаманы қолдана отырып тәжірибе өткізейін деп жатыр.

А зырылдамасы біреуі көк түсті, ал біреуі қызыл түсті тең екі бөлікке бөлінген. Б зырылдамасы екі бөлігі көк түсті, екі бөлігі қызыл түсті тең төрт бөлікке бөлінген.

Оқушыларға келесі нұсқау берілді: егер зырылдама тілі екі бөліктің ортасындағы сызықта тоқтаса, онда олар бұл амалды санамай тілді тағы да айналдыруы керек.

А зырылдамасы

Б зырылдамасы

Бұл «Зырылдама» тапсырмасының бірінші сұрағы. Бұл тапсырманың кіріспе бөлігі жоқ. Сұрақта оқушыларға сыныпта қолданатын екі зырылдама ұсынылады. А зырылдамасында стрелканың көк бөлігіне тоқтау ықтималдығы Б зырылдамасының көк бөлігіне тоқтау ықтималдығынан көп деген мәлімдеменің дұрыстығын тексеру сұралады.

Бұл сұрақ интерактивті емес. Оқушылар берілген ақпаратты пайымдау үшін пайдаланады. Әрбір зырылдаманың сипаттамасы экранның оң жағында берілген. Онда А зырылдамасы екі бірдей өлшемді бөлікке, яғни, біреуі көк және екіншісі қызыл, ал Б зырылдамасы төрт бірдей өлшемді бөлікке, яғни, екі көк және екі қызыл бөліктерге бөлінген. Сондай-ақ, егер зырылдаманың тілі бөлімдер арасындағы сызықта тоқтаса, онда бұл

айналу есептелмейді және тілді қайтадан айналдыру керек деген ескерту бар. Бұл сұрақ интерактивті болмаса да (осы зырылдамаларды пайдаланып эксперимент жүргізу қарастырылған), ескертпе PISA қатысушылары стрелка бөліктердің арасындағы сызыққа түскен жағдайды қарастырмау үшін енгізілген.

Бұл ақпараттан оқушылар әр зырылдамадағы көк түсті бөліктердің бірдей екенін байқайды, сондықтан көк бөлікке стрелканың тоқтау ықтималдығы әр зырылдама үшін бірдей, сондықтан Талғаттың мәлімдемесі дұрыс емес деген қорытындыға келеді. Бұл сұрақ сарапшылардың айтуынша, жауап жартылай қабылданған сәттің өзінде күрделілігі орташа сұраққа жатады. Себебі осындай категориядағы берілген жауаптың түсіндірмесі толық берілген жауаптың түсіндірмесімен бірдей, бірақ жауабы дұрыс таңдалмаған. Нұсқаулықта барлық категорияны ескеретін жан-жақты жауаптар тізімі көрсетілмеген. Дегенмен нұсқаулықтағы үлгі жауаптар білім алушылардың әдетте бұл сұраққа қалай жауап беретінін көрсетеді.

Сұрақ нөмірі	Зырылдама – CMA159Q01
Мазмұны	Белгісіздік және деректер
Процесс	Пайымдау
Контекст	Жеке тұлғалық
Сұрақ форматы	Ашық сұрақ – сарапшылар бағалайды
Жауап	Төмендегі нұсқаулықты қараңыз
Күрделілігі	3 деңгей (толық қабылданатын жауап) 3 деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Жауап толық қабылданады

Код 2: «Жоқ» жауабын таңдап, стрелканың әрбір зырылдаманың көк бөлігінде тоқтау ықтималдығы бірдей екенін НЕМЕСЕ көк бөліктердің ауданы бірдей екенін түсіндіреді.

- [Жоқ] Әрбір зырылдаманың көк өрісте тоқтау ықтималдығы бірдей
- [Жоқ] Әрбір зырылдамада шеңбердің жартысы – көк.
- Ол қателеседі, өйткені әрбір зырылдаманың көк түсті бөліктерінің ауданы бірдей. *[Мұнда «Жоқ» деген таңдалды деп есептеледі]*
- [Жоқ] Олар тең. *[Бұл ықтималдықпен байланысты сұраққа қысқаша жауап.]*
- [Жоқ] Себебі $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$.
- Ол қателеседі, себебі әрбір зырылдама үшін ықтималдық бірдей.
- [Жоқ] Оның әр зырылдамадағы қызыл немесе көк өрісте тоқтау мүмкіндігі бірдей. *[Қабылдауға болатын жауап, өйткені жауапта «әр зырылдамадағы» делінген. Көк түсте тоқтау ықтималдығы мен қызылда тоқтау ықтималдығын салыстыру екі зырылдамада да бірдей деп нақты айтылғанда ғана жауап жарамды.]*

Жауап жартылай қабылданады

Код 1: «Иә» жауабын таңдайды, бірақ «Жоқ» деген жауап үшін түсініктеме береді.

- [Иә] Әрбір зырылдама үшін көк түсте тоқтау ықтималдығы бірдей
- [Иә] Себебі $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$.

Жауап қабылданбайды

Код 0: Басқа жауаптар, соның ішінде «Иә» немесе «Жоқ» дегенді таңдау, бірақ түсіндірмесі дұрыс емес немесе мүлдем түсіндірілмеген.

- [Жоқ] Оның қызыл немесе көк шаршыда тоқтау мүмкіндігі бірдей. *[Жауапта екі зырылдамада деп нақты айтпайды.]*
- [Жоқ].

Оқушыларға жаттығу нұсқасын аяқтамайынша, келесі бетке өтуге рұқсат етілмейтінін ескеру қажет (яғни жоғары оң жақ бұрыштағы «Келесі» түймесі белсенді емес). Симуляторды пайдалану бойынша қадамдық нұсқаулар экранның сол жағында сұрақтарды нөмірлеу астында орналасқан «Симуляцияны қалай орындау керек» мәзірі арқылы барлық сұрақтарда бар.

Тапсырмадағы екінші сұрақ оқушыларға айналдыру саны артқан сайын әр бөлімдегі тілдің тоқтау пайызының $1/6$ теориялық ықтималдықпен өсетіні берілген. Жоғарыдағы суретте иллюстрациялық мақсатта жеті түрлі айналдыру саны үшін ықтималдық пайызы туралы деректер көрсетілген, бірақ бұл оқушылардың осы сұраққа немесе нәтижелерге арналған симуляторды қалай пайдаланатыны міндетті емес. Оқушылар симуляторды қалай пайдаланатынына қарамастан, мұндағы негізгі идея - айналдыру саны артқан сайын, әр түске тілдің тоқтау пайызы теориялық ықтималдыққа жақындайды. Яғни, $1/6 \approx 16,67$ және айналдыру саны көп болғанда, әр түстегі тілдің тоқтау пайыздық саны әдетте 16% және 17% арасында болады.

Бұл сұрақтың күрделілігі сарапшылардың айтуынша, бірінші сұраққа қарағанда жоғары. Жартылай қабылданған жауаптың күрделілік деңгейі толық қабылданған жауаптың болжалды күрделілік деңгейіне ұқсас, дегенмен ең көп тараған жартылай қабылданған жауап теориялық ықтималдықты қолданбай, тәжірибелік пайыздарды бір-бірімен салыстыру болды. Нұсқаулықтағы үлгі жауаптары (яғни, маркерленген тізім) бұл сұраққа жан-жақты жауап беру жолдарының толық тізімі емес екенін ескеріңіз.

Сұрақ нөмірі	Зырылдама – СМА159Q02
Мазмұны	Белгісіздік және деректер
Процесс	Интерпретациялау/бағалау
Контекст	Ғылыми
Сұрақ форматы	Ашық сұрақ – сарапшылар бағалайды
Жауап	Төмендегі нұсқаулықты қараңыз
Күрделілігі	5 деңгей (толық қабылданатын жауап) 5 деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Жауап толық қабылданады

Код 2: Түсіндірмеде айналу саны артқан сайын, бұл пайыздық жағдайда теориялық ықтималдыққа жақындай түсетінін айтады.

- Бұл пайыздық жағдайда әрбір түс үшін $\frac{1}{6}$ -ге жақындап келеді.
- 10 000 айналым кезінде барлық пайыздық жағдайда шамамен 16-17%-ды құрайды, бұл 16,667% теориялық ықтималдыққа жақын. [Теориялық ықтималдық үшін қабылданған мәндер 0,16-дан 0,17-ге дейін (16%-дан 17%)-ға дейін.]
- Айналыру саны артқан сайын, әр түстің пайыздық үлесі теориялық ықтималдыққа жақындайды.

Жауап жартылай қабылданады

Код 1: Түсініктемеде айналдыру саны артқан сайын әрбір түс үшін пайыздық қатынас шамамен бірдей болады НЕМЕСЕ ол қате теориялық ықтималдыққа негізделген жарамды ақпарат береді.

- Айналыру саны артқан сайын пайыздар бір-біріне жақындайды
- Олардың барлығы шамамен 16% немесе 17%. [«Олар» арқылы біз тілдің әр түсте тоқтау пайызын білдіреміз. Бұл жауапта осы мәндерді теориялық ықтималдықпен салыстыру жоқ.]
- Пайыз әр түс үшін $\frac{1}{5}$ -ге жақындай түседі.

Жауап қабылданбайды

Код 0: Басқа жауаптар.

- Себебі $\frac{1}{6}$ — бұл шамамен 16,67%.

Код 9: Жауап жоқ.

PISA 2022

Зырылдама
Сұрақ 3 / 3

► Симуляцияны қалай орындау керек

Оң жақтағы «Зырылдама» мәтінін оқыңыз. Төмендегі сұраққа жауап беруге көмек ретінде симуляторды қолданыңыз. Цифрлары бар пернелердің көмегімен сұраққа жауаптарыңызды теріп жазыңыз.

Талғаттың жаңа зырылдамасы әр бөлігі түрлі түсті төрт бөлікке бөлінген. Әр бөлігінің мөлшері бірдей емес.

Зырылдаманың қызғылт-сары және жасыл бөліктерінің градустық өлшемдері төмендегі кестеде келтірілген.

Зырылдаманың сары және қызылкүрең бөліктерінің градустық өлшемдерін анықтау үшін симуляторды қолданыңыз.

Сары		градус
Қызылкүрең		градус
Қызғылт сары	126	градус
Жасыл	18	градус

ЗЫРЫЛДАМА

Талғат веб-сайттың көмегімен жаңа зырылдама құрастырды.

Симуляцияны орындағанда таңдалынған айналымдар санына байланысты кестеде тілдің әр түсте қанша рет тоқтаған саны көрсетіледі. Жақшаның ішіндегі мөңдер таңдалынған айналымдар саны үшін тілдің әр түсте тоқтаған пайызын көрсетеді.

Айналымдар саны

Айналымдар саны	Сары	Қызылкүрең	Қызғылт сары	Жасыл

Бұл тапсырмадағы соңғы сұрақ. Ол әртүрлі бөліктерге бөлінген төрт секциядан тұратын жаңа зырылдамаға қатысты. Оқушыларға сары және қызылкүрең бөліктердің бұрышын анықтау үшін симуляторды пайдалану ұсынылады. Екі бұрыштың мәні кестеге енгізілген. Бұл оқушылардың сұраққа жауап беруге кететін уақытын қысқарту үшін, сондай-ақ оқушыларға кейбір нұсқауларды беру үшін жасалады. Яғни, бұл сұраққа қалай жауап беру керектігін білмейтін оқушылар кейбір деректерді жасай алады және бұрыш мәнін анықтау үшін деректерді қалай пайдалануға болатынын зерттеу үшін екі белгілі бұрыш мәнін пайдалана алады.

Бұл экранда барлық әрекеттер 10 000 рет айналдыруға бағытталған симулятор нәтижелерін көрсетеді. Бұл жай ғана иллюстрациялық кесте, оқушылардан кестені толтыруды талап етпейді. Дегенмен, осы тапсырмадағы екінші сұрақ көрсеткендей, айналу саны артқан сайын эксперименттік пайыздар кез-келген бөлімде тілдің тоқтауының теориялық ықтималдығына өте жақын болады және бұл идея бұрыш өлшемдерін анықтауға қатысты. Яғни, тәжірибедегі айналымдардың көп санының пайыздары әрбір түс алып жатқан шеңбердің нақты пайызына өте жақын.

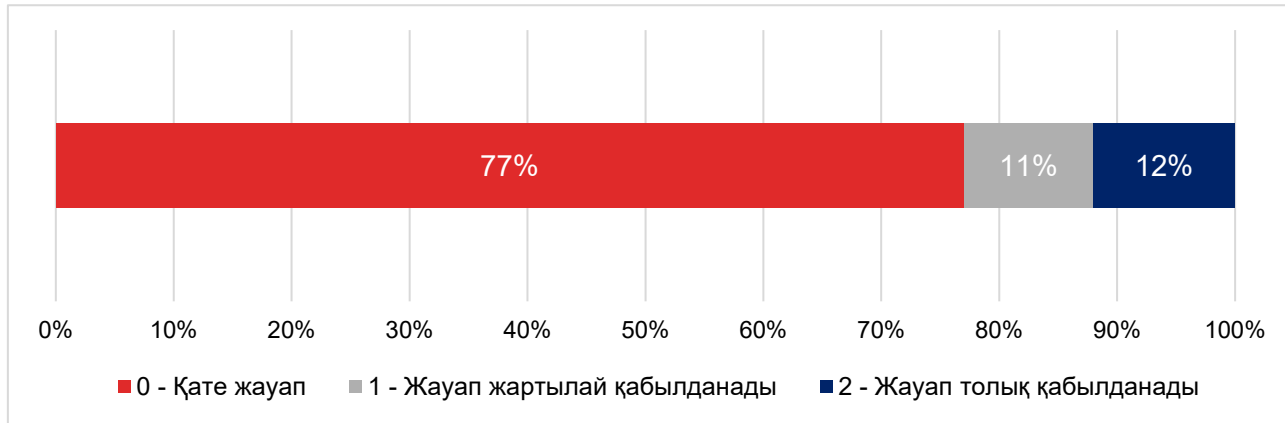
Мысалы жоғарыдағы экранда тілдің сары түсте тоқтау пайызы әр уақытта шамамен 40%, ал қызылкүрең түсте әр жолы шамамен 20% болды. Осы пайыздарды және толық шеңбердің 360 градус екенін пайдаланып, бұрыштың өлшемдерін есептеуге болады: 360-тың 40% -ы 144 градус, ал 360-тың 20% -ы 72 градус. Оқушылардың жауаптары бір-бірінен айналу санының бұрыштық пайызына байланысты әр түрлі болуы мүмкін, сондықтан оқушылар жауаптары ± 4 градусқа ауытқуы мүмкін. Осы ауытқуды ескерсек, бұрыштық өлшемдер міндетті түрде 360 болмайтынын ескеру қажет, өйткені әрбір жауап дербес қарастырылады. Мысалы, оқушы сары түс үшін 142 градус және қызылкүрең үшін 70 градус

деп берсе— нәтиже 356 градус $((142 + 70) + 126 + 18)$ болады, ал жауап тиісті рұқсат етілген диапазондар шегінде болады.

Бұл сұрақтың күрделілік деңгейі жоғары (5-деңгей), тіпті оқушылар үшін деректерде қосымша екі бұрыштық өлшемнің белгілі екені көрсетілген. Жартылай қабылданатын жауаптар толық қабылданатын жауаптар сияқты түсіну деңгейін талап етеді, сондықтан бұл сұраққа жартылай қабылданатындай жауап беру салыстырмалы түрде қиын (4-деңгей).

Сұрақ нөмірі	Зырылдама – СМА159Q03
Мазмұны	Кеңістік және пішін
Процесс	Интерпретациялау/Бағалау
Контекст	Ғылыми
Сұрақ форматы	Ашық сұрақ – компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Жауап толығымен қабылданады: Сары = 144° [140° -тан 148° -қа дейінгі жауаптар қабылданады] Қызылкүрең = 72° [68° -тан 76° -қа дейінгі жауаптар қабылданады] Жауап жартылай қабылданады: Тек сары түс үшін қабылданатын мәндер немесе тек қызылкүрең түс үшін қабылданатын мәндер немесе Жауаптар орындарымен ауысқан: Сары = 68° -тан 76° -қа дейін, Қызылкүрең = 140° -тан 148° -қа дейін
Күрделілігі	5 деңгей (толық қабылданатын жауап) 4 деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 зерттеуінің апробациялық кезеңінің Ұлттық деректер қоры

Ескертпе: Апробациялық зерттеуге еліміздің 17 өңірінің 9-ынан 52 білім беру ұйымынан білім алушылар таңдалды, бұл іріктеудің репрезентативтілігіне және нәтижесінің еліміздегі барлық аймақтарға таралуына әсер етеді.

Сарапшы пікірі:

СМА159Q01: Күрделілігі орташа деңгейдегі тапсырма. «Геометриялық ықтималдық» тақырыбын мектептерде 9-сыныптың төртінші тоқсанында өтеді. Сондықтан бұл сұраққа оқушылардың 81%-ы қате жауап берді.

СМА159Q02: Ықтималдықтар теориясының элементтері 9-сыныптың соңында өтіледі.

СМА159Q03: Жалпы бұл тапсырма ықтималдықтар теориясына қатысты. Оқушыларға геометриялық ықтималдықтан бөлек, ықтималдықтың классикалық анықтамасын қолдану қиынға соғады. Сондықтан қате жауаптардың пайыздық көрсеткіші өте жоғары (77%).

2022 жылғы PISA негізгі зерттеуінің математикалық сауаттылық бойынша тапсырмалары

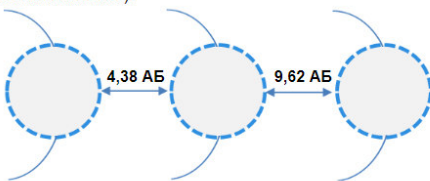
СМА123 тапсырмасы – Күн жүйесі СМА123Q01

PISA 2022

Күн жүйесі
Сұрақ 1 / 2

Оң жақтағы «Күн жүйесі» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін төмендегі ықтималдылықтарды тіптің көмегімен жылжытыңыз.

Төмендегі модель үш планетаның арасындағы орташа қашықтықтарды көрсетеді. (Планеталар мен модель масштабпен емес).



Берілген қашықтықтарға сәйкес, қандай планеталар модельге тиесілі? Сәйкес үш планетаны дұрыс ретімен жылжытыңыз. Жауабыңызды өзгерту үшін біріншіден жылжытқан планетаның орнына қойыңыз.


Меркурий


Шолпан


Жер


Марс


Юпитер


Сатурн


Уран


Нептун

КҮН ЖҮЙЕСІ

Төмендегі кестеде Күннен күн жүйесіндегі келесі планеталарға дейінгі орташа қашықтық астрономиялық бірлікте (АБ) көрсетілген.

1 АБ шамамен 150 миллион километрді құрайды.

Планета	Күннен орташа қашықтық (АБ)
Меркурий	0,39
Шолпан	0,72
Жер	1,00
Марс	1,52
Юпитер	5,20
Сатурн	9,58
Уран	19,20
Нептун	30,05

Бұл – «Күн жүйесі» тапсырмасының бірінші сұрағы. Бұл тапсырманың кіріспесі жоқ. Білім алушылардың назарына экранның оң жағында планеталардың атауы мен олардың Күннен орташа қашықтығы астрономиялық бірлікпен (а.б.) көрсетілген кесте ұсынылған. Білім алушылар кестеге сүйеніп, астрономиялық бірлігі өзара орташа қашықтықтағы 3 планетаны анықтаулары керек. Дұрыс жауап сол жақтан оң жаққа қарай көрсетіледі. Олар: Юпитер, Сатурн, Уран.

Сұраққа жауап беру үшін білім алушылар планеталарды модельге орналастыруы керек (модельге орналастырылған планеталардың суреттерін төменгі жақтан қараңыз). Бұл сұрақтың алдында кіріспе түсіндірме немесе экранда тәжірибе жасап көру мүмкіндігі жоқ, бірақ сұрақ нұсқауының өзінде қалай жауап беру керектігі немесе жауапты қалай өзгертуге

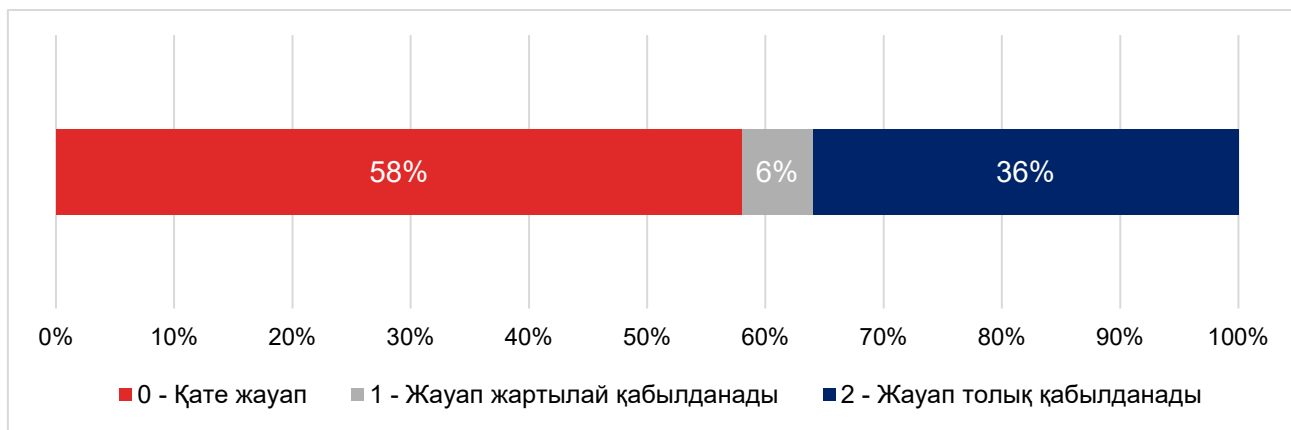
болатындығы нақты айтылған. Барлық үш планета дұрыс орналастырылған жағдайда жауап толық қабылданады. Ал кез келген екі планета дұрыс орналастырылса, жауап жартылай қабылданады. Сұрақтың күрделілік деңгейі – орташа.

Төменде сұрақ мазмұны мен білім алушылар модельдегі тиісті орындарға планеталарды орналастырғаннан кейінгі жауаптың экраннан алынған көшірмесі ұсынылған.



Сұрақ нөмірі	Күн жүйесі – CMA123Q01
Мазмұны	Сандар
Процесс	Интерпретациялау / Бағалау
Контекст	Ғылыми
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ, компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Жауап толық қабылданады: барлық үш планета дұрыс орналастырылған (солдан оңға қарай: Юпитер, Сатурн, Уран). Жауап жартылай қабылданады: кез келген екі планета дұрыс орналастырылған (басқа планета қате көрсетілген немесе мүлде орналастырылмаған).
Күрделілігі	3-деңгей (толық қабылданатын жауап) 3-деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер қоры

СМА123Q02

PISA 2022

Күн жүйесі

Сұрақ 2 / 2

Оң жақтағы «Күн жүйесі» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тінтуірмен басыңыз.

Орташа есеппен Нептун планетасы Күннен шамамен қанша миллион километр қашықтықта?

☐ 5 миллион км
☐ 30 миллион км
☐ 180 миллион км
☐ 4500 миллион км

КҮН ЖҮЙЕСІ

Төмендегі кестеде Күннен күн жүйесіндегі келесі планеталарға дейінгі орташа қашықтық астрономиялық бірлікте (АБ) көрсетілген.

1 АБ шамамен 150 миллион километрді құрайды.

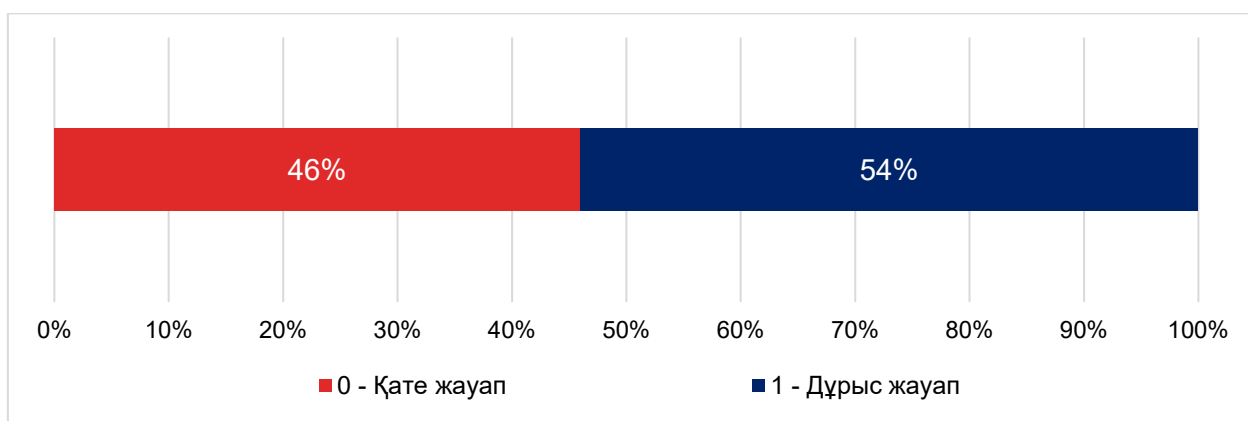
Планета	Күннен орташа қашықтық (АБ)
Меркурий	0,39
Шолпан	0,72
Жер	1,00
Марс	1,52
Юпитер	5,20
Сатурн	9,58
Уран	19,20
Нептун	30,05

Екінші сұрақта білім алушыларға Күннен Нептун планетасына дейінгі жуық қашықтықты анықтау ұсынылады. Бұл процесс астрономиялық бірліктерді миллион километрлерге айналдыруды талап етеді. Тапсырма сипаттамасында білім алушыларға астрономиялық бірліктерді миллион километрлерге айналдыру нұсқауы беріледі. Ол бойынша 1 а.б. 150 млн км-ді құрайды. Білім алушылар кестеге сүйеніп, Нептунның Күннен орташа қашықтығы 30,05 а.б. құрайтындығын анықтай алады. Нептунға дейінгі жуық қашықтықты миллион километрмен есептеу үшін, оқушылар 30,05 а.б.-ны 150-ге көбейтулері керек. Нәтижесі 4 507,5-ке тең, ол 4 500-ге дейін (миллион километр) дөңгелектенеді. Тапсырманың күрделілік деңгейі – 2 (неғұрлым қарапайым). Сұрақ білім

алушылардан ұсынылған ақпарат негізінде өлшем бірліктерін ауыстыру процесін қолдану дағдыларын ғана талап етеді.

Сұрақ нөмірі	Күн жүйесі – CMA123Q02
Мазмұны	Сандар
Процесс	Қолдану
Контекст	Ғылыми
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ, компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	4500 миллион км
Күрделілігі	2-деңгей

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер базасы

Сарапшы пікірі:

CMA123Q01: Бұл сұрақ бірден түсіну үшін қиындық тудырады, себебі кестеде Күннен әрбір планетаға дейінгі орташа қашықтық көрсетілген. Ал тапсырма планеталар арасындағы қашықтықтарды анықтауды сұрайды. Білім алушылардың көпшілігі сұрақты түсінбеген болу керек, сондықтан да қате жауаптар санының үлесі – 58%.

CMA123Q02: Бұл сұраққа білім алушылардың 54%-ы дұрыс жауап берген, себебі сұрақ нақты, түсінікті. Дегенмен ешқандай есептеуді талап етпейтін жеңіл сұраққа білім алушылардың тек 54%-ының жауап беруі – ойландыратын жағдай.

Тапсырма CMA150 – Үшбұрышты фигура CMA150Q01

PISA 2022

⏻

⌨

?

⏪ ⏩

Үшбұрышты фигура
 Сұрақ 1 / 3

Оң жақтағы «Үшбұрышты фигура» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тінтуірмен басыңыз.

Арманның фигурасында бірінші төрт қатардағы көк үшбұрыштардың пайызы қандай?

☐ 37.5%
 ☐ 50.0%
 ☐ 60.0%
 ☐ 62.5%

ҰШБҰРЫШТЫ ФИГУРА

Арман келесі фигураны қызыл және көк үшбұрыштардан сызды.

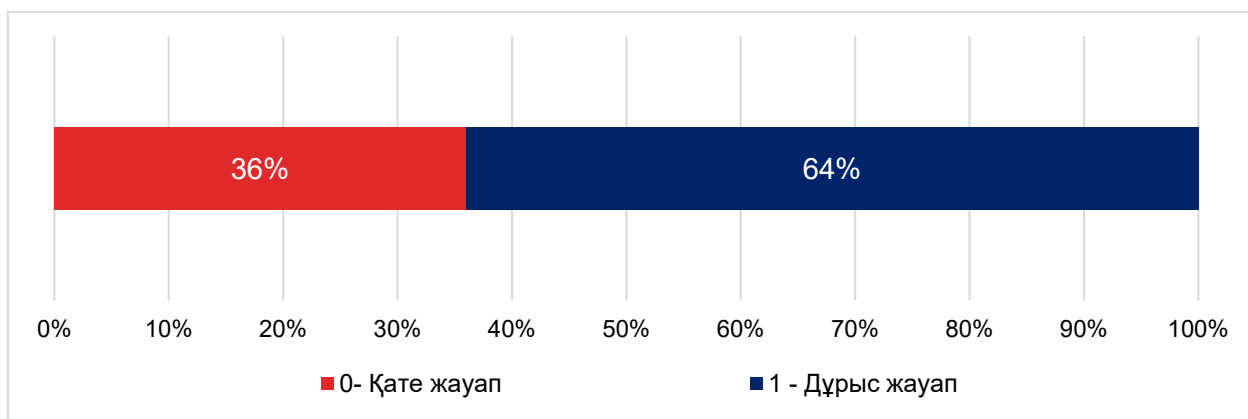
Фигураның бірінші төрт қатары төменде көрсетілген.

Бұл – «Үшбұрышты фигура» тапсырмасының бірінші сұрағы. Бұл тапсырманың кіріспесі жоқ. Тапсырмада білім алушыларға фигурамен байланысты сұрақтар беріледі. Арман тапсырманы қызыл және көк үшбұрыштарды кезектестіре қолдана отырып құрастырған. Тапсырмада фигураның алғашқы 4 қатары көрсетілген және осы сурет тапсырманың қалған үш сұрағында да қайталанады.

Бірінші сұрақта білім алушыларға фигураның алғашқы 4 қатарында көрсетілген көк үшбұрыштардың пайыздық үлесін есептеу ұсынылады. Фигураның алғашқы 4 қатарындағы көк үшбұрыштар саны – алтау, ал жалпы үшбұрыштар саны – 16, сондықтан көк үшбұрыштардың үлесі 37,5%-ды құрайды ($6 \div 16 = 0,375$). Сұрақтың күрделілік деңгейі – төмен (1а деңгейі). Мақсаты – барлық ұсынылған ақпаратты қолдана отырып, қарапайым алгоритмнің көмегімен пішіндер үлесі туралы білім алушыларды ойлануға шақыру.

Сұрақ нөмірі	Үшбұрышты пішін – CMA150Q01
Мазмұны	Сандар
Процесс	Қолдану
Контекст	Ғылыми
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ, компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	37,5%
Күрделілігі	1а деңгейі

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер қоры

СМА150Q02

PISA 2022

Ұшбұрышты фигура

Сұрақ 2 / 3

Оң жақтағы «Ұшбұрышты фигура» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тінтуірмен басыңыз.

Егер Арман фигураны бесінші қатар қосып созса, онда фигураның барлық бес қатарындағы көк ұшбұрыштар пайызы қанша болады?

☐ 40.0%
☐ 50.0%
☐ 60.0%
☐ 66.7%

ҰШБҰРЫШТЫ ФИГУРА

Арман келесі фигураны қызыл және көк ұшбұрыштардан сызды. Фигураның бірінші төрт қатары төменде көрсетілген.

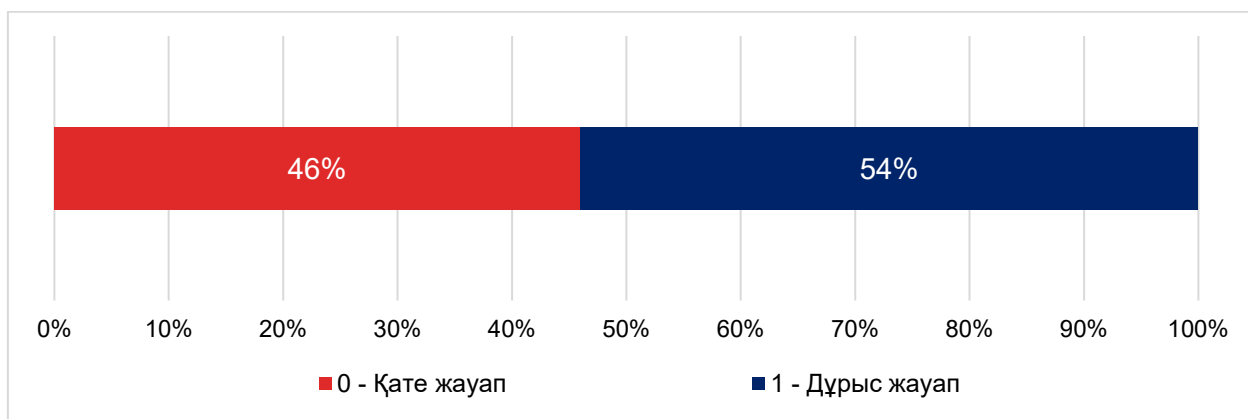
Тапсырманың екінші сұрағы бірінші сұраққа негізделе құрылған. Мұнда да білім алушыларға көк ұшбұрыштардың пайыздық үлесін есептеу ұсынылады, бірақ сұрақ фигураның алғашқы бес қатарына бағытталған. Бесінші қатар көрсетілмегендіктен, білім алушылардың фигураға бір жол қосуларына тура келеді. Бұл көк ұшбұрыштар мен жалпы ұшбұрыштар санын анықтауға мүмкіндік береді. Бес қатар болған жағдайда көк ұшбұрыштардың үлесі 40,0%-ды құрайды ($10 \text{ көк ұшбұрыш} \div 25 \text{ барлық ұшбұрыш}$).

Сұрақ білім алушыларды көрсетілген межеге дейін фигураны ұлғайта отырып, ойлануға бағыттайды. Бұл жалпы санды анықтауға бағытталаған фигураны ұлғайту емес. Сұрақтың

күрделілік деңгейі – 2, сондықтан да модульдегі бірінші сұраққа қарағанда біршама күрделірек. Себебі ол фигураның көрсетілмеген бөлігімен жұмыс істеуді талап етеді, соған қарамастан білім алушылар үшін тапсырма қарапайым болып саналады.

Сұрақ нөмірі	Үшбұрышты пішін – CMA150Q02
Мазмұны	Өзгеріс пен тәуелділік
Процесс	Тұжырымдау
Контекст	Ғылыми
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ, компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	40,0%
Күрделілігі	2-деңгей

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіші



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер қоры

PISA 2022

Ұшбұрышты фигура
Сұрақ 3 / 3

Оң жақтағы «Ұшбұрышты фигура» мәтінін оқыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тінтуірмен басыңыз және өз жауабыңызды түсіндіріңіз.

Арман фигурасына бірнеше қатар қосайын деп жатыр.

Ол фигурадағы көк ұшбұрыштар пайызы әрқашанда 50%-дан кем болады дейді.

Арман дұрыс айтты ма?

☐ Иә

☐ Жоқ

Жауабыңызды түсіндіріңіз.

ҰШБҰРЫШТЫ ФИГУРА

Арман келесі фигураны қызыл және көк ұшбұрыштардан сызды.

Фигураның бірінші төрт қатары төменде көрсетілген.

Бұл – тапсырманың соңғы сұрағы. Ол алдыңғы екі сұраққа негізделеді және мұнда фигура тұтастай қарастырылады. Білім алушыларға қойылған міндет – «жаңа қатарлар қосылған сайын өрнекте көк ұшбұрыштардың үлесі үнемі 50%-ға аз болады» дейтін тұжырымға баға беру. Білім алушылар тұжырымның дұрыс не бұрыс екендігін дәлелдеу үшін «Иә» немесе «Жоқ» деп жауап берулері керек және өз таңдауларын дәлелді түрде түсіндірулері қажет. Тапсырма білім алушылардың пайымдау дағдыларын талап етеді. Олар әр қатардағы көк және қызыл ұшбұрыштар санының өзара байланысын анықтау үшін фигураны талдап, сонан соң тапқан өзара байланыстарды жауаптарын дәлелдеу үшін қолданады.

Дұрыс жауап – «Иә, тұжырым дұрыс». Қабылданатын түсіндірме: әр қатарда қызыл ұшбұрыштар саны сол қатардағы көк ұшбұрыштар санына қарағанда үнемі көп болады. Білім алушылар «көк ұшбұрыштар саны аз» не болмаса «қызыл ұшбұрыштар саны көп» деп те жауап берулері әбден мүмкін. Бірақ бұл жағдайда әрбір қатардағы қызыл не көк ұшбұрыштар саны алдыңғы екі жауаппен сәйкес келуін ескеру керек. Мұндай жауап нұсқалары жартылай жауап ретінде қабылданады. Әдетте, жауап 1-қатармен байланысты болуы мүмкін, себебі бұл қатар тек қызыл ұшбұрыштан тұрады. Білім алушылар «қатарлар мен ұшбұрыштар санының арасындағы қатынас теңдей қолданылған» деген үлгіде жауап ұсына отырып, нақты санды көрсетпеуі де ықтимал.

Бұл сұрақ эксперттер тарапынан (жауаптарды кодтау бойынша нұсқаулық төменде көрсетілген) толық қабылданатын жауап үшін күрделілігі жоғары деңгейдегі (5-деңгей) сұрақ ретінде бағаланады. Жартылай қабылданатын жауаптардың күрделілігі орташа деңгейге (4-деңгей) жатады. Жауаптарды кодтау нұсқаулығы кез келген күрделілік деңгейі үшін нақты жауаптар тізімін ұсынбайтынын ескеру керек. Бірақ жауап үлгілері, әдетте, білім алушылардың сұраққа қандай ықтимал жауаптарды беретіндігін көрсетеді.

Сұрақ нөмірі	Үшбұрышты фигура – CMA150Q03
Мазмұны	Өзгеріс пен тәуелділік
Процесс	Пайымдау
Контекст	Ғылыми
Сұрақ форматы	Ашық сұрақ, сарапшылар бағалайды
Жауап	Нұсқаулықтың төменгі жағын қараңыз
Күрделілігі	5-деңгей (толық қабылданатын жауап) 4-деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Жауап толық қабылданады

2-код: «Иә» жауабын таңдайды және қызыл түсті үшбұрыштардың неліктен үнемі көп болатындығына (немесе көк түсті үшбұрыштардың үнемі аз болатындығына) дәлелді түсіндірме береді. *[Қабылданатын түсіндірме «әр қатармен» байланыстыруы керек (немесе осы тұжырымға ұқсайтын балама ұсынылуы керек).]*

- Ол дұрыс айтады, себебі әр қатарда көк үшбұрыштарға қарағанда, 1 қызыл үшбұрыш артық. *[Бұл тұста «Иә» жауабы тұспалданады.]*
- [Иә] Әр қатарда бір көк үшбұрыш кем болады.
- [Иә] Көк үшбұрыштарға қарағанда, әр қатарда қызыл үшбұрыштар көп. *[Білім алушылар «әрқашан», «үнемі» сөздерін көрсетпесе де, жауап олардың пайдасына қарай шешіледі, себебі аталған сөздер сұрақ мәтінінде берілген.]*
- [Иә] Себебі қызыл үшбұрыштар әр қатардың сыртында кездеседі, ал ішкі жақтарында көк үшбұрыштармен кезектесе орналасқан. *[Әр қатарда қызыл үшбұрыштардың көп екендігін көрсететін қабылдауға болатын жауап.]*

Жауап жартылай қабылданады

1-код: «Иә» жауабын таңдайды және түсіндірме толық болмаса да, жартылай дұрыс болып табылады.

- [Иә] Себебі бірінші қатарда тек қызыл үшбұрыш қана бар.
- [Иә] Бірінші қатарда көк үшбұрыштар жоқ.
- [Иә] Көк үшбұрыштарға қарағанда, 1 қызыл үшбұрыштан артық. *[Жауапта «әр қатарда» деп көрсетілмеген, 2-кодтың 3-жауабымен салыстырыңыз.]*
- [Иә] Қызыл үшбұрыштар әр қатардың сыртында тұрғандықтан, көк үшбұрыштар ішкі жақтарда орналасқан. *[Жауап толық емес, себебі іште орналасқан қызыл үшбұрыштар есепке алынбайды. 2-кодтың 4-жауабымен салыстырыңыз.]*

Жауап қабылданбайды

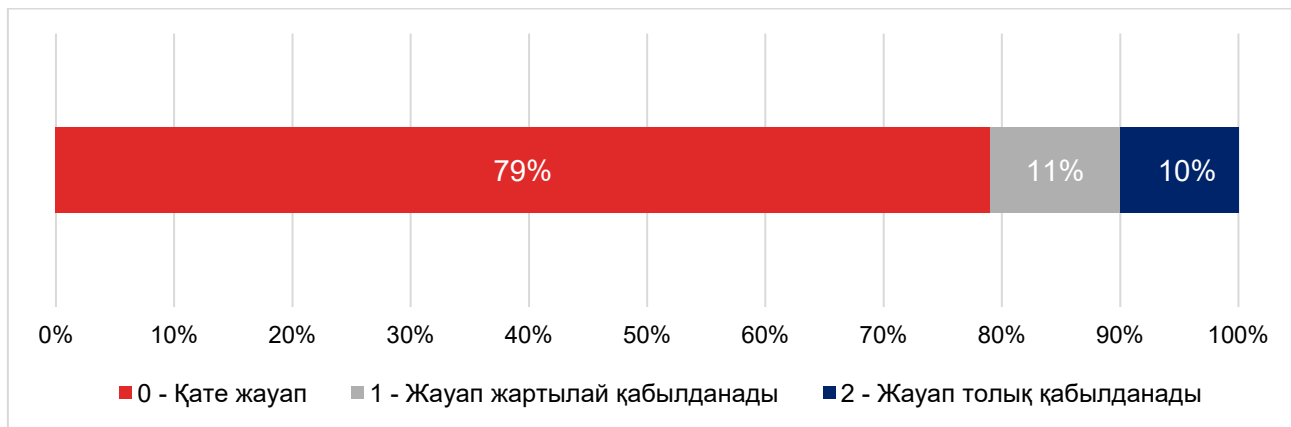
0-код: «Иә» НЕМЕСЕ «Жоқ» жауабы таңдалған, түсіндірмесі қате немесе мүлде жоқ басқа да жауап нұсқалары.

- [Иә] қызыл үшбұрыштар = 62,5% және көк үшбұрыштар = 37,5%. *[Бірінші төрт қатардағы қызыл және көк үшбұрыштардың пайызы.]*

- [Иә].

9-код: Жауап жоқ.

Білім алушылардың жауаптарының пайыздық көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер базасы

Сарапшы пікірі:

СМА150Q01: Тапсырма өте оңай. Көк үшбұрыш пен барлық үшбұрышты санап шығу керек. Сәйкесінше дұрыс жауап үлесінің 64% болуы – заңдылық.

СМА150Q02: «Саннан үлесті және үлестен санды шығаруды» балалар 6-сыныпта үйренеді. Бұл сұрақта оқушыларға 5-қатарды ойша елестете отырып, үшбұрыштардың жалпы санынан пайыздық үлесті есептеп шығару қиын болған сияқты.

СМА150Q03: Бірінші сұраққа дұрыс жауаптар үлесі – 37,5%, ал екінші сұраққа – 40%. Көпшілігі «жоқ» деп жауап берген, себебі пайыздық үлес әрдайым көбейіп отырады. Сондай-ақ «Иә» жауабын да таңдаған оқушылар болуы керек, бірақ түсіндірмелері жеткіліксіз не болмаса қате болуы әбден мүмкін.

PISA 2022

«Ұпайлар» тапсырмасы кіріспесіз 1 сұрақтан ғана тұрады. Бұл тапсырманың аясында білім алушыларға жергілікті баскетбол командасы туралы газеттен алынған тақырып ұсынылады. Онда команданың осы маусымдағы барлық ойында жеңіске жеткені және бұл маусымдағы ұпай артықшылығы орта есеппен 19 ұпайды құрайтыны айтылады. Тапсырмада «артықшылық» ұғымы түсіндіріледі, себебі білім алушыларға термин таныс емес болатын жағдайлар кездеседі. Сұрақ келесідей мазмұнда қойылады: маусым бойынша артықшылық орта есеппен 19 ұпайды құрайтын болса, команда 19 ұпай артықшылықпен ешқашан ұтпаған болуы мүмкін бе? Сұрақ білім алушылардың абстрактілі ойлау дағдыларын бағалауға бағытталады және олардан тұжырымдамалық түсініктері негізінде орташа мәнге (яғни арифметикалық мән) болжамды баға берулерін талап етеді. Олар «Иә» немесе «Жоқ» деп жауап бере отырып, өз тандауларын түсіндірулері керек.

43

Эксперттер (жауаптарды кодтау бойынша нұсқаулық төменде көрсетілген) бұл сұрақтың күрделілік деңгейі жоғары (толық қабылданатын жауап үшін – 6-деңгей, жартылай қабылданатын жауап үшін – 5-деңгей) деп бағалайды. Сұрақ абстрактілі мазмұнда қойылғандықтан, күрделене түскені сөзсіз. Яғни шын мәнісінде не болғандығын есептеп шығаратын сандық мәндер білім алушылардың қолдарында жоқ, сол себепті контексті ескере отырып, олар жауаптарын өз түсініктеріне қарай тұжырымдайды. Жауаптарды кодтау тобы кез келген күрделілік деңгейі үшін нақты жауаптар тізімін ұсынбайтынын ескеру керек. Бірақ жауап үлгілері, әдетте, білім алушылардың сұраққа қандай ықтимал жауаптарды беретіндігін көрсетеді.

Сұрақ нөмірі	Ұпайлар – CMA156Q01
Мазмұны	Белгісіздік және мәліметтер
Процесс	Пайымдау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Ашық сұрақ, сарапшылар бағалайды
Жауап	Төмендегі нұсқаулықты қараңыз
Күрделілігі	6-деңгей (толық қабылданатын жауап) 5-деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Жауап толық қабылданады

2-код: «Иә» жауабын таңдайды, ал түсіндірмеде «орташа мән мәліметтер жинағының мүшесі болуы міндетті емес» дейтін тұжырымды дәлелдейді немесе көрсетеді.

- Бұл әбден мүмкін, себебі орташа мән осындай мәліметтер жинағындағы сандардың бірі болуы міндетті емес. [Бұл «Иә» жауабын тұспалдайды.]
- [Иә] Артықшылық орта есеппен 19-ды құрайтын болса, олардың ешқайсысында артықшылық 19 ұпайға шығуы міндетті емес. [Жауап толық қабылданады, егер «олардың ешқайсысында артықшылық 19 ұпай болуы міндетті емес» дейтін мазмұнда болса.]
- [Иә] Егер бір айырмашылық 16 ұпайды құрап, екіншісі 22 ұпайды құрайтын болса, орташа айырмашылық 19 ұпайға тең болар еді. Бірақ 19 айырмашылықтардың бірі болып тұрған жоқ.
- [Иә] 2, 4 және 9 сандарының орташа мәні 5-ке тең, бірақ 5 – бұл сандардың бірі емес.

Жауап жартылай қабылданады

1-код: «Иә» жауабын таңдайды. Түсіндірмесі – жартылай дұрыс, бірақ толық емес.

- [Иә] Бұл орташа айырмашылық, сондықтан кейбір ойындарды 19 ұпай артықшылықпен, ал кейбір ойындарды 19 ұпайдан төмен артықшылықпен жеңген. [Толық емес; мәндердің бірі 19 болуы міндетті емес екендігін анық көрсетпейді. Осыған ұқсайтын жауап жартылай жауап ретінде қабылдануы үшін, жауап нұсқасында ұтыс 19 ұпайдан көп те, аз да болуы мүмкін екендігі нақты айтылуы керек, жауапта нақты көрсетілуі керек.]

Жауап қабылданбайды

0-код: «Иә» НЕМЕСЕ «Жоқ» таңдауымен қатар басқа да жауаптар, бірақ түсіндірмесі қате немесе мүлде жоқ.

- [Жоқ] Олар кем дегенде бір ойында 19 ұпай артықшылықпен жеңіске жетулері керек.
- [Иә].
- [Иә] Себебі орташа мән, ең алдымен, олардың маусымдағы барлық артықшылықтарының қосындысынан шыққан мән, сонан соң осы маусымда ойналған ойындар санына бөлгеннен шыққан мән [*Орташа мәнді қалай есептеуге болатындығын сипаттайтын жауап – қабылданбайды.*]
- [Иә] Себебі бұл – тек орташа көрсеткіш. [*Орташа мәнің олардың ойынды 19 ұпай айырмашылықпен ешқашан ұтпаған болуы мүмкін екендігін неліктен көрсететіндігі айтылмайды.*]
- [Иә] Бұл – орташа айырмашылық, сондықтан кейбір ойындарда 19 ұпайдан көп артықшылықпен жеңіске жеткен. [*Ұтыстың 19 ұпайдан төмен болуы да жауапта нақты айтылмаса, қабылданбайды.*]

9-код: жауап жоқ.

Білім алушылардың жауаптарының көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер қоры

Сарапшы пікірі:

СМА156Q01: Оқушылардың көбі тапсырманың шартын мұқият оқымаған. Шартта «олар осы маусымда ОРТАША ЕСЕППЕН 19 ұпай артық жинап жеңіске жетті» деп жазылған, ал сұрақта «олар шын мәнінде ешқашан 19 ұпай артық жинап жеңіске жетпегені мүмкін бе» делінген. Яғни, егер олар бүкіл маусымда орта есеппен 19 ұпай артық жинап жеңіске жетсе, онда олар 19 ұпай артық жинап жеңбеуі мүмкін. Сондықтан қате жауаптардың пайызы жоғары (96%).

Тапсырма CMA161 – Орман алқабы

Кіріспе

PISA 2022

Орманды аймақ
Кіріспе

Кіріспені оқыңыз. Одан кейін КЕПЕСІ батырмасының үстінен тінтуірмен басыңыз.

ОРМАНДЫ АЙМАҚ

Бұл бөлімде келесі жағдайға қатысты сұрақтарға жауап беру үшін электрондық кестені қолданасыз:

Орман – бұл көптеген ағаштар, өсімдіктер мен жануарлар бар экожүйе.

Елдегі орманды аймақ мөлшері уақыт өте келе өзгеруі мүмкін.



Келесі бетте электрондық кестені қолданып жаттығасыз.

Бұл – «Орманды аймақ» тапсырмасына кіріспе. Бұл бетте білім алушыларға осы бөлімдегі контекст шеңберінде (уақыт өте келе елдегі орманды аймақтардың саны өзгеруі мүмкін екендігі туралы) кейбір анықтамалық ақпарат беріледі және сұрақтарға жауап беру үшін электронды кесте құралын қалай қолдануға болатындығы түсіндіріледі.

Тәжірибе

Орманды аймақ
Жаттығу

Сұрақтарға көшудің алдында сіз электрондық кестені қолданып жаттығасыз.

Келесі үш әрекетті аяқтау үшін электрондық кестені қолданыңыз.

- Бағанды іріктеу.
 - Бағандағы деректерді өсу ретімен (кішісінен үлкеніне дейін) іріктеу үшін Б, В немесе Г бағанындағы батырмасын тіптірмен басыңыз.
 - Кез келген бағанның іріктелуіне байланысты барлық бағандар іріктелетінін ескеріңіз.
- Есептеуді орындау
 - Электрондық кестенің астында орналасқан бірінші жайылмалы мәзірден бағанды таңдаңыз.
 - Сосын ортаңғы жайылмалы мәзірден амалды таңдаңыз.
 - Содан кейін соңғы жайылмалы мәзірден бағанды таңдаңыз.
 - «Орындау» батырмасын басыңыз.
 - Нәтижелер алғашқы бос бағанда көрсетіледі.
- Бағанның орташа мәнін көрсету
 - Электрондық кестенің астында «орташа мән» сөзінің қасында орналасқан жайылмалы мәзірден бағанды таңдаңыз.
 - «Орындау» батырмасын басыңыз.
 - Нәтиже таңдаған бағанның астындағы ұяшықта көрсетіледі.

ОРМАНДЫ АЙМАҚ

Төмендегі электрондық кесте осы деректер жинағындағы 15 елдің әрқайсысында жалпы жерді аумақтың пайыздық үлесі ретінде орманды аумақты көрсетеді. Деректер 2005, 2010 және 2015 жылдары үшін көрсетілген.

А бағаны	Б бағаны	В бағаны	Г бағаны	Д бағаны	Е бағаны	Ж бағаны
Елдер	2005	2010	2015			
Оңтүстік Корея	64,42	64,08	63,69			
Панама	64,33	63,21	62,11			
Перу	59,01	58,45	57,79			
Колумбия	54,26	52,85	52,73			
Сенегал	45,05	44,01	42,97			
Португалия	36,52	35,89	35,25			
Құрама Штаттар	33,26	33,7	33,85			
Германия	32,66	32,73	32,76			
Тайланд	31,51	31,81	32,1			
Греция	29,11	30,28	31,45			
Үндістан	22,77	23,47	23,77			
Ливан	13,34	13,38	13,42			
Армения	11,77	11,74	11,77			
Қазақстан	1,24	1,23	1,23			
Алжир	0,64	0,81	0,82			

Есептеу

Б бағаны Алу В бағаны Орындау

Орташа мән Д бағаны Орындау Барлығын өшіру

Білім алушылар кіріспеден соң тәжірибелік жаттығулары бар экранға көшеді. Олар электронды кестенің қызметімен танысу үшін бірнеше әрекеттерді орындайды. Кестеде кез келген бағанды сұрыптау, кез келген екі бағандағы деректерді есептеу (қосу, алу, көбейту, бөлу) және кез келген бағанның орташа мәнін есептеу сияқты әрекеттерді орындауға болады. Әрбір орындалатын әрекет үшін құралды қалай қолдануға болатыны туралы нұсқау қатар беріледі. Сондай-ақ әрбір әрекетті келесі қадамдарға арналған нұсқаулар көрсетілгенге дейін аяқтап отыру керек (ыңғайлы болу үшін бұлардың барлығы суретте көрсетілген). «Келесі бетке өту» батырмасы барлық үш әрекетті орындаған соң ғана іске қосылады. Білім алушылар тәжірибе экранында қолданылған деректер тапсырма мазмұнында да ұсынылатындығына назар аудару керек.

Білім алушылар экранда не істеу керектігін түсінбеген жағдайда немесе қандай да бір уақыт аясында тәжірибені орындауға кіріспесе, орындалу керек әрекеттерді ескертетін хабарлама пайда болады. Хабарламадан соң да экранда жұмыс басталмаса, әрекеттер алгоритмі анимация арқылы көрсетіледі. Барлық анимация көрсетілген соң, білім алушылар келесі бетке өте алады.

PISA 2022

Орманды аймақтар

Нұсқау

Электрондық кестені қолдану нұсқаулары әр сұрақта бар.

Нұсқаулар «Электрондық кестені қалай қолдану керек» деген ашылып жабылатын мәзірде орналасқан.

Нұсқауларды ашу үшін төмендегі жолақты басыңыз.

Нұсқауларды жабу үшін жолақты тағы бір рет басыңыз.

Электрондық кестені қалай қолдану керек

- Бағандағы деректерді **есу** (кішісінен үлкеніне дейін) ретімен **іріктеу** үшін **☑** батырмасын тінтуірмен басыңыз. Бағандағы деректерді **кему** (үлкенінен кішісіне дейін) ретімен **іріктеу** үшін сол батырманы тағы да тінтуірмен басыңыз.
- Есептеуді** іске асыру үшін:
 - Бірінші жайылмалы мәзірден бағанды таңдаңыз.
 - Ортаңғы жайылмалы мәзірден амалды таңдаңыз.
 - Соңғы жайылмалы мәзірден бағанды таңдаңыз.
 - «Орындау» батырмасын басыңыз.

Нәтижелер алғашқы бос бағанда көрсетіледі.
- Бағанның **орташа** мәнін көрсету үшін жайылмалы мәзірден бағанды таңдап «Орындау» батырмасын басыңыз. Нәтиже таңдаған бағанның астындағы ұяшықта көрсетіледі.
- Бағандағы амалды болдырмау үшін **☐** батырмасын басыңыз.
- Бағандағы деректерді **өшіру** үшін **✕** батырмасын басыңыз.
- Электрондық кестені толығымен өшіру үшін «Барлығын өшіру» батырмасын басыңыз.

ОРМАНДЫ АЙМАҚ

Төмендегі электрондық кесте осы деректер жинағындағы 15 елдің әрқайсысында жалпы жерді аумақтың пайыздық үлесі ретінде орманды аумақты көрсетеді. Деректер 2005, 2010 және 2015 жылдары үшін көрсетілген.

А бағаны	Б бағаны	В бағаны	Г бағаны	Д бағаны	Е бағаны	Ж бағаны
Елдер	2005	2010	2015	☐ ✕	☐ ✕	☐ ✕
Алжир	0,64	0,81	0,82			
Армения	11,77	11,74	11,77			
Германия	32,66	32,73	32,76			
Греция	29,11	30,28	31,45			
Колумбия	54,26	52,85	52,73			
Қазақстан	1,24	1,23	1,23			
Құрама Штаттар	33,26	33,7	33,85			
Ливан	13,34	13,38	13,42			
Оңтүстік Корея	64,42	64,08	63,69			
Панама	64,33	63,21	62,11			
Перу	59,01	58,45	57,79			
Португалия	36,52	35,89	35,25			
Сенегал	45,05	44,01	42,97			
Тайланд	31,51	31,81	32,1			
Үндістан	22,77	23,47	23,77			

Есептеу

Баған

Амал

Баған

Орындау

Орташа мән

Баған

Орындау

Барлығын өшіру

Тәжірибе экранынан соң білім алушылар нұсқау экранына көшеді. Мұнда білім алушыларға электронды кестені қолдану бойынша нұсқауды әр сұрақтың тұсынан көруге болатыны және оның «Электронды кестені қалай қолдану керек» атауы жазылған мәзірді басу кезінде ашылатыны айтылады. Панельге басқан кезде, жоғарыда көрсетілгендей, нұсқаулар тізімі ашылады. Панельге қайта басу арқылы нұсқаулар тізімін жабуға болады.

Тәжірибе экранындағыдай білім алушылар барлық әрекетті орындамайынша (яғни нұсқауларды ашып көрмейінше), келесі бетке өтуге рұқсат берілмейді. Білім алушылар ештеңеге кіріспеген жағдайда, олардың тарапынан орындалу керек әрекеттерді еске салу үшін арнайы хабарлама шығады. Егер хабарламадан соң да әрекет орындалмаса, аздаған уақыттан соң анимация қосылады. Анимациядан соң білім алушылар бірінші тапсырманы орындауға көшеді.

PISA 2022

Орманды аймақ
Сұрақ 1 / 4

► Электрондық кестені қалай қолдану керек

Оң жақтағы «Орманды аймақ» мәтінін оқыңыз. Төмендегі сұраққа жауап беруге көмек ретінде электрондық кестені қолданыңыз. Әр сұраққа жауап беру үшін жауаптарды жайылмалы мәзірлерден таңдаңыз.

Төмендегі кестеде, тиісті жайылмалы мәзірден елді таңдап әрбір сұраққа жауап беріңіз.

Сұрақ	Елдер
2005 және 2015 жылдар аралығындағы қай елде пайыздық мөлшерде ең көп арту болған?	таңдау ▼
2005 және 2015 жылдар аралығында қай елде жалпы өзгеріс болмады ?	таңдау ▼
2005 және 2015 жылдар аралығындағы қай елде пайыздық мөлшерде ең көп азаяу болған?	таңдау ▼

ОРМАНДЫ АЙМАҚ

Төмендегі электрондық кесте осы деректер жинағындағы 15 елдің әрқайсысында жалпы жерді аумақтың пайыздық үлесі ретінде орманды аумақты көрсетеді. Деректер 2005, 2010 және 2015 жылдары үшін көрсетілген.

А бағаны	Б бағаны	В бағаны	Г бағаны	Д бағаны	Е бағаны	Ж бағаны
Елдер	2005	2010	2015	↻ X	↻ X	↻ X
Алжир	0,64	0,81	0,82			
Армения	11,77	11,74	11,77			
Германия	32,66	32,73	32,76			
Греция	29,11	30,28	31,45			
Колумбия	54,26	52,85	52,73			
Қазақстан	1,24	1,23	1,23			
Құрама Штаттар	33,26	33,7	33,85			
Ливан	13,34	13,38	13,42			
Оңтүстік Корея	64,42	64,08	63,69			
Панама	64,33	63,21	62,11			
Перу	59,01	58,45	57,79			
Португалия	36,52	35,89	35,25			
Сенегал	45,05	44,01	42,97			
Тайланд	31,51	31,81	32,1			
Үндістан	22,77	23,47	23,77			

Есептеу

Баған ▼ Амал ▼ Баған ▼ Орындау

Орташа мән Баған ▼ Орындау Барлығын өшіру

Осы тапсырмадағы барлық сұрақтар үшін қолданылатын деректер 2005, 2010 және 2015 жылдардағы 15 елдің жалпы жер ауданындағы орманды аймақтардың пайыздық үлесін көрсетеді. Бұл деректер сәйкесінше Б, В және Г бағандарында көрсетілген, ал Д, Е және Ж бағандары үнемі бос күйде тұрады. Білім алушылар сұрақтарға жауап беру үшін беттерге ауысып отырғанымен, тізімдегі мемлекеттердің реті өзгермейді. Мемлекет атауы түрліше аударылғанымен, алфавиттік реттілік сақталады. Жоғарыдағы суретте келесі шешімдердің сипаттамасына сай болу үшін деректердің өңделгендігіне назар аударған жөн.

Тапсырманың бірінші сұрағында білім алушылар 2005-2015 жылдар аралығында орманды аймақтардың үлесі аздап көбейген, орманды аймақтардың үлесі жалпы өзгермеген, сонымен қатар орманды аймақтар үлесін жоғалтқан 3 елді пайыздық көрсеткіштер арқылы анықтаулары керек. Жауаптар барлығы 15 мемлекет көрсетілген ашылмалы тізімнен таңдау арқылы кестенің әрбір жолына енгізіледі.

Сұраққа жауап беру үшін жоғарыдағы суретте көрсетілген ықтимал әдістердің бірі – электрондық кестені қолдана отырып, «Г бағанын Б бағанынан алуды» есептеу. Яғни әрбір мемлекеттің 2015 жылғы орманды аймақтарының пайыздық үлесінен 2005 жылғы орманды аймақтардың пайыздық үлесі алынып тасталады. Шегеру нәтижесі Д бағанында көрсетілген. Сонан соң білім алушылар елдерді анықтау үшін Д бағанындағы деректерді сұрыптай алады.

Аздаған өсім байқалатын ел – Грекия, нәтиже – 2,34 пайыз; жалпы өзгеріссіз ел – Армения, айырмашылық 0,00 пайызды құрайды; орманды аймақтардың біршама бөлігін жоғалтқан ел – Панама, нәтиже – -2,22 пайыз.

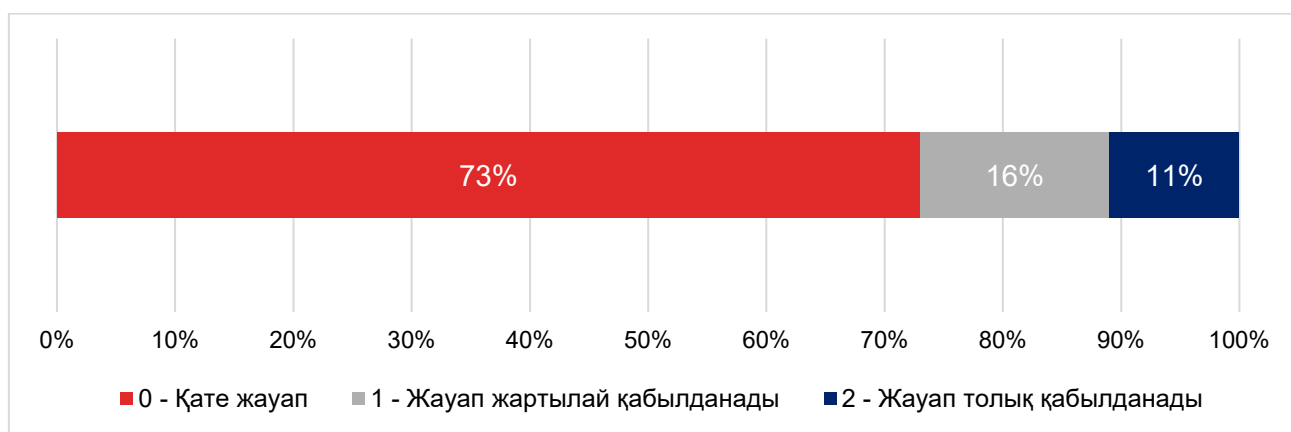
Білім алушы барлық үш елді түгел анықтаса, жауабы толық қабылданады. Сұрақтың күрделілік деңгейі – 5-деңгей, себебі білім алушылар үшін жауап беру біршама қиындық

тудырады. Кез келген екі елді дұрыс анықтаған болса, жауап жартылай қабылданады. Бұл сұрақтың орта деңгейдегі күрделілігін көрсетеді (4-деңгей). Бірақ бұл жауап санаты да толық қабылданатын жауап үшін орындалатын әрекеттерді талап ететінін ескерсек, бұл таңғаларлық емес. Себебі есептеулер жүргізу, оны орындау үшін электронды кестені дұрыс қолдану, ең бастысы, контексті ескере отырып, нәтижені түсіндіру жұмыстарын кез келген екі немесе үш елді дұрыс анықтау үшін бірдей орындау керек.

Сондай-ақ елдерді анықтау білім алушылар орындайтын есептеулер ретіне қарай күрделене түсуі мүмкін. Мысалы, білім алушылар «Г бағанынан Б бағанын алса» («Б бағанынан Г бағанын алудың» орнына), Д бағанында пайда болатын әр нәтиженің мәні керісінше болып шығады (мысалы, Греция = -2,34 және Панама = +2,22). Бірақ, деректерге сүйенсек, көрсетілген әр жылда Грециядағы орманды аймақтардың пайызы көбейіп отырған, ал көрсетілген әр жылда Панамадағы орманды аймақтардың пайызы азайған.

Сұрақ нөмірі	Орманды аймақ – CMA161Q01
Мазмұны	Белгісіздік және мәліметтер
Процесс	Тұжырымдау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ, компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Жауап толық қабылданады: барлық үш ел дұрыс көрсетілген (жоғарыдан төменге қарай: өсім = Грекия; жалпы өзгерістер болмаған = Армения; жоғалтқан = Панама) Жауап жартылай қабылданады: кез келген екі ел дұрыс көрсетілген (басқа ел қате көрсетілген немесе жауап жоқ).
Күрделілігі	5-деңгей (толық қабылданатын жауап) 4-деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Білім алушылардың жауаптарының көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер қоры

PISA 2022

Орманды аймақ
Сұрақ 2 / 4

► Электрондық кестені қалай қолдану керек

Оң жақтағы «Орманды аймақ» мәтінін оқыңыз. Төмендегі сұраққа жауап беруге көмек ретінде электрондық кестені қолданыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тілтіуімен басыңыз.

2005-тен 2010-ға дейін және 2010-нан 2015-ке дейін екі кезеңді қарастырыңыз.

Төмендегі пайымдаулардың қайсысы екі кезең үшін орманды аймақтың орташа пайыздық өзгерісін дұрыс сипаттайды?

- ☐ Орташа мәннің өзгеруі екі кезең үшін оң болды.
- ☐ Орташа мәннің өзгеруі екі кезең үшін кері болды.
- ☐ Орташа мәннің өзгеруі екі кезең үшін тең болды.
- ☐ Орташа мәннің өзгеруі бір кезең үшін оң болды, ал екінші кезең үшін кері болды.

ОРМАНДЫ АЙМАҚ

Төмендегі электрондық кесте осы деректер жинағындағы 15 елдің әрқайсысында жалпы жерді аумақтың пайыздық үлесі ретінде орманды аумақты көрсетеді. Деректер 2005, 2010 және 2015 жылдары үшін көрсетілген.

А бағаны	Б бағаны	В бағаны	Г бағаны	Д бағаны	Е бағаны	Ж бағаны
Елдер	2005	2010	2015	↺ X	↺ X	↺ X
Алжир	0,64	0,81	0,82			
Армения	11,77	11,74	11,77			
Германия	32,66	32,73	32,76			
Греция	29,11	30,28	31,45			
Колумбия	54,26	52,85	52,73			
Қазақстан	1,24	1,23	1,23			
Құрама Штаттар	33,26	33,7	33,85			
Ливан	13,34	13,38	13,42			
Оңтүстік Корея	64,42	64,08	63,69			
Панама	64,33	63,21	62,11			
Перу	59,01	58,45	57,79			
Португалия	36,52	35,89	35,25			
Сенегал	45,05	44,01	42,97			
Тайланд	31,51	31,81	32,1			
Үндістан	22,77	23,47	23,77			

Есептеу

Баған Амал Баған Орындау

Орташа мән Баған Орындау Барлығын өшіру

Бұл тапсырманың екінші сұрағында білім алушыларға екі кезеңдегі деректерді, яғни 2005-2010 және 2010-2015 жылдар аралығын қарастыру ұсынылады. Сонан соң әрбір уақыт кезеңі үшін орманды аймақтардың өзгерісін орташа пайызбен дұрыс сипаттайтын тұжырымды табу сұралады.

Сұраққа дұрыс жауап берудің ықтимал әдісі – Б, В, Г бағандарының орташа мәнін электронды кесте арқылы есептеу. Нәтижесінде екі кезеңде де: 2005-2010 (33,33-тен 33,18-ге дейін), 2010-2015 жылдар аралығында (33,18-ден 33,05-ке дейін) орман аймақтарының азайғандығын байқауға болады. Орташа өзгеріс әрбір уақыт кезеңінде азайып отырғандықтан, дұрыс жауап – «Екі уақыт кезеңінде де орташа өзгеріс теріс болған».

Білім алушылар келесідей есептеу алгоритмін таңдаулары да мүмкін:

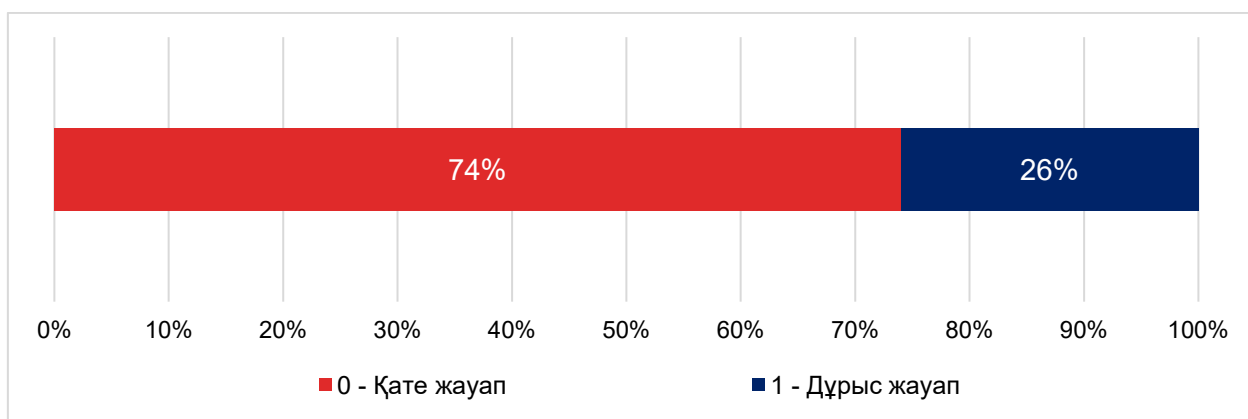
- 2005-2010 жылдар аралығындағы орманды аймақтардың пайыздық өзгерісін көрсететін «Б бағанынан В бағанын алу» (бұл амалдың нәтижесі Д бағанында көрсетілген).
- 2010-2015 жылдар аралығындағы орманды аймақтардың пайыздық өзгерісін көрсететін «В бағанынан Г бағанын алу» (бұл амалдың нәтижесі Е бағанында көрсетілген).
- Д мен Е бағандарының орташа мәнін есептеу.

Сұрақтың күрделілік деңгейі – 5. Білім алушылар электронды кестені пайдалану бойынша амал-тәсілдерді ойластырулары керек. Бірақ оларға нәтижені түсіндірмей-ақ, алдымен, электронды кестені өз ыңғайларына қарай түрліше қолданып көру мүмкіндігі берілген. Тапсырманың күрделілігі сұраққа жауап беру шеңберінде «өзгерісті» дұрыс

түсіндіре алумен байланысты, себебі ол нәтижелер білім алушылардың орындаған амалдары мен орындау алгоритміне қарай оң да, теріс те болуы мүмкін.

Сұрақ нөмірі	Орманды аймақ – СМА161Q02
Мазмұны	Белгісіздік және мәліметтер
Процесс	Интерпретациялау / Бағалау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар қарапайым сұрақ, компьютерде бағаланады
Жауап	Екі уақыт кезеңінде де орташа өзгеріс – теріс.
Күрделілігі	5-деңгей

Білім алушылардың жауаптарының көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер базасы

PISA 2022

Орманды аймақ
Сұрақ 3 / 4

► **Электрондық кестені қалай қолдану керек**

Оң жақтағы «Орманды аймақ» мәтінін оқыңыз. Төмендегі сұраққа жауап беруге көмек ретінде электрондық кестені қолданыңыз. Сұраққа жауап беру үшін жауаптарды жайылмалы мөзірлерден таңдаңыз.

2005-тен 2010-ға дейін және 2010-нан 2015-ке дейін екі кезеңді қарастырыңыз.

Қай екі елде бір кезеңнен басқа бір кезеңге өткенде орман алқаптарының пайыздық мөлшерінде ең үлкен өзгеріс болған?

Жауаптар: және

ОРМАНДЫ АЙМАҚ

Төмендегі электрондық кесте осы деректер жинағындағы 15 елдің әрқайсысында жалпы жерді аумақтың пайыздық үлесі ретінде орманды аумақты көрсетеді. Деректер 2005, 2010 және 2015 жылдары үшін көрсетілген.

А бағаны	Б бағаны	В бағаны	Г бағаны	Д бағаны	Е бағаны	Ж бағаны
Елдер	2005	2010	2015	↻ X	↻ X	↻ X
Алжир	0,64	0,81	0,82			
Армения	11,77	11,74	11,77			
Германия	32,66	32,73	32,76			
Греция	29,11	30,28	31,45			
Колумбия	54,26	52,85	52,73			
Қазақстан	1,24	1,23	1,23			
Құрама Штаттар	33,26	33,7	33,85			
Ливан	13,34	13,38	13,42			
Оңтүстік Корея	64,42	64,08	63,69			
Панама	64,33	63,21	62,11			
Перу	59,01	58,45	57,79			
Португалия	36,52	35,89	35,25			
Сенегал	45,05	44,01	42,97			
Тайланд	31,51	31,81	32,1			
Үндістан	22,77	23,47	23,77			

Есептеу

Орташа мән

Бұл тапсырманың үшінші сұрағында білім алушыларға тағы да екі уақыт кезеңіндегі, яғни 2005-2010 және 2010-2015 жылдар аралығындағы деректерді қарастыру ұсынылады, бірақ бұл жолы білім алушылар бірінші уақыт кезеңінен келесі уақыт кезеңіне дейінгі аралықта орман аймақтарының пайыздық қатынасында айтарлықтай өзгерістер орын алған екі елді көрсетулері керек. Сұраққа жауап беру ашылмалы тізімнен мемлекет атауын таңдау арқылы жүзеге асырылады. Жауапта мемлекет атауларының белгілі бір ретпен берілуі маңызды емес.

Жоғарыдағы суретке сүйенсек, дұрыс жауапты табу әдістерінің тиімді жолы электронды кестені қолдана отырып, есептеуді келесідей ретпен орындау (бұл екі есептеу тапсырманың екінші сұрағына жауап беру кезінде де орындалатын есептеулер екендігін ескеру керек):

- 2005-2010 жылдар аралығындағы пайыздық өзгерістерді көрсететін «Б бағанынан В бағанын алу» (бұл амалдың нәтижесі Д бағанында көрсетілген).
- 2010-2015 жылдар аралығындағы орман аймағының пайыздық өзгерістерін көрсететін «В бағанынан Г бағанын алу» (бұл амалдың нәтижесі Е бағанында көрсетілген).

Білім алушылар әр кезеңдегі орман аймағының пайыздық өзгерістерін есептеген соң, «Д бағанынан Е бағанын алу» есептеуі арқылы (бұл есептеудің нәтижесі Ж бағанында көрсетілген) екі уақыт кезеңіндегі өзгерістерді анықтаулары керек. Білім алушыларға Ж бағанындағы нәтижелерді сұраптау да пайдалы болады.

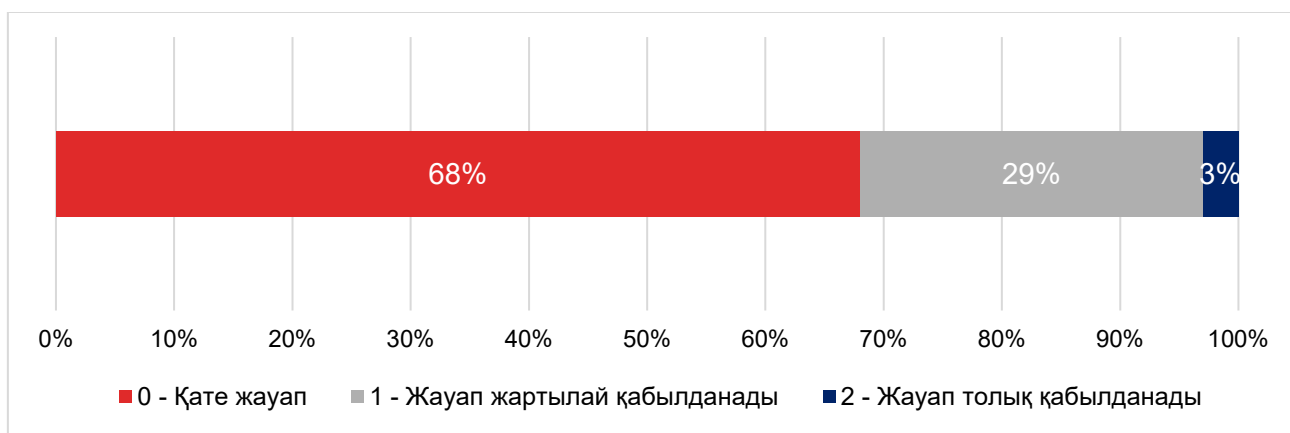
Уақыт кезеңдері аралығында айтарлықтай өзгерістер орын алған елдер – Үндістан (0,40 пайыз) мен Колумбия (-1,29 пайыз) мемлекеттері. Екі елді де дұрыс тапқан жағдайда

жауап толық қабылданады, ал жартылай қабылданатын жауап үшін бір елді дұрыс анықтау жеткілікті.

Сұрақтың күрделілік деңгейі – 6-деңгей, ал жартылай қабылданатын жауап үшін 5-деңгей белгіленген. Мұнда да жауап толық қабылдануы үшін тапсырманың бірінші сұрағына жауап беру кезіндегі әрекеттерді орындау керек. Білім алушылар тағы да электронды кестені тиімді қолданудың амал-тәсілдерін ойластырулары қажет. Бұл жолы да контексті ескере отырып, нәтижеге баға берместен бұрын, олар бірнеше есептеуді орындаулары керек. Сұрақтың күрделілігіне «айтарлықтай пайыздық өзгеріс» тіркесі әсер етеді, себебі бұл түсінік контексте жай ғана өсімді білдірмейді. Сондай-ақ дұрыс жауаптардың бірі болып саналатын елдің орманды аймағының пайыздық үлесі әр кезеңде түрліше азайып отырған. Алайда осы бөлімнің алдыңғы пункттерімен салыстырғанда, тіпті нәтиже белгілері орындарымен ауысып кетсе де (амалдарды орындау ретіне байланысты), дұрыс жауапты анықтауға болады. Себебі білім алушылар өзгерісті азаю немесе көбею сияқты нәтижелерді түсіндіру арқылы емес, керісінше, абсолютті мән тұрғысынан іздейді.

Сұрақ нөмірі	Орманды аймақ – CMA161Q03
Мазмұны	Белгісіздік және мәліметтер
Процесс	Интерпретациялау / Бағалау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Көп жауап таңдауы бар күрделі сұрақ, компьютерде автоматты түрде бағаланады
Жауап	Жауап толық қабылданады: Үндістан мен Колумбия [кез келген ретпен] Жауап жартылай қабылданады: тек бір ғана жауап дұрыс (екінші жауап қате немесе жоқ)
Күрделілігі	6-деңгей (толық қабылданатын жауап) 5-деңгей (жартылай қабылданатын жауап)

Білім алушылардың жауаптарының көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер қоры

PISA 2022

Орманды аймақ
Сұрақ 4 / 4

► Электрондық кестені қалай қолдану керек

Оң жақтағы «Орманды аймақ» мәтінін оқыңыз. Төмендегі сұраққа жауап беруге көмек ретінде электрондық кестені қолданыңыз. Сұраққа жауап беру үшін таңдаған жауабыңыздың үстінен тілтіуірмен басыңыз және өз жауабыңызды түсіндіріңіз.

Фатима осы тізімде көрсетілген елдердің арасында Оңтүстік Кореяның ең көп орманды аймағы бар дейді. Оның айтқаны электрондық кестедегі деректермен расталады ма?

☐ Иә
☐ Жоқ

Жауабыңызды түсіндіріңіз.

ОРМАНДЫ АЙМАҚ

Төмендегі электрондық кесте осы деректер жинағындағы 15 елдің әрқайсысында жалпы жерді аумақтың пайыздық үлесі ретінде орманды аумақты көрсетеді. Деректер 2005, 2010 және 2015 жылдары үшін көрсетілген.

А бағаны	Б бағаны	В бағаны	Г бағаны	Д бағаны	Е бағаны	Ж бағаны
Елдер	2005	2010	2015	↺ X	↺ X	↺ X
Алжир	0,64	0,81	0,82			
Армения	11,77	11,74	11,77			
Германия	32,66	32,73	32,76			
Греция	29,11	30,28	31,45			
Колумбия	54,26	52,85	52,73			
Қазақстан	1,24	1,23	1,23			
Құрама Штаттар	33,26	33,7	33,85			
Ливан	13,34	13,38	13,42			
Оңтүстік Корея	64,42	64,08	63,69			
Панама	64,33	63,21	62,11			
Перу	59,01	58,45	57,79			
Португалия	36,52	35,89	35,25			
Сенегал	45,05	44,01	42,97			
Тайланд	31,51	31,81	32,1			
Үндістан	22,77	23,47	23,77			

Есептеу

Баған Амал Баған Орындау

Орташа мән Баған Орындау Барлығын өшіру

Бұл – осы тапсырманың соңғы сұрағы. Білім алушылардың назарына тізімдегі қалған 15 мемлекетпен салыстырғанда, Оңтүстік Кореяда орманды аймақтардың көрсетілген жылдар аралығында көбейгендігі туралы тұжырым ұсынылады. Олар тұжырымның дұрыс-бұрыстығын электронды кестеде берілген деректерге сүйеніп, анықтаулары керек. Эксперттер тарапынан бағаланатын кейбір сұрақтардағыдай, мұнда да білім алушылар «Иә» немесе «Жоқ» жауаптарын таңдайды, сонан соң өз позицияларын дәлелді түрде түсіндіреді. Тапсырмаға берілген алдыңғы сұрақтардан айырмашылық – бұл сұраққа жауап беру үшін электронды кестедегі деректерді қолдану қажет емес, бірақ электронды кестенің барлық функцияларына қолжетімділік сақталады.

Барлық көрсетілген жылдар бойынша тізімдегі елдердің ішінде Оңтүстік Кореяның орманды аймақтарының пайыздық үлесі жоғары болғанымен, сұрақтың дұрыс жауабы «Жоқ», себебі электронды кестедегі деректер тұжырымды растай алмайды. Кестеде ұсынылған деректер негізінде бұл елдердегі орманды аймақтар туралы қандай да бір шынайы қорытынды жасау мүмкін емес, себебі деректер орманды аймақтардың пайыздық үлесін ғана көрсетеді. Сондай-ақ әр елдің жалпы жер көлемі де электронды кестеде ұсынылмаған. Осы «жоқ ақпарат» (жер көлемі) әр елдегі орманды аймақтардың нақты көлемін анықтау үшін аса қажет. Яғни ұсынылған деректер әртүрлі аумақтың пайыздық қатынасын ғана көрсетіп тұрғандықтан (яғни электронды кестеге енгізілмеген жер көлемдері), тұжырымға дәлел бола алмайды.

Сұрақ пайымдау дағдысын қамтиды және білім алушылардан қолда бар деректермен қалай жұмыс істеу керектігін түсіне отырып, тұжырымға баға беруді талап етеді. Яғни білім алушылардан Оңтүстік Корея туралы тұжырымның дұрыс-бұрыстығын анықтау сұралмайды. Олар ұсынылған деректер бұл тұжырымды қаншалықты растай алатындығын дәлелдеулері керек. Сұрақтың күрделілік деңгейі - 6-деңгей. Жартылай жауап қабылданбайды. Жауаптарды кодтау тобы төменде ұсынылған. Жауаптарды кодтау тобы

кез келген күрделілік деңгейі үшін нақты жауаптар тізімін ұсынбайтынын ескеру керек. Бірақ жауап үлгілері, әдетте, білім алушылардың сұраққа қандай ықтимал жауаптарды беретіндігін көрсетеді.

Сұрақ нөмірі	Орманды аймақ – CMA161Q04
Мазмұны	Белгісіздік пен мәліметтер
Процесс	Пайымдау
Контекст	Әлеуметтік
Сұрақ форматы	Ашық сұрақ, эксперттер бағалайды
Жауап	Төмендегі нұсқауды қараңыз
Күрделілігі	6-деңгей

Жауап толық қабылданады

1-код: «Жоқ» жауабын таңдайды және электронды кестеде тек орманды аймақтарды алып жатқан жерлердің пайызы көрсетілгендігін НЕМЕСЕ электронды кестеде әр елдің жалпы жер көлемі көрсетілмегендігін НЕМЕСЕ әр елдің жер көлемі әртүрлі екендігін түсіндіреді.

- [Жоқ] Тұжырым қате, себебі электронды кесте мәндерді тек пайызбен ғана көрсетеді.
- Бұл тұжырымды электронды кестедегі деректер растамайды, себебі тізімде берілген елдердің жалпы жер көлемі туралы ақпаратты білмейміз. [Мұнда «Жоқ» жауабы тұспалданады.]
- [Жоқ] Себебі әр елдің жер көлемі әртүрлі.
- [Жоқ] Барлық елдің жер көлемі бірдей емес.

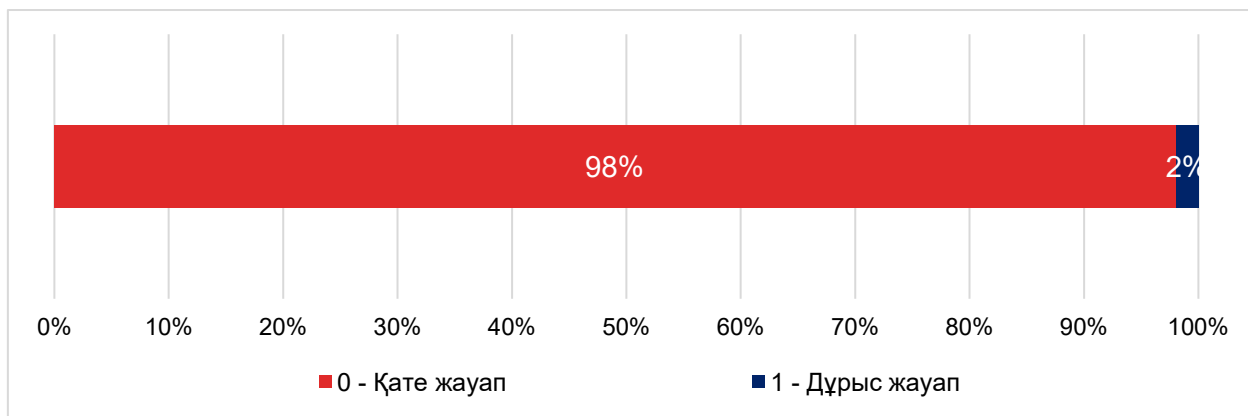
Жауап қабылданбайды

0-код: «Жоқ» жауабымен қатар басқа да түсіндірмесі қате немесе түсіндірмесіз жауаптар НЕМЕСЕ түсіндірмесімен, түсіндірмесіз «Иә» жауабы.

- [Жоқ].
- [Жоқ] Себебі ол әртүрлі.
- [Иә] Оңтүстік Кореяның орманды алқабы әр жыл сайын үлкейіп отырған.

9-код: Жауап жоқ.

Білім алушылардың жауаптарының көрсеткіштері



Дереккөз: PISA-2022 ұлттық деректер базасы

Сарапшы пікірі:

СМА161Q01: Сұрақ оңай. Білім алушылардың көпшілігі электронды кестені қалай қолдану керектігін, кестедегі бос ұяшықтарды қалай толтыру қажеттігін түсінбеген.

СМА161Q02: Мәселе тағы да электронды кестені қолдана алумен байланысты. Сол себепті қате жауаптардың пайыздық үлесі өте көп.

СМА161Q03: Білім алушылар электронды кестені қолданудың тиімді амал-тәсілдерін ойластыруы қажет еді, себебі сұраққа жауап беру үшін кестенің көмегімен бірнеше есептеуді орындау талап етіледі.

СМА161Q04: Бұл сұраққа білім алушылардың барлығы дерлік қате жауап берген, себебі олар елдердің жалпы жер көлемін ескермеген. Кестедегі пайыздық деректер тізімдегі елдердің орманды аймақтарының көлемінен ақпарат бермейді.

СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ PISA-2022, ВЫШЕДШИХ ИЗ РЕЖИМА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

МАТЕМАТИКА

Министерство просвещения Республики Казахстан
АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» имени Ахмет
Байтұрсынұлы»

СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ PISA-2022, ВЫШЕДШИХ ИЗ РЕЖИМА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ МАТЕМАТИКА

Астана, 2023 год

УДК 373.167.1
ББК 22.1 я72 Р55

«Сборник тестовых заданий PISA-2022, вышедших из режима конфиденциальности. Математика». Астана: Министерство просвещения Республики Казахстан, АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» имени Ахмет Байтұрсынұлы», 2023 г., - 60 стр.

Данный сборник содержит 8 наборов заданий по математике PISA-2022, вышедших из режима конфиденциальности. Сборник предназначен для широкого круга лиц, заинтересованных в исследовании PISA: учителя школ, преподаватели вузов, обучающиеся, разработчики тестовых заданий, исследователи и многие другие.



© Министерство просвещения Республики Казахстан, 2023
АО «Национальный центр исследований и оценки
образования «Талдау» имени Ахмет Байтұрсынұлы», 2023

Содержание

Введение	6
Краткая информация о заданиях по математической грамотности PISA 2022, вышедших из режима конфиденциальности	7
Математическая грамотность в PISA-2022.....	9
Знание содержания.....	9
Когнитивные процессы	9
Контексты.....	10
Задания по математической грамотности апробации PISA 2022.....	12
Задание CMA104 – Покупка машины.....	12
Введение	12
CMA104Q01	13
CMA104Q02.....	14
Задание CMA106 – Продажа DVD-дисков	16
Введение	16
CMA106Q01	17
CMA106Q02.....	19
CMA106Q03.....	20
Задание CMA118 – Грузовик для переезда	22
Введение	23
CMA118Q01	24
CMA118Q02.....	25
Задание CMA159 – Спиннеры.....	27
CMA159Q01.....	27
Введение/Тренировка.....	30
CMA159Q03.....	33
Задания по математической грамотности основного исследования PISA 2022.....	35

Задание СМА123 – Солнечная система	35
СМА123Q01.....	35
СМА123Q02.....	37
Задание СМА150 – Треугольная фигура.....	39
СМА150Q01.....	39
СМА150Q02.....	40
СМА150Q03.....	41
Задание СМА156 – Очки	43
СМА156Q01.....	45
Задание СМА161 – Лесная площадь	48
Введение	48
Практика	49
Инструкция.....	50
СМА161Q01.....	51
СМА161Q02.....	53
СМА161Q03.....	55
СМА161Q04.....	57

Введение

В данном сборнике представлены тестовые задания по математической грамотности исследования PISA 2022. Международными экспертами были одобрены восемь заданий апробационного и основного этапов исследования PISA 2022.

После каждого снимка экрана приводится описание сценария и вопроса, на который обучающийся должен ответить, информация о возможных способах решения каждого вопроса и, где это применимо, подробные сведения о практичности вопроса. Классификационная информация из рамки оценивания (т. е. область содержания, когнитивный процесс и контекст), формат вопроса, правильный ответ или руководство по кодированию, а также уровень сложности включены в таблицу после каждого описания. Для вопросов, оцениваемых экспертами, также включено полное руководство по оцениванию (кодированию). Помимо классификационной информации каждого вопроса, в сборнике представлено распределение ответов казахстанских обучающихся на каждый вопрос представленных заданий.

В сборнике также предоставлено краткое резюме рамки оценивания математической грамотности PISA 2022 и экспертный комментарий.

Интерактивная версия заданий доступна на [сайте](#) ОЭСР.

Краткая информация о заданиях по математической грамотности PISA 2022, вышедших из режима конфиденциальности

Название задания	Номер вопроса	Содержание	Процесс	Контекст	Формат вопроса	Сложность полностью принимаемого ответа (частично принимаемого ответа)
Задания по математической грамотности апробации PISA 2022						
Покупка машины	CMA104Q01	Количество	Формулировать	Личностный	Простой множественный выбор	2
Покупка машины	CMA104Q02	Изменение и зависимости	Применять	Личностный	Простой множественный выбор	6
Продажа DVD-дисков	CMA106Q01	Неопределенность и данные	Интерпретировать/Оценивать	Социальный	Сложный множественный выбор	4 (1a)
Продажа DVD-дисков	CMA106Q02	Изменение и зависимости	Интерпретировать/Оценивать	Социальный	Открытый вопрос	6 (5)
Продажа DVD-дисков	CMA106Q03	Изменение и зависимости	Интерпретировать/Оценивать	Социальный	Сложный множественный выбор	3 (1a)
Грузовик для переезда	CMA118Q01	Пространство и форма	Рассуждение	Личностный	Простой множественный выбор	2
Грузовик для переезда	CMA118Q02	Пространство и форма	Рассуждение	Личностный	Простой множественный выбор	6
Спиннеры	CMA159Q01	Неопределенность и данные	Рассуждение	Личностный	Открытый вопрос	3 (3)
Спиннеры	CMA159Q02	Неопределенность и данные	Интерпретировать/Оценивать	Научный	Открытый вопрос	5 (5)
Спиннеры	CMA159Q03	Пространство и форма	Интерпретировать/Оценивать	Научный	Открытый вопрос	5 (4)
Задания по математической грамотности основного исследования PISA 2022						
Солнечная система	CMA123Q01	Количество	Интерпретировать / Оценивать	Научный	Сложный множественный выбор	3 (3)
Солнечная система	CMA123Q02	Количество	Применять	Научный	Простой множественный выбор	2
Треугольная фигура	CMA150Q01	Количество	Применять	Научный	Простой множественный выбор	1a
Треугольная фигура	CMA150Q02	Изменения	Формулировать	Научный	Простой множественный выбор	2

		зависимос ти				
Треугольна я фигура	CMA150Q03	Изменения и зависимос ти	Рассужден ие	Научный	Открытый вопрос	5 (4)
Очки	CMA156Q01	Неопредел енность и данные	Рассужден ие	Социальный	Открытый вопрос	6 (5)
Лесная площадь	CMA161Q01	Неопредел енность и данные	Формулир овать	Социальный	Сложный множествен ный выбор	5 (4)
Лесная площадь	CMA161Q02	Неопредел енность и данные	Интерпрет ировать / Оценивать	Социальный	Простой множествен ный выбор	5
Лесная площадь	CMA161Q03	Неопредел енность и данные	Интерпрет ировать / Оценивать	Социальный	Сложный множествен ный выбор	6 (5)

Математическая грамотность в PISA-2022

В рамках исследования PISA 2022 используется следующее определение математической грамотности:

Математическая грамотность – это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в 21-м веке.

Концепция математической грамотности охватывает следующие взаимосвязанные понятия:

- 1) Знание содержания
- 2) Когнитивные процессы
- 3) Контексты

Знание содержания

Содержание оценивания математической грамотности в исследовании PISA разделено на четыре категории: количество, неопределенность и данные, изменение и зависимости, пространство и форма. Это те же четыре категории содержания, которые использовались в предыдущем оценивании математической грамотности в PISA. Несмотря на то, что PISA не является оцениванием, основанным на учебной программе, эти четыре категории отражают содержание, характерное для многих школьных программ (т. е. содержание, с которым большинство 15-летних, вероятно, сталкивались в школе) и охватывающее ряд тем, которые считаются центральными в изучении математики, и нацеленные отразить содержание, которое считается важным для обучающихся, готовящихся выйти на рынок труда или получить более высокий уровень образования.

Когнитивные процессы

В рамках оценивания PISA-2022 математическая грамотность определяется с точки зрения четырех когнитивных процессов: рассуждения, формулирования, применения и интерпретации/оценки.

Предыдущие математические рамки PISA описывали три когнитивных процесса: формулирование, использование и интерпретация/оценка. Они легли в основу концепции математического решения задач. В PISA 2022 рассуждение включено как отдельный когнитивный процесс, однако данное понятие не является новым в оценивании математической грамотности PISA. Рассуждение, включая как дедуктивное (т. е. математическое), так и индуктивное (т. е. статистическое) рассуждение, всегда существовало как основополагающий элемент модели решения задач и считалось ключевой составляющей математической грамотности; поэтому обновленная рамка математической грамотности стремится подчеркнуть рассуждение как центральный компонент, лежащий в основе процессов модели решения задач, и как отдельный процесс. Обратите внимание: несмотря на то, что модель решения задач состоит из нескольких процессов, каждое задание PISA по математической грамотности написано специально для одного из процессов, и от обучающихся не обязательно ожидается, что они будут использовать полную модель для ответа на каждый вопрос. Например, задание по формулированию может быть направлено на оценку того, способен ли обучающийся составить уравнение для моделирования ситуации, не требуя применения каких-либо процессов/процедур (т. е. применения) или размышления о результате (т. е.

интерпретации/оценки). Когнитивные процессы в каждой категории кратко определены ниже.

Математическое **рассуждение**, как дедуктивное, так и индуктивное, включает в себя оценку ситуаций, выбор стратегий, формирование логических выводов, разработку и описание решений, а также понимание того, как эти решения могут быть применены. Учащиеся рассуждают математически, когда они:

- Выявляют, распознают, организуют, связывают и представляют
- Составляют, абстрагируются, оценивают, делают выводы, обосновывают, объясняют и защищают
- Интерпретируют, выносят суждения, критикуют, опровергают и квалифицируют

Математическое **формулирование** ситуаций означает, что люди способны распознавать и определять возможности использования математики, а затем формировать математическую постановку задачи, представленной в некоторой контекстуализированной форме, включая рассуждения об ограничениях и предположениях в задаче.

Использование математических концепций, фактов и процедур означает, что люди могут применять математические концепции, факты, процедуры и рассуждения для решения задач, выраженных математически, и получения математических выводов.

Интерпретация/оценка математических результатов означает, что люди способны размышлять над математическими решениями, результатами или выводами и интерпретировать их в контексте реальной проблемы, которая инициировала процесс.

Контексты

Контекст – это составляющие элементы окружающей обстановки, в рамках которой возникает проблема. Все задания по математической грамотности PISA приведены в контексте реальной жизни. Однако это не означает, что все предметы основаны на реальных событиях или сценариях. Некоторые блоки заданий основаны на вымышленных, но правдоподобных сценариях, в которых математика может применяться различными способами для решения проблем. Стратегии, используемые для решения проблемы, могут зависеть от контекста, в котором она поставлена, но необходимо следить за тем, чтобы для решения проблемы не требовались знания, специфичные для контекста. В оценивании математической грамотности PISA 2022 используются те же четыре контекстные классификации, что и в предыдущих циклах: личностный, профессиональный, социальный и научный. Обратите внимание, что здесь нет отчетности по контексту, но наличие этих различных классификаций помогает гарантировать, что задания отражают широкий спектр ситуаций, в которых математика может встретиться в реальной жизни. Ниже приводится краткое описание каждого контекста.

Личностный: задачи, относящиеся к категории личностного контекста, сосредоточены на деятельности самого человека, его семьи или группы сверстников. Виды контекстов, которые можно считать личными, включают, но не ограничиваются темами, которые связаны с приготовлением пищи, покупками, играми, личным здоровьем, личным транспортом, отдыхом, спортом, путешествиями, личным планированием и личными финансами.

Профессиональный: задачи, относящиеся к категории профессионального контекста, сосредоточены в сфере труда. Элементы, отнесенные к категории профессиональных, могут включать, но не ограничиваться, такие вещи, как измерение, расчет затрат и заказ материалов для строительства, расчет заработной платы/счетоводство, контроль качества, планирование/инвентаризация,

проектирование/архитектура и принятие решений, связанных с работой, при наличии или отсутствия соответствующих технологий. Профессиональный контекст может относиться к любому уровню рабочей силы, от неквалифицированной работы до самого высокого уровня профессиональной деятельности, хотя вопросы оценивания PISA должны быть доступны 15-летним учащимся.

Социальный: задачи, относящиеся к категории социального контекста, сосредоточены на сообществе (местном, национальном или глобальном). Они могут включать, помимо прочего, такие темы, как системы голосования, общественный транспорт, правительство, государственная политика, демография, реклама, здравоохранение, развлечения, национальная статистика и экономика. Несмотря на то, что люди лично участвуют во всех этих мероприятиях, в категории социального контекста основное внимание уделяется точке зрения сообщества.

Научный: задачи научного контекста относятся к применению математики в мире природы, а также к проблемам и темам, связанными с наукой и техникой. Конкретные контексты могут включать, помимо прочего, такие области, как погода или климат, экология, медицина, космическая наука, генетика, измерения и сам мир математики. Внутриматематические элементы, в которых все задействованные элементы принадлежат миру математики, попадают в категорию научного контекста.

Задания по математической грамотности апробации PISA 2022

Задание СМА104 – Покупка машины

Введение

PISA 2022

Покупка машины
Введение

Прочитайте введение. Затем кликните мышью на стрелку «ДАЛЕЕ».

ПОКУПКА МАШИНЫ

Таня планирует приобрести новую машину. Она хочет узнать, сколько будет стоить покупка машины и ее эксплуатация в течение первого года.

Она находит этот калькулятор затрат онлайн и делает следующие расчеты:

- В этом году она проедет расчетное расстояние, равное 20 000 км.
- Средняя стоимость топлива составит 1,54 зед за литр.
- Расчетная стоимость обслуживания составляет 250 зед в первый год.

КАЛЬКУЛЯТОР ЗАТРАТ

Стоимость машины (зед)	
Потребление топлива (л/100 км)	
Расчетное пройденное расстояние (км)	
Средняя стоимость топлива (зед/л)	
Расчетная стоимость обслуживания (зед)	
Очистить	Вычислить

Это введение в задание «Покупка машины». Страница не интерактивна — инструмент «Калькулятор затрат» не работает на этом экране — он присутствует только для того, чтобы помочь обучающимся представить сценарий, в котором человек находит онлайн-инструмент, чтобы помочь ему узнать, сколько будет стоить покупка новой машины и ее эксплуатация в первый год. Информация, содержащаяся в маркированном списке слева от инструмента калькулятора затрат, предварительно заполняется в инструменте, как только обучающийся переходит к первому вопросу. Для этого задания нет страницы для упражнений, а инструкции по использованию инструмента включены в первый вопрос.

PISA 2022

Покупка машины
Вопрос 1 / 2

► **Как использовать калькулятор затрат**

Посмотрите на задание «Покупка машины» справа. Используйте калькулятор затрат, который поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Чтобы увидеть, как использовать калькулятор затрат, нажмите «Как использовать калькулятор затрат» выше.

Основываясь на расчетах Тани, какая машина будет стоить ей **меньше всего** исходя из расходов на покупку и эксплуатацию в первый год?

☐ Машина А
☐ Машина Б
☐ Машина В
☐ Машина Г

▼ **Как использовать калькулятор затрат**

Калькулятор затрат определит стоимость покупки машины и эксплуатации в первый год.

Чтобы использовать калькулятор, выполните следующие действия:

1. Введите стоимость машины.
2. Введите данные потребления топлива.
3. Нажмите на кнопку «Вычислить». Результат будет отображен в таблице результатов.
4. Чтобы выполнить дополнительные расчеты, нажмите «Очистить», введите новые значения, затем снова нажмите кнопку «Вычислить».

❌ Чтобы удалить любую строку данных из таблицы результатов, нажмите кнопку удаления, расположенную рядом с этой строкой.

ПОКУПКА МАШИНЫ

Цены и потребление топлива для четырех машин, которые рассматривает Таня, показаны в таблице ниже.

Потребление топлива — это количество литров топлива, необходимое для проезда 100 километров. Это оценка, основанная на сочетании езды по городу и на трассе.

	Машина А	Машина Б	Машина В	Машина Г
Стоимость машины (зед) Стоимость машины включает все налоги и регистрационные сборы.	8000	8700	9900	10 500
Потребление топлива (л/100 км)	18,9	15,7	12,4	14,1

Некоторые ячейки в калькуляторе затрат были заполнены на основе расчетов Тани.

КАЛЬКУЛЯТОР ЗАТРАТ		РЕЗУЛЬТАТЫ
Стоимость машины (зед)		
Потребление топлива (л/100 км)		
Расчетное пройденное расстояние (км)	20 000	
Средняя стоимость топлива (зед/л)	1,54	
Расчетная стоимость обслуживания (зед)	250	
Очистить Вычислить		

В этом вопросе обучающимся предложено ввести стоимость машины и потребления топлива для каждой машины в калькулятор затрат, чтобы определить, какая из четырех машин будет стоить меньше всего в первый год. Инструкции по использованию инструмента доступны в левой части экрана. Если обучающиеся нажмут на панель «Как использовать калькулятор затрат», то откроется окно с инструкциями. Дано определение «потребления топлива» для обучающихся на случай, если они не знакомы с термином, хотя для ответа на этот вопрос понимание данной концепции не требуется.

Это более легкий вопрос, предназначенный для отражения реальной ситуации, в которой человек может оказаться, готовясь совершить крупную покупку, поэтому он может искать в Интернете информацию, которая поможет ему принять решение. После использования инструмента обучающиеся могут увидеть, что машина Б (13 785,60 зед) будет стоить меньше всего при покупке и эксплуатации в первый год, даже несмотря на то, что эта машина не имеет самую низкую стоимость и потребление топлива. Порядок машин от самых дорогих до самых дешевых в течение первого года следующий: машина Г, машина А, машина В, затем машина Б.

Номер вопроса	Покупка машины – CMA104Q01
Содержание	Количество
Процесс	Формулировать
Контекст	Личностный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Машина Б

продолжается, данный вопрос намеренно фокусируется на другой машине, чтобы не подсказывать правильный ответ на предыдущий вопрос, к которому обучающиеся могли бы вернуться. Используя предоставленную информацию о том, что машина в отличном состоянии теряет 5% своей стоимости каждый год, машина Г через три года будет стоить около 9002,44 зед, поэтому правильный ответ на этот вопрос — 9000.

Обучающиеся должны были решить, какой процесс использовать, чтобы определить, сколько автомобиль будет стоить через три года. Несмотря на то, что предыдущий опыт изучения экспоненциального спада может быть полезен для обучающихся для данного вопроса, в этом нет необходимости. То есть, некоторые обучающиеся, возможно, распознали в этом экспоненциальный спад и применили такую формулу, как $v = 10\,500(0,95)^3$, в то время как обучающиеся, которые не изучали эту тему, имели достаточно информации, чтобы решить ее с помощью более итеративного процесса [например, $10\,500 - (10\,500 * 0,05) = 9975$; $9975 - (9975 * 0,05) = 9476,25$; и т. д.]. Важнейшим моментом для обучающихся, использовавших какой-либо итеративный подход, было понимание того, что, поскольку стоимость машины меняется каждый год, при каждом вычислении используется новая начальная сумма.

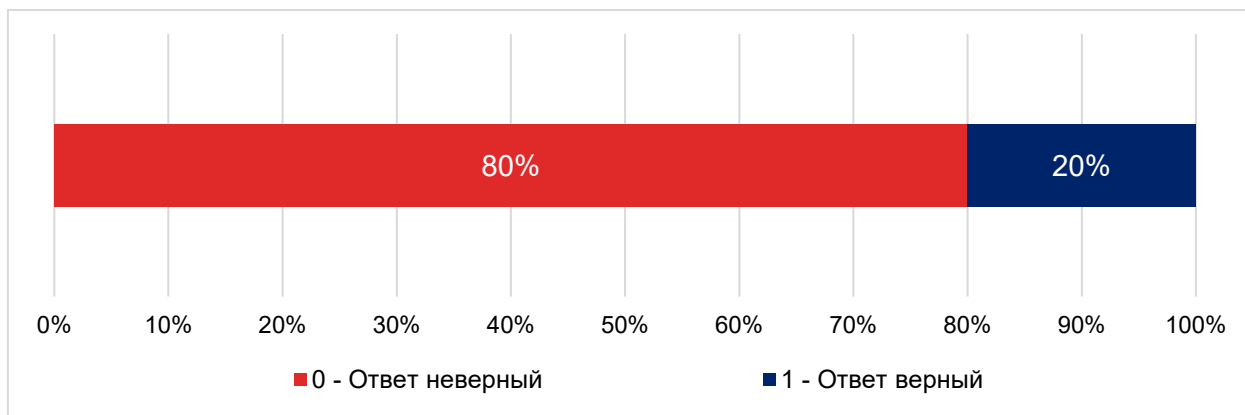
Этот вопрос не является интерактивным по сравнению с первым вопросом, имеющим специальный инструмент «калькулятор затрат» с предварительно запрограммированной формулой, однако все обучающиеся имеют доступ к калькулятору, помогающему им в вычислениях (калькулятор доступен для всех вопросов PISA по математической грамотности). Уровень сложности этого вопроса намного выше, чем у первого вопроса в задании.

Номер вопроса	Покупка машины – CMA104Q02
Содержание	Изменение и зависимости
Процесс	Применять
Контекст	Личностный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	9000
Сложность	Уровень 6

Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Примечание: Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

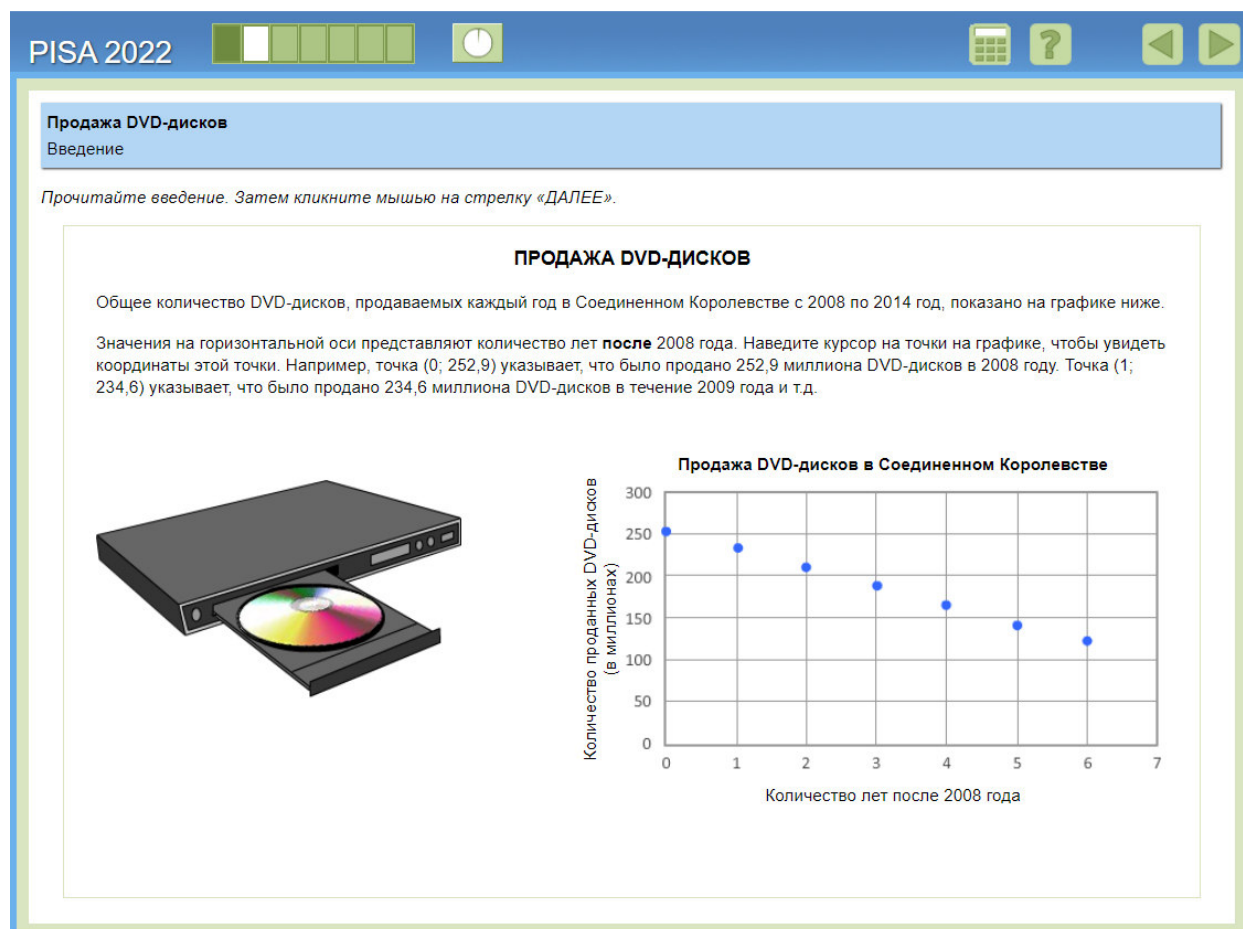
Экспертный комментарий:

СМА104Q01: с заданием справились 62% учащихся. 38% учащихся скорее не смотрели инструкцию «Как использовать калькулятор затрат». Не поняли, что прямо на экране можно делать расчеты. Нужно учить как работает «Интерактивная страница». Задание легкое.

СМА104Q02: это задача на тему «Формулы для n -го члена геометрической прогрессии/Сложные проценты». Это тема изучается в 9 классе в 2 четверти. В целом, результат показывает, что тема должным образом не изучается, особенно при решении текстовых задач, связанных с геометрической прогрессией. Учителя в основном показывают абстрактные примеры. Жизненных примеров очень мало.

Задание СМА106 – Продажа DVD-дисков

Введение



Это введение задания «Продажа DVD-дисков». Помимо введения в сценарий, эта страница предоставляет обучающимся информацию о том, как читать и интерпретировать данные, показанные на графике, и дает им возможность попрактиковаться в размещении

курсора над точками, чтобы увидеть конкретные данные, которые будут необходимы для предоставления ответов на вопросы. Для первых двух вопросов этого задания данные представлены в следующем формате, где независимая переменная — это количество лет после 2008 года, а зависимая переменная — количество проданных DVD-дисков в миллионах. Например, точка (0, 252,9) соответствует 2008 году, когда в этом году было продано 252,9 миллиона DVD-дисков; точка (1, 234,6) соответствует 2009 году (т. е. через 1 год после 2008 года), когда в этом году было продано 234,6 миллиона DVD-дисков; и т. д.

СМА106Q01

PISA 2022

Продажа DVD-дисков
 Вопрос 1 / 3

Посмотрите на задание «Продажа DVD-дисков» справа. Выберите ответ в таблице и кликните по нему мышью.

Поддерживаются ли утверждения в таблице ниже информацией, показанной на графике? Кликните мышью по одному из слов «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Утверждение	Да	Нет
Количество проданных DVD-дисков сократилось примерно на 50% с 2008 по 2014 год включительно.	☐	☐
Количество проданных DVD-дисков уменьшалось на одно и то же количество каждый год с 2008 по 2014 год включительно.	☐	☐
Наклон линии — это среднегодовое снижение продаж DVD-дисков с 2008 по 2014 год.	☐	☐

ПРОДАЖА DVD-ДИСКОВ

Общее количество DVD-дисков, продаваемых каждый год в Соединенном Королевстве с 2008 по 2014 год, показано на графике ниже.

Значения на горизонтальной оси представляют количество лет **после** 2008 года. Наведите курсор на точки на графике, чтобы увидеть координаты этой точки. Например, точка (0; 252,9) указывает, что было продано 252,9 миллиона DVD-дисков в 2008 году. Точка (1; 234,6) указывает, что было продано 234,6 миллиона DVD-дисков в течение 2009 года и т.д.

Линия была добавлена к графику для моделирования этих точек данных.

Продажа DVD-дисков в Соединенном Королевстве

Количество лет после 2008 года	Количество проданных DVD-дисков (в миллионах)
0	252,9
1	234,6
2	216,3
3	198,0
4	179,7
5	161,4
6	143,1

В первом вопросе обучающимся представлена таблица, содержащая три утверждения о продажах DVD-дисков в Соединенном Королевстве за период с 2008 по 2014 год, и они должны решить, подтверждается ли каждое утверждение информацией, представленной на диаграмме. Обратите внимание, что информация из введения о том, как интерпретировать данные, повторяется на правой части экрана, и что был добавлен дополнительный абзац о линии, добавленной на график. Кроме того, точки навигации активны только для семи представленных точек данных. То есть учащиеся не могут поместить курсор в любом месте графика, чтобы получить данные, он доступен только в семи показанных точках данных.

Первое утверждение подтверждается данными. Обучающиеся могут проверить это утверждение двумя способами: 1) вычислить процентное снижение продаж DVD-дисков с 2008 по 2014 год [т.е. $(252,9 - 124,9) \div 252,9$], фактическое снижение на 50,61%, что подтверждает утверждение о 50% снижении продаж; или 2) вычислить соотношение DVD, проданных в 2014 г. и 2008 г. (т. е. $124,9 \div 252,9$), чтобы увидеть, что количество DVD, проданных в 2014 г., составляет 49,39% от количества, проданного в 2008 г., что опять же составляет «около 50%», как указано. в заявлении.

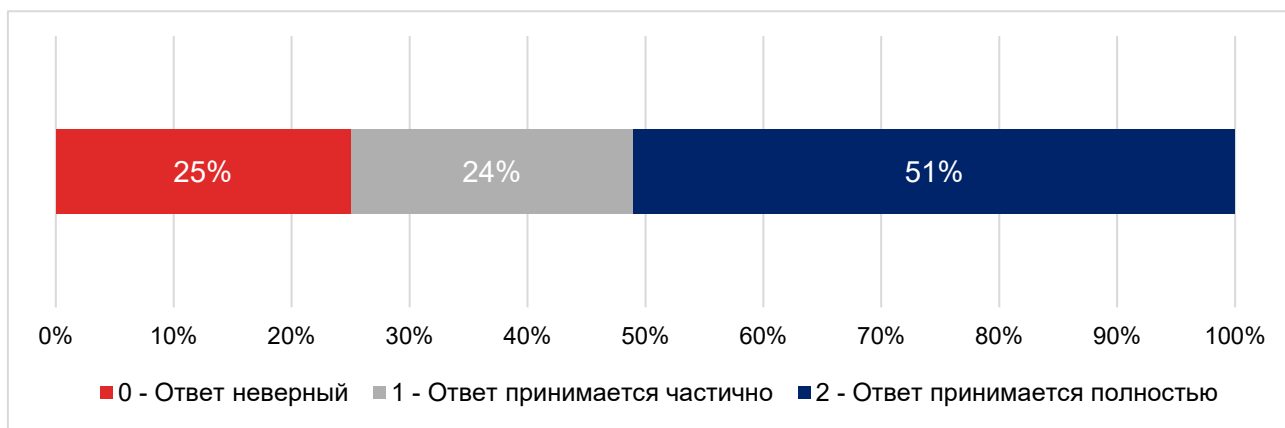
Второе утверждение не подтверждается данными. Обучающиеся должны посмотреть на разницу в количестве DVD-дисков, проданных в каждой точке данных, чтобы увидеть, что это неверное утверждение. Тем не менее, четыре из шести различий показывают очень похожую разницу (между 18 и 19 миллионами проданных DVD-дисков меньше), но между 2009 и 2010 годами разница составляет 24,5 миллиона, а между 2011 и 2012 годами количество проданных DVD-дисков меньше на 29,8 миллионов.

Третье утверждение подтверждается данными. Учащиеся могут интерпретировать, что линейная модель означает постоянную скорость изменения, что в данном случае из-за отрицательного наклона означает, что продажи DVD-дисков ежегодно снижаются на одну и ту же среднюю величину.

Для этого вопроса предоставление полностью принимаемого ответа представляет собой умеренный уровень сложности (уровень 4), в то время как частично принимаемый ответ предоставить относительно легко (уровень 1a).

Номер вопроса	Продажи DVD-дисков – CMA106Q01
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Интерпретировать/Оценивать
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью (от верхнего ряда к нижнему): Да, Нет, Да Ответ принимается частично: любые два верных ответа
Сложность	Уровень 4 (полностью принимаемый ответ) Уровень 1a (частично принимаемый ответ)

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Примечание: Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

PISA 2022

Продажа DVD-дисков
Вопрос 2 / 3

Посмотрите на задание «Продажа DVD-дисков» справа. Используя клавиши для ввода цифр, напечатайте Ваш ответ на вопрос.

Уравнение строки: $d = 254 - 22n$, где d — количество проданных DVD-дисков (в миллионах) и n — количество лет после 2008 года.

Если эта тенденция продаж сохранится, то в каком году количество проданных DVD-дисков будет составлять менее 1 миллиона согласно данной модели?

Ответ:

ПРОДАЖА DVD-ДИСКОВ

Общее количество DVD-дисков, продаваемых каждый год в Соединенном Королевстве с 2008 по 2014 год, показано на графике ниже.

Значения на горизонтальной оси представляют количество лет **после** 2008 года. Наведите курсор на точки на графике, чтобы увидеть координаты этой точки. Например, точка (0; 252,9) указывает, что было продано 252,9 миллиона DVD-дисков в 2008 году. Точка (1; 234,6) указывает, что было продано 234,6 миллиона DVD-дисков в течение 2009 года и т.д.

Линия была добавлена к графику для моделирования этих точек данных.

Продажа DVD-дисков в Соединенном Королевстве

Количество лет после 2008 года (n)	Количество проданных DVD-дисков (в миллионах) (d)
0	252,9
1	234,6
2	216,3
3	197,9
4	179,6
5	161,3
6	142,9

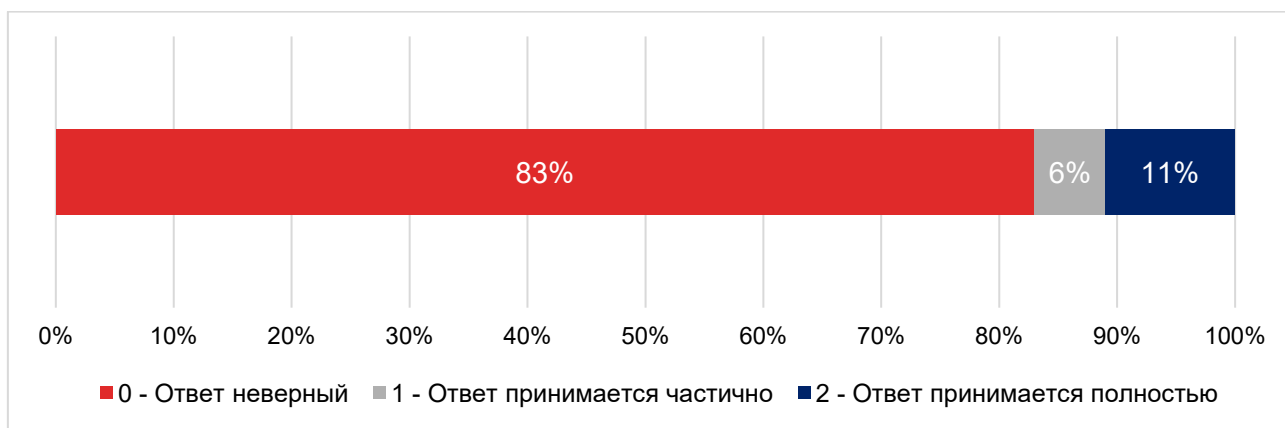
Во втором вопросе обучающимся представлено уравнение линейной модели, и предложено использование модели для оценки того, в каком году продажи DVD-дисков впервые упадут ниже одного миллиона — точка данных, которая не показана на графике. Обратите внимание, что обучающиеся могут снова навести курсор на точки данных, но только на семь представленных точек данных. Используя данную модель, учащиеся могут составить и решить неравенство, например, $254 - 22n < 1$, что приведет к решению $n > 11,5$. Однако, поскольку n представляет количество лет после 2008 года, обучающиеся также должны преобразовать это значение в год. В этом сценарии значение 11 соответствует концу 2019 года, а 12 соответствует концу 2020 года, поэтому решение (11,5) на основе модели подразумевает, что продажи DVD-дисков упадут ниже одного миллиона в течение 2020 года.

Полностью принимаемый ответ на этот вопрос является 2020 год. Однако, если обучающийся ответит 11,5 (не сумев правильно преобразовать это число в 2020) или ответит 2019 (при условии, что он правильно рассчитал 11,5, но затем неправильно преобразовал это число в 2019 вместо 2020), то ответ принимается частично. Предоставление частично (уровень 5) или полностью (уровень 6) принимаемого ответа для данного вопроса представляет собой высокий уровень сложности.

Номер вопроса	Продажи DVD-дисков – CMA106Q02
Содержание	Изменение и зависимости
Процесс	Формулировать
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью: 2020 Ответ принимается частично: 2019 или 11,5

Сложность	Уровень 6 (полностью принимаемый ответ)
	Уровень 5 (частично принимаемый ответ)

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Примечание: Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

СМА106Q03

ПРИСА 2022

Продажа DVD-дисков
Вопрос 3 / 3

Посмотрите на задание «Продажа DVD-дисков» справа. Выберите Ваш ответ на вопрос из выпадающих меню.

С 1998 года произошло несколько изменений в тенденциях продаж для количества проданных DVD-дисков.

Каковы тенденции продаж и математические модели, которые **наилучшим образом** соответствуют этим данным для диапазона годов 1998-2004 и 2005-2007?

Заполните таблицу, выбрав ответы из выпадающего меню. Последняя строка была заполнена для Вас в качестве примера.

Годы	Тенденция продаж	Математическая модель
1998 – 2004	Выбрать ▼	Выбрать ▼
2005 – 2007	Выбрать ▼	Выбрать ▼
2008 – 2014	Падение	Линейная

Тенденция продаж: рост / падение
Математическая модель: линейная / нелинейная

ПРОДАЖА DVD-ДИСКОВ

Общее количество DVD-дисков, проданных каждый год в Соединенном Королевстве с 1998 по 2014 год, показано на графике. Наведите курсор на точки на графике, чтобы увидеть координаты этой точки.

Продажа DVD-дисков в Соединенном Королевстве

Год	Количество проданных DVD-дисков (в миллионах)
1998	~5
1999	~10
2000	~20
2001	~40
2002	~90
2003	~140
2004	~190
2005	~210
2006	~230
2007	~250
2008	~250
2009	~230
2010	~210
2011	~190
2012	~160
2013	~140
2014	~120

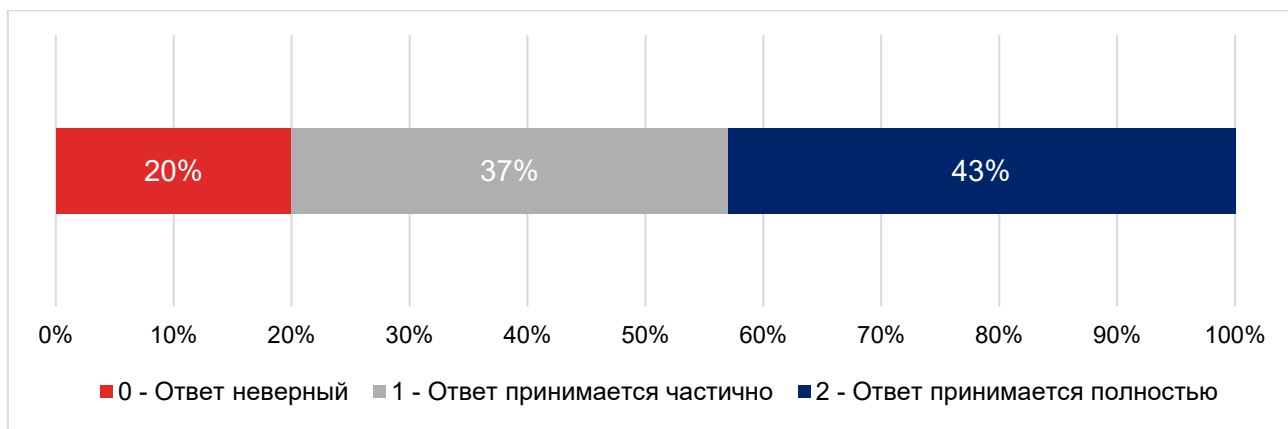
В третьем вопросе обучающимся представлен более крупный набор данных, представляющий продажи DVD-дисков в Соединенном Королевстве с 1998 по 2014 год. Однако в этом пункте независимой переменной для этих точек данных является фактический год, а не количество лет после 2008 года. Данные за 2008–2014 годы — это те же данные, которые используются в первых двух вопросах задания. Кроме того, 17 точек данных на этом графике являются точками наведения, которые отображают год и продажи DVD-дисков за указанный год.

Обучающимся представлена таблица с набором данных, разделенным на более мелкие диапазоны лет, и предлагается определить, какой тип тенденции продаж (рост или спад) и какой тип математической модели (линейная или нелинейная) лучше всего описывает данные для указанных диапазонов. Поскольку обучающиеся уже работали с данными с 2008 по 2014 год в первых двух вопросах этого модуля, эти ответы были предварительно заполнены в таблице. Обратите внимание, что для математической модели цель состоит в том, чтобы учащиеся могли различать данные, которые могут быть достаточно хорошо смоделированы с использованием линейной модели, и данные, которые не могут быть достаточно хорошо смоделированы с использованием линейной модели. Поэтому используется обобщенный вариант «нелинейный», в отличие от конкретных типов нелинейных моделей, которые лучше соответствуют данным за период с 1998 по 2004 год.

В этом вопросе достаточно сложно (уровень 3) выбрать все четыре правильных варианта ответа. Ответ принимается частично за правильный выбор обоих вариантов для любого одного диапазона лет. Предоставить частично принимаемый ответ в этом вопросе относительно легко (уровень 1a). Ответ не засчитывается, если в каждом диапазоне выбран только один правильный вариант ответа.

Номер вопроса	Продажи DVD-дисков – CMA106Q03
Содержание	Изменение и зависимости
Процесс	Интерпретировать/Оценивать
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью: 1998–2004: рост, нелинейная 2005–2007: рост, линейная Ответ принимается частично: Верный ответ только для 1998–2004 годов или Верный ответ только для 2005–2007 годов или Любые три верных ответа
Сложность	Уровень 3 (полностью принимаемый ответ) Уровень 1a (частично принимаемый ответ)

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Примечание: Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

Экспертный комментарий:

СМА106Q01: задание легкое. 51% учащихся ответили верно. Тема «Проценты» изучается в 6 классе. Многие ответили неверно или ответили частично, так как в программе очень мало графических примеров.

СМА106Q02: на этот вопрос 83% учащихся ответили неверно. Это связано с тем, что дети привыкли решать задания с цифровыми (арифметическими) данными. А когда дело касается алгебраических или буквенных обозначений, то детям тяжело дается.

СМА106Q03: это задание на тему «Исследование функции». Исследование нелинейных функции дети изучают начиная с 7 класса. Проблема, вновь также, связана с визуальными представлениями.

Задание СМА118 – Грузовик для переезда

Введение

PISA 2022

Грузовик для переезда
Введение

Прочитайте введение. Затем кликните мышью по кнопке «ДАЛЕЕ».

ГРУЗОВИК ДЛЯ ПЕРЕЕЗДА

Семья Маши переезжает.

Они могут выбрать для аренды один из двух размеров грузовиков для переезда. Габариты внутреннего грузового отсека грузовиков показаны в таблице ниже. Все стены и пол грузового отсека грузовиков имеют прямоугольную форму.

Размер грузовика	Длина пола	Ширина пола	Высота
А	4 метра	2 метра	2 метра
Б	6,6 метров	2,3 метра	2,3 метра

Доступны три разных размера коробок. Габариты этих коробок приведены в таблице ниже.

Размер коробки	Длина	Ширина	Высота
Маленькая	0,4 метра	0,3 метра	0,3 метра
Средняя	0,5 метра	0,5 метра	0,5 метра
Большая	0,5 метра	0,5 метра	0,75 метра

Это введение задания «Грузовик для переезда», который предоставляет обучающимся некоторую справочную информацию о контексте задания — переезде семьи — и показывает внутренние размеры грузового отсека, которые можно арендовать, а также размеры трех доступных коробок разных размеров. Во введении также отмечается, что все внутренние поверхности грузового отсека грузовиков представляют собой прямоугольники.

PISA 2022

Грузовик для переезда
Вопрос 1 / 2

Посмотрите на задание «Грузовик для переезда» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Семья Маши решила арендовать грузовик А.

Какое наибольшее количество средних коробок может поместиться в грузовик А?

☐ 320
☐ 128
☐ 26
☐ 16

ГРУЗОВИК ДЛЯ ПЕРЕЕЗДА



Размеры внутреннего грузового отсека

Размер грузовика	Длина пола	Ширина пола	Высота
А	4 метра	2 метра	2 метра

Габариты коробки

Размер коробки	Длина	Ширина	Высота
Средняя	0,5 метра	0,5 метра	0,5 метра

Для первого предмета в блоке учащимся сообщают, что семья собирается арендовать грузовик А, и просят определить наибольшее количество коробок среднего размера, которые могут поместиться в грузовике А. На правой части экрана таблицы из введения повторяются, но показаны только размеры грузовика А и размеры ящиков среднего размера. Вопрос имеет низкий уровень сложности для обучающихся, в частности, потому, что все размеры средней коробки одинаковы, поэтому обучающимся не нужно рассматривать различные способы их расположения внутри грузовика.

Используя информацию в таблицах, обучающиеся могут определить, что 32 коробки [т. е. $(4 \div 0,5) * (2 \div 0,5)$] могут поместиться на «полу» грузовика, образуя 8 рядов по 4 коробки, что составляет один слой коробок. Грузовик достаточно высок, чтобы укладывать коробки в 4 слоя (т. е. $2 \div 0,5$), поэтому общее количество коробок среднего размера, которые могут поместиться в грузовике А, равно $8 * 4 * 4 = 128$. Были сгенерированы альтернативные варианты ответов, исходя из различных способов неправильного использования площади и/или объема грузовика и/или коробок.

Номер вопроса	Грузовик для переезда – CMA118Q01
Содержание	Пространство и форма
Процесс	Применять
Контекст	Личностный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	128
Сложность	Уровень 2

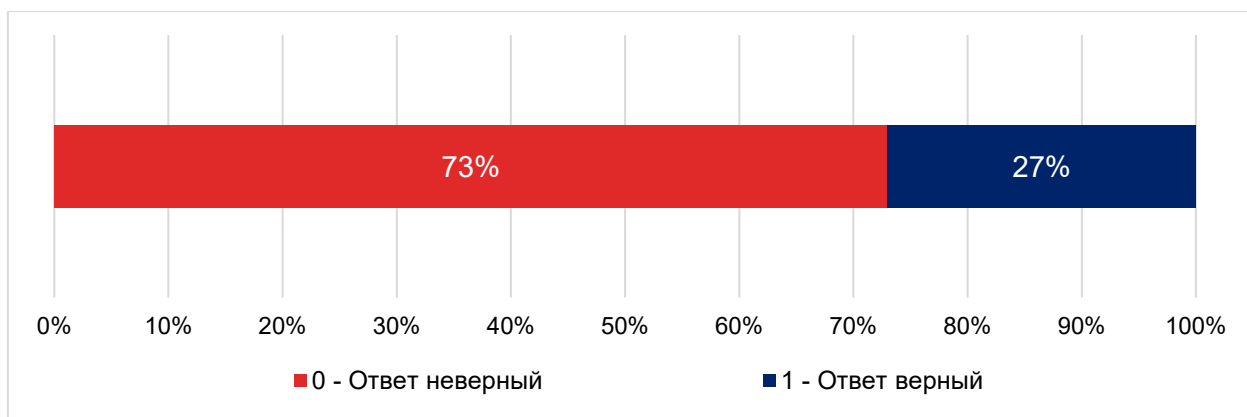
подтверждают утверждение Маши, сделанное в отношении грузовика. Правильный выбор заключается в том, что утверждение неверно, что, возможно, также усложнило этот вопрос.

Первое утверждение верно в отношении высоты двух размеров коробок (т. е. $0,5 \div 0,75 = \frac{2}{3}$), но этот факт не связан с размерами грузовика. Второе утверждение верно в отношении объемов коробок, поскольку объем средней коробки составляет две трети объема большой коробки [т. е. $(0,53) \div (0,5 * 0,5 * 0,75) = \frac{2}{3}$], но опять же габариты грузовика в этом заявлении не учитываются. Четвертое утверждение также верно в отношении высоты двух размеров коробки (т. е. $0,75 \div 0,5 = 1,5$), но опять же эти размеры не учитываются применительно к грузовику.

Третье утверждение является верным ответом. Количество больших коробок, которые можно упаковать в грузовик А, может варьироваться в зависимости от того, как расположены коробки. В некоторых случаях количество больших коробок составляет менее $\frac{2}{3}$ количества средних коробок, в то время как в других случаях количество средних коробок превышает $\frac{2}{3}$, поэтому утверждение Маши неверно.

Номер вопроса	Грузовик для переезда – СМА118Q02
Содержание	Пространство и форма
Процесс	Рассуждение
Контекст	Личностный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Она не права, потому что ни один из габаритов внутреннего грузового отсека грузовика А не кратен 0,75, что является высотой большой коробки.
Сложность	Уровень 6

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Примечание: Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

Экспертный комментарий:

СМА118Q01: Задача легкая. Формулу объема параллелепипеда дети изучают в 5 классе. 42% ответили неверно. Потому что задач практического содержания очень мало.

СМА118Q02: если на вопрос СМА118Q01 ответили 42% неверно, то процент неверных ответов закономерно увеличится в этом вопросе, а точнее 73% неверных ответов. Тему «нахождение доли от числа или числа по доле» дети изучают в 6 классе. Вопрос среднего уровня.

Задание СМА159 – Спиннеры

СМА159Q01

PISA 2022

Спиннеры
Вопрос 1 / 3

Посмотрите на задание «Спиннеры» справа. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Паша считает, что вероятность того, что стрелка остановится на голубом поле у спиннера А, выше, чем у спиннера Б.

Прав ли Паша?

☐ Да

☐ Нет

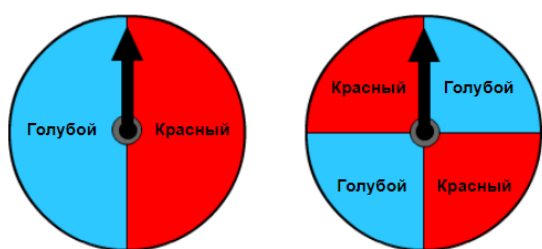
Объясните свой ответ.

СПИННЕРЫ

Класс Паши собирается провести эксперимент, используя два спиннера, показанные ниже.

Спиннер А разделен на две секции одинакового размера, одна из которых голубого цвета, а другая — красного. Спиннер Б разделен на четыре секции одинакового размера, две голубые и две красные.

Учащиеся получили следующую инструкцию: если стрелка останавливается на линии между двумя секциями, то это вращение не должно учитываться, и они должны снова вращать стрелку.



Спиннер А

Спиннер Б

Это первый вопрос задания «Спиннеры». Перед этим вопросом нет страницы с введением. В этом вопросе обучающимся представлены два спиннера, которые использует класс, и просят определить, верно ли утверждение человека о том, что вероятность того, что стрелка остановится на голубом поле у спиннера А, больше, чем вероятность того, что стрелка остановится на голубом поле у спиннера Б.

Это не интерактивный вопрос; ожидается, что обучающиеся будут использовать предоставленную информацию, чтобы рассуждать об утверждении. Описание каждого спиннера дано на правой части экрана, где отмечается, что спиннер А разделен на две секции одинакового размера, одна из которых голубого цвета, а другая — красная, а спиннер Б разделен на четыре равных по размеру секции, две голубые и две красные. Также есть примечание о том, что если стрелка останавливается на линии между секциями, то это вращение не должно засчитываться, и стрелку следует вращать снова. Несмотря на то, что этот вопрос не является интерактивным (сценарий относится к классу, проводящему эксперимент с использованием этих спиннеров), это примечание было

включено в интересах участников PISA, чтобы исключить ответы, основанные на вероятности того, что на них повлияют вращения, когда стрелка приземляется на линии между двумя секциями.

Из этой информации обучающиеся могут сделать вывод, что количество голубого цвета в каждом спиннере одинаково, поэтому вероятность того, что стрелка остановится на голубой секции, одинакова для каждого спиннера, соответственно утверждение Паши неверно. Это задание, оценивается экспертами (руководство по кодированию показано ниже), которое имеет средний уровень сложности, даже когда ответ принимается частично, что неудивительно, поскольку объяснения для данной категории ответов такие же, как и объяснения в полностью принимаемых ответах, но с неверным выбором ответа. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на все категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

Номер вопроса	Спиннеры – CMA159Q01
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Рассуждение
Контекст	Личностный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается экспертами
Ответ	См. руководство внизу
Сложность	Уровень 3 (полностью принимаемый ответ) Уровень 3 (частично принимаемый ответ)

Ответ принимается полностью

Код 2: Выбирает «Нет» и предоставляет объяснение, что для каждого спиннера вероятность остановки стрелки на голубом поле одинакова ИЛИ что площадь голубых секций одинакова.

- [Нет] Вероятность остановки на голубом поле одинакова для каждого спиннера.
- [Нет] В каждом спиннере половина круга голубого цвета.
- Он не прав, потому что в каждом спиннере одинаковая площадь секций голубого цвета. [*Здесь подразумевается выбор «Нет».*]
- [Нет] Она равна. [*Это короткий ответ на вопрос, относящийся к вероятности.*]
- [Нет] Потому что $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$.
- Он не прав, потому что вероятность одинакова для каждого спиннера.
- [Нет] Существует равная вероятность ее остановки на красном или голубом поле в каждом спиннере. [*Приемлемый ответ, поскольку в нем указано «в каждом спиннере». Сравнение вероятности остановки на голубом с вероятностью остановки на красном допустимо только в том случае, если прямо указаны оба спиннера.*]

Ответ принимается частично

Код 1: Выбирает «Да», но дает приемлемое объяснение в поддержку «Нет».

- [Да] Вероятность остановки на синем одинакова для каждого спиннера.
- [Да] Потому что $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$.

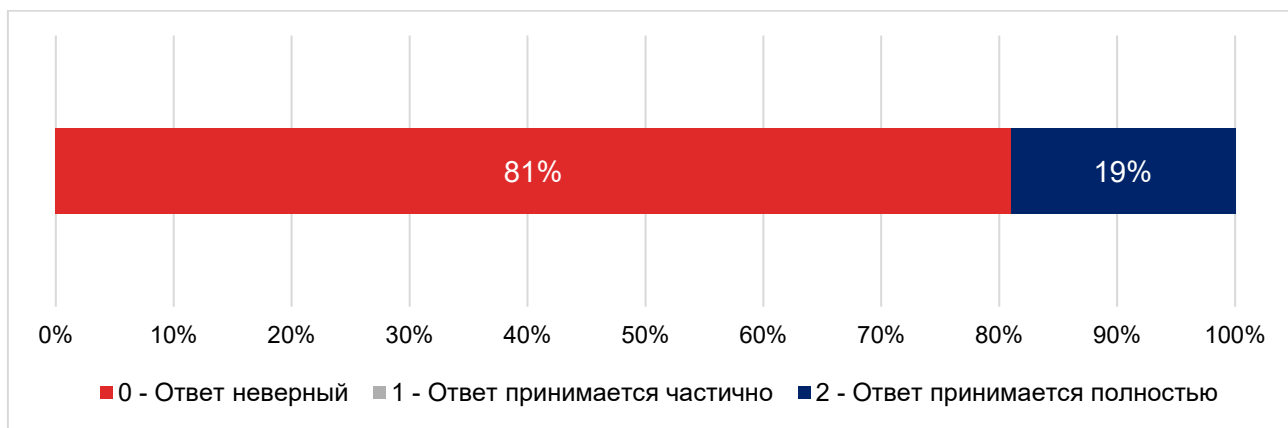
Ответ не засчитывается

Код 0: Другие ответы, в том числе выбор «Да» или «Нет», но с неправильным объяснением или без объяснения.

- [Нет] Существует равная вероятность ее остановки на красном или голубом поле.
[В ответе нет прямого упоминания обоих спиннеров.]
- [Нет].
- [Да] Потому что голубое поле у спиннера А больше, чем у спиннера Б.

Код 9: Ответ отсутствует.

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Примечание: Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

[illegible]

Вводная/тренировочная страница задания «Спиннеры» появляется после первого вопроса. Сценарий для оставшейся части задания меняется с класса, проводящего эксперименты с красными и голубыми спиннерами, на ученика, который находит онлайн-симулятор с разными спиннерами. Последние два задания являются интерактивными, и обучающиеся должны использовать симулятор для генерации данных (т. е. количество раз, когда стрелка останавливается на каждом цвете, и процент остановок стрелки на каждом цвете для этого количества вращений), чтобы ответить на вопросы. Второй вопрос основан на счетчике, который показан на этом вводном экране (т. е. шесть секций одинакового размера и разного цвета), а в третьем вопросе используется счетчик, разделенный на разное количество секций, и с секциями разного размера. Однако инструмент работает одинаково в обоих случаях, поэтому обучающимся не нужно учиться пользоваться другим симулятором.

Обратите внимание, что обучающимся не разрешается переходить на следующую страницу (т. е. стрелка «Далее» в правом верхнем углу не активна) до тех пор, пока они не выполнят тренировочную версию симулятора. Пошаговые инструкции по использованию симулятора также доступны в каждом из остальных вопросов через раскрывающееся меню «Как выполнить симуляцию», расположенное на левой части экрана под нумерацией вопроса.

Спиннеры

Вопрос 2 / 3

► Как выполнить симуляцию

Посмотрите на задание «Спиннеры» справа. Используйте симулятор, который поможет Вам ответить на вопрос ниже. Напечатайте Ваш ответ на вопрос.

Теоретическая вероятность того, что стрелка остановится на любом из шести цветов спиннера, показанном справа, $\frac{1}{6}$.

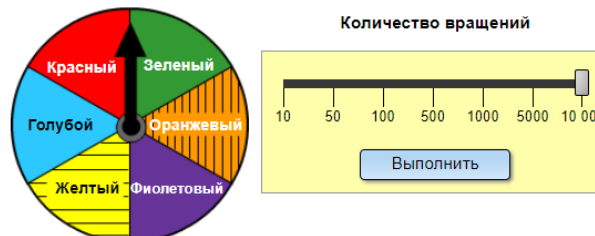
По мере того, как увеличивается число вращений, как процент случаев, когда стрелка останавливается на каждом цветке, соотносится с теоретической вероятностью?

Объясните свой ответ

СПИННЕРЫ

Паша находит сайт с симулятором. Спиннер внизу разделен на шесть секций одинакового размера, каждый из которых имеет свой цвет.

Когда симуляция запущена, количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цветке, будет отображаться в таблице в зависимости от количества выбранных вращений. Значение в скобках — это процентное количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цветке для этого количества вращений.



Количество вращений	Зеленый	Оранжевый	Фиолетовый	Желтый	Голубой	Красный
10	3 (30.00%)	3 (30.00%)	1 (10.00%)	0 (0.00%)	1 (10.00%)	2 (20.00%)
50	11 (22.00%)	11 (22.00%)	9 (18.00%)	7 (14.00%)	5 (10.00%)	7 (14.00%)
100	17 (17.00%)	13 (13.00%)	14 (14.00%)	19 (19.00%)	20 (20.00%)	17 (17.00%)
500	96 (19.20%)	76 (15.20%)	82 (16.40%)	78 (15.60%)	79 (15.80%)	89 (17.80%)
1000	165 (16.50%)	171 (17.10%)	168 (16.80%)	172 (17.20%)	151 (15.10%)	173 (17.30%)
5000	819 (16.38%)	824 (16.48%)	787 (15.74%)	899 (17.98%)	827 (16.54%)	844 (16.88%)
10000	1694 (16.94%)	1640 (16.40%)	1681 (16.81%)	1649 (16.49%)	1667 (16.67%)	1669 (16.69%)

Во втором вопросе этого задания обучающимся предложено сравнить процент остановок стрелки в каждой секции с теоретической вероятностью $1/6$ по мере увеличения количества вращений. На рисунке выше данные были сгенерированы для каждого из семи возможных количеств вращений в иллюстративных целях, но это не обязательно то, как обучающиеся будут использовать тренажер для этого вопроса или результаты, которые они увидят. Независимо от того, как обучающиеся используют тренажер, центральная идея здесь заключается в том, что по мере увеличения количества вращений процентное количество остановок стрелки на каждом цвете становится все ближе к теоретической вероятности. То есть $1/6 \approx 16,67$, и при большом количестве вращений процентное количество остановок стрелки на каждом цвете обычно составляет от 16% до 17%.

Данный вопрос также оценивается экспертами и имеет более высокий уровень сложности, чем первый вопрос. Уровень сложности для частично принимаемого ответа схож с оцениваемым уровнем сложности полностью принимаемого ответа, хотя наиболее распространенным частично принимаемым ответом было простое сравнение экспериментальных процентов друг с другом, а не с теоретической вероятностью. Обратите внимание, что образцы ответов (то есть маркированный список) в руководстве по кодированию не являются исчерпывающим списком способов ответа на этот вопрос.

Номер вопроса	Спиннеры – CMA159Q02
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Интерпретировать / Оценивать
Контекст	Научный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается экспертами
Ответ	См. руководство внизу
Сложность	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 5 (частично принимаемый ответ)

Ответ принимается полностью

Код 2: В пояснении говорится о том, что с увеличением количества вращений этот процент случаев все ближе приближается к теоретической вероятности.

- Такой процент случаев становится все ближе и ближе к $\frac{1}{6}$ для каждого цвета.
- При 10 000 поворотов все эти проценты случаев составляют около 16-17%, что близко к теоретической вероятности 16,667%. *[Принимаются значения для теоретической вероятности в пределах от 0,16 до 0,17 (от 16% до 17%).]*
- По мере увеличения количества вращений процентная доля для каждого цвета становится ближе к теоретической вероятности.

Ответ принимается частично

Код 1: В пояснении говорится, что с увеличением количества вращений процентное соотношение для каждого цвета примерно одинаково ИЛИ дается допустимая информация, основанная на неверной теоретической вероятности.

- Проценты становятся ближе друг к другу с увеличением количества вращений.
- Они все около 16% или 17%. *[Под «они» подразумевается процентное количество остановок стрелки на каждом цвете. В этом ответе отсутствует сравнение этих значений с теоретической вероятностью.]*
- Процент становится все ближе и ближе к $\frac{1}{5}$ для каждого цвета.

Ответ не засчитывается

Код 0: Другие ответы.

- Потому что $\frac{1}{6}$ — это примерно 16,67%.

Код 9: Ответ отсутствует.

PISA 2022

Спиннеры
Вопрос 3 / 3

► **Как выполнить симуляцию**

Посмотрите на задание «Спиннеры» справа. Используйте симулятор, который поможет Вам ответить на вопрос ниже. Используя клавиши для ввода цифр, напечатайте Ваш ответ на вопрос.

Новый спиннер Паши разделен на четыре разноцветных секции. Каждая секция имеет разный размер.

Размеры в градусах оранжевого и зеленого секций спиннера приведены в таблице ниже.

Используйте симулятор, чтобы определить размеры, в градусах, желтой и фиолетовой секций спиннера.

Цвет	Размер (градусов)
Желтый	
Фиолетовый	
Оранжевый	126
Зеленый	18

СПИННЕРЫ

Паша использовал сайт для разработки нового спиннера.

Когда симуляция запущена, количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете, будет отображаться в таблице в зависимости от количества выбранных вращений. Значение в скобках — это процентное количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете для этого количества вращений.

Количество вращений

10 50 100 500 1000 5000 10 000

Выполнить

Количество вращений	Желтый	Фиолетовый	Оранжевый	Зеленый
10000	3997 (39.97%)	1974 (19.74%)	3510 (35.10%)	519 (5.19%)
10000	4018 (40.18%)	2048 (20.48%)	3426 (34.26%)	508 (5.08%)
10000	4039 (40.39%)	2024 (20.24%)	3469 (34.69%)	468 (4.68%)
10000	4064 (40.64%)	1932 (19.32%)	3483 (34.83%)	521 (5.21%)
10000	3930 (39.30%)	2001 (20.01%)	3563 (35.63%)	506 (5.06%)
10000	4050 (40.50%)	1932 (19.32%)	3501 (35.01%)	517 (5.17%)
10000	3953 (39.53%)	2060 (20.60%)	3506 (35.06%)	481 (4.81%)

Это последний вопрос в этом задании, который представляет собой новый спиннер с четырьмя секциями разного размера. Обучающимся предложено с помощью симулятора определить величину угла желтой и фиолетовой секций этого счетчика. Две величины углов уже включены в таблицу. Это делается для того, чтобы сократить количество времени, которое обучающиеся должны будут потратить на ответы на вопрос, а также для того, чтобы предоставить учащимся некоторые рекомендации. То есть обучающиеся, которые могут не знать, как ответить на этот вопрос, могут сгенерировать некоторые данные и использовать две известные величины углов, чтобы изучить, как эти данные можно использовать для определения величины угла.

На данном снимке экрана представлены результаты симулятора, где все попытки были настроены на 10 000 вращений. Опять же, это просто иллюстративно и не обязательно то, что обучающиеся будут делать или видеть. Однако, как показывает второй пункт в этом блоке, при большом числе вращений экспериментальные проценты будут очень близко приближаться к теоретической вероятности остановки стрелки в любой конкретной секции, и эта идея применима здесь для определения мер угла. То есть, проценты от большого количества вращений в эксперименте очень близки к реальному проценту круга, который занимает каждый цвет.

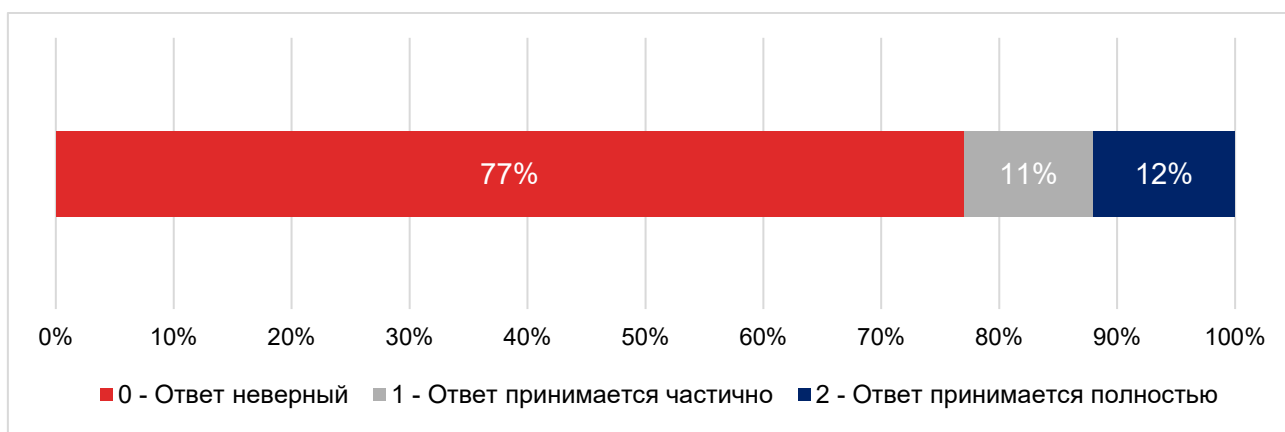
Например, на снимке экрана выше процент случаев, когда стрелка останавливалась на желтом, составляет около 40% каждый раз, а на фиолетовом — около 20% каждый раз. Используя эти проценты и тот факт, что полный круг имеет 360 градусов, можно вычислить меры угла: 40% от 360 составляют 144 градуса, а 20% от 360 составляют 72 градуса. Поскольку данные, которые генерируют обучающиеся, будут различаться, а также процентное соотношение, которое они решат использовать для вычисления каждой меры угла, в ответе для каждого угла существует допуск ± 4 градуса. Обратите внимание, что с

допусками угловые меры не обязательно будут составлять 360, поскольку каждый отклик рассматривается независимо. Например, учащийся может дать 142 градуса для желтого и 70 градусов для фиолетового — ответы, которые находятся в соответствующих допустимых диапазонах — и все же получить полный балл, даже если в результате получится круг размером 356 градусов (142 + 70). + 126 + 18).

Этот вопрос обладает высоким уровнем сложности (уровень 5) даже при наличии двух угловых измерений, которые обучающиеся могут использовать, чтобы помочь им сделать вывод о процессе использования данных здесь. Частично принимаемые ответы по-прежнему требуют того же уровня понимания, что и полностью принимаемые ответы, поэтому для этого вопроса также относительно сложно предоставить частично принимаемый ответ (уровень 4).

Номер вопроса	Спиннеры – CMA159Q03
Содержание	Пространство и форма
Процесс	Интерпретировать / Оценивать
Контекст	Научный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью: Желтый = 144° [принимаются ответы с 140° по 148°] Фиолетовый = 72° [принимаются ответы с 68° по 76°] Ответ принимается частично: Допустимые значения только для желтого или Допустимые значения только для фиолетового или Ответы поменяли местами: Желтый = с 68° по 76°, Фиолетовый = с 140° по 148°
Сложность	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 4 (частично принимаемый ответ)

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Примечание: Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

Экспертный комментарий:

СМА159Q01: Единственная причина, почему 81% детей ответили неверно, так как тема «Применять геометрическую вероятность при решении задач» изучаются в 9 классе в 4 четверти. Поэтому многие ответили неверно. Задача среднего уровня.

СМА159Q02: Элементы теории вероятностей изучаются в конце 9 класса.

СМА159Q03: В целом это задание относится к теории вероятности. Учащиеся редко решают задачи на нахождение классической вероятности, не говоря уже о геометрической вероятности. Поэтому процент неверных ответов очень высок (77%).

Задания по математической грамотности основного исследования PISA 2022

Задание СМА123 – Солнечная система

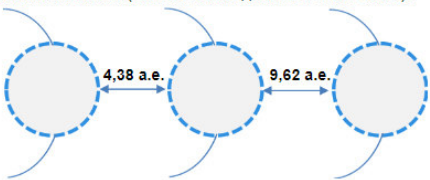
СМА123Q01

PISA 2022

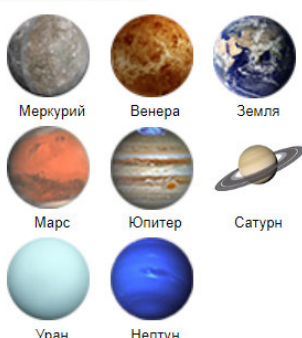
Солнечная система
Вопрос 1 / 2

Посмотрите на задание «Солнечная система» справа. Чтобы ответить на вопрос, перетащите планеты с помощью мыши.

В следующей модели показаны средние расстояния между тремя планетами. (Планеты и модель не в масштабе).



Исходя из приведенных расстояний, какие планеты относятся к модели? Перетащите три подходящих планеты в правильном порядке. Чтобы изменить ответ, сначала перетащите планету назад.



СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

В таблице ниже показано среднее расстояние от Солнца до следующих планет солнечной системы в астрономических единицах (а.е.).

1 а.е. составляет около 150 миллионов километров.

Планета	Среднее расстояние до Солнца в а.е.
Меркурий	0,39
Венера	0,72
Земля	1,00
Марс	1,52
Юпитер	5,20
Сатурн	9,58
Уран	19,2
Нептун	30,05

Это первый вопрос задания «Солнечная система». Перед этим вопросом нет страницы с введением. В правой части экрана обучающимся представлена таблица с названиями планет и их среднего расстояния от Солнца в астрономических единицах (а.е.). Обучающимся предлагается определить три планеты, имеющие среднее расстояние в

астрономических единицах между собой, представленных в модели, на основе предоставленной таблицы. Правильный ответ слева направо: Юпитер, Сатурн, Уран.

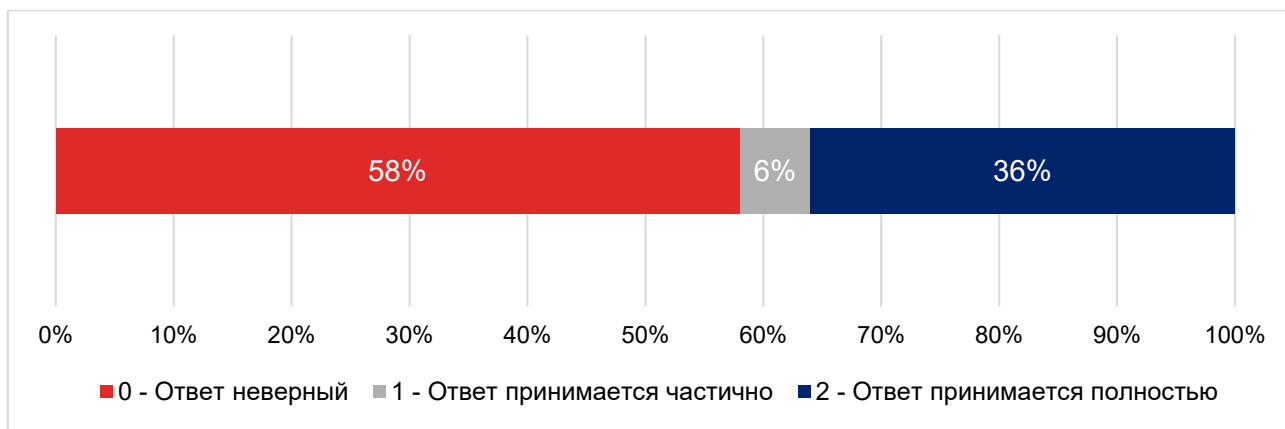
Для того, чтобы ответить на вопрос, обучающимся следует перетащить планеты в модель (изображения планет, помещенных в модель, см. ниже). Перед этим вопросом нет введения или экрана для практики, но инструкции о том, как ответить и изменить ответ, приведены явно в самом вопросе. Ответ принимается полностью за правильное размещение всех трех планет, в то время как частично принимаемый ответ включает в себя правильное размещение любых двух планет. Уровень сложности данного вопроса является средним.

Ниже приведен снимок экрана с вопросом и областью ответа после того, как обучающийся перетащил планеты в соответствующие места в модели.



Номер вопроса	Солнечная система – СМА123Q01
Содержание	Количество
Процесс	Интерпретировать / Оценивать
Контекст	Научный
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью: все три планеты расположены правильно (слева направо: Юпитер, Сатурн, Уран). Ответ принимается частично: Любые две планеты расположены правильно (другая планета указана неправильно или отсутствует).
Сложность	Уровень 3 (полностью принимаемый ответ) Уровень 3 (частично принимаемый ответ)

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

CMA123Q02

PISA 2022

Солнечная система

Вопрос 2 / 2

Посмотрите на задание «Солнечная система» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

В среднем, примерно, на сколько миллионов километров от Солнца находится планета Нептун?

- ☐ 5 миллионов км
- ☐ 30 миллионов км
- ☐ 180 миллионов км
- ☐ 4500 миллионов км

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

В таблице ниже показано среднее расстояние от Солнца до следующих планет солнечной системы в астрономических единицах (а.е.).

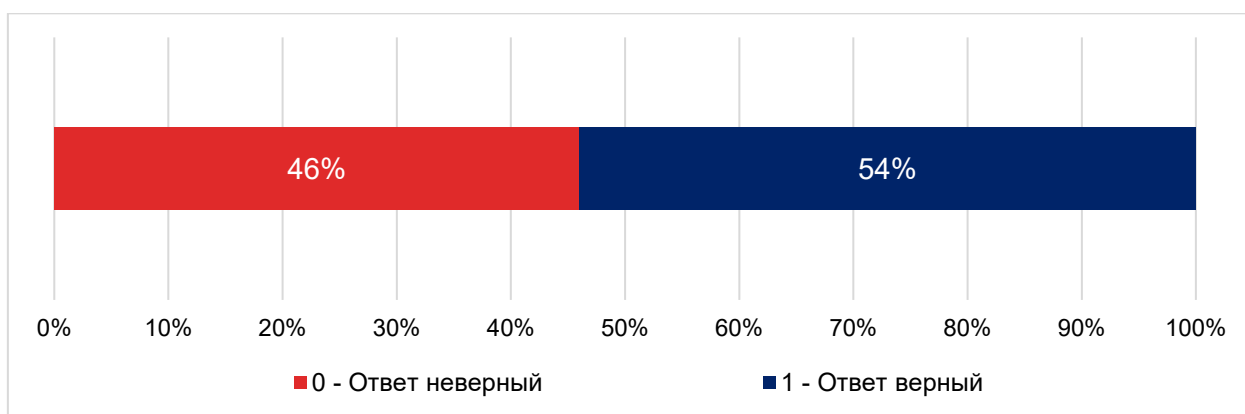
1 а.е. составляет около 150 миллионов километров.

Планета	Среднее расстояние до Солнца в а.е.
Меркурий	0,39
Венера	0,72
Земля	1,00
Марс	1,52
Юпитер	5,20
Сатурн	9,58
Уран	19,2
Нептун	30,05

Во втором вопросе обучающимся предложено определить приблизительное расстояние от Солнца до планеты Нептун. Этот процесс требует преобразования астрономических единиц в миллионы километров. На основе описания задания обучающиеся получают преобразование, согласно которому 1 а.е. составляет примерно 150 миллионов километров, и они могут определить из таблицы, что среднее расстояние Нептуна от Солнца составляет 30,05 а.е. Чтобы вычислить приблизительное расстояние до Нептуна в миллионах километров, учащимся необходимо умножить 30,05 на 150. В результате получается 4 507,5, которое округляется до 4 500 (миллионов километров). Это задание уровня 2 (более простой) для обучающихся, которое требует только использования процесса преобразования единиц измерения на основе предоставленной информации.

Номер вопроса	Солнечная система – СМА123Q02
Содержание	Количество
Процесс	Применять
Контекст	Научный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	4500 миллионов км
Сложность	Уровень 2

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

Экспертный комментарий:

СМА123Q01: Этот вопрос не совсем понятен. Так как в таблице приведены средние расстояния от Солнца до каждой планеты, а спрашивают расстояния между планетами. Многие, возможно, не поняли вопрос. Поэтому процент неверных ответов - 58%.

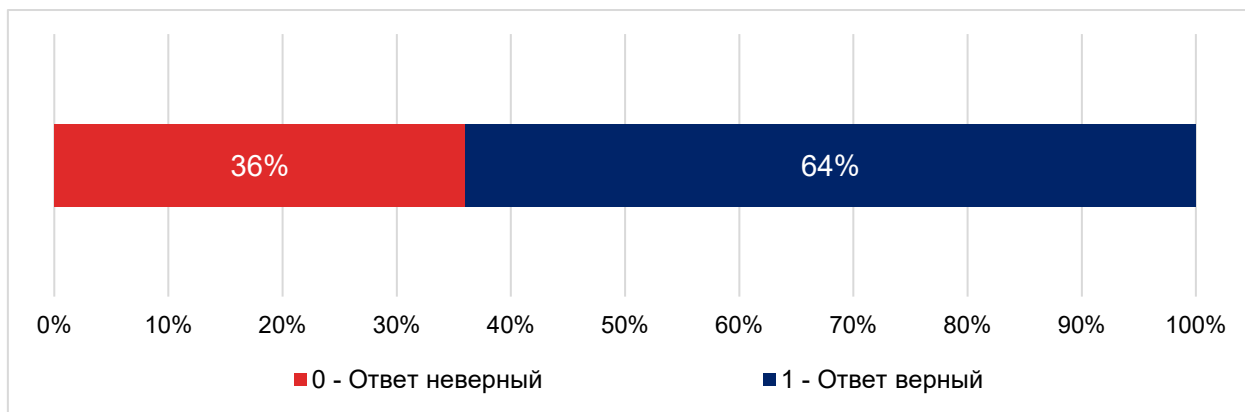
СМА123Q02: А на это вопрос ответили 54% верно, так как вопрос четкий, понятный. Но очень странно, что всего 54% ответили верно, так как ответ явно виден без каких-либо вычислений.

Задание СМА150 – Треугольная фигура

СМА150Q01

PISA 2022

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

СМА150Q02

PISA 2022

Треугольная фигура

Вопрос 2 / 3

Посмотрите на задание «Треугольная фигура» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Каков был бы процент синих треугольников во всех пяти рядах фигуры, если бы Алексей расширил фигуру до пятого ряда?

☐ 40,0%
☐ 50,0%
☐ 60,0%
☐ 66,7%

ТРЕУГОЛЬНАЯ ФИГУРА

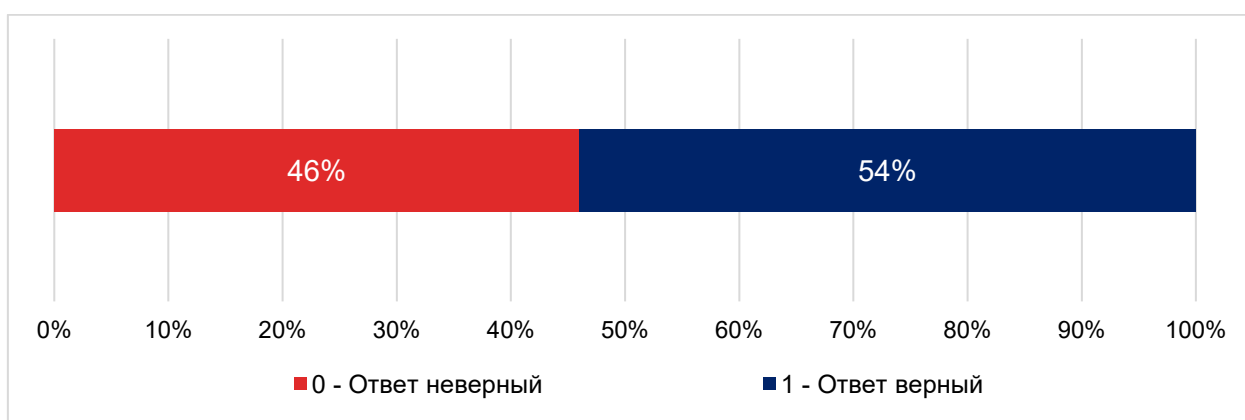
Алексей нарисовал следующую фигуру из красных и синих треугольников. Первые четыре ряда фигуры показаны ниже.

Второй вопрос задания строится на основе первого, снова предлагая обучающимся вычислить процент синих треугольников, но на этот раз он основан на первых пяти рядах фигуры. Поскольку пятый ряд не показан, обучающимся приходится расширить фигуру на одну строку, чтобы определить новые значения количества синих треугольников и общего количества треугольников. При пяти рядах доля синих треугольников составляет 40,0% (10 синих треугольников ÷ 25 всего треугольников).

Этот вопрос направлен на то, чтобы побудить обучающихся задуматься о расширении фигуры за пределы того, что показано, но не о расширении фигуры до такой степени, что это потребует обобщения. У данного вопроса 2 уровень сложности, поэтому оно немного сложнее, чем первое задание в модуле, возможно, потому что оно требует работы с частью фигуры, которая не показана, но в целом является простым заданием для обучающихся.

Номер вопроса	Треугольная фигура – CMA150Q02
Содержание	Изменения и зависимости
Процесс	Формулировать
Контекст	Научный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	40,0%
Сложность	Уровень 2

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

PISA 2022

Треугольная фигура
Вопрос 3 / 3

Посмотрите на задание «Треугольная фигура» справа. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Алексей собирается добавить больше рядов к своей фигуре.

Он утверждает, что процент синих треугольников в фигуре всегда будет менее 50%.

Прав ли Алексей?

☐ Да

☐ Нет

Объясните свой ответ.

ТРЕУГОЛЬНАЯ ФИГУРА

Алексей нарисовал следующую фигуру из красных и синих треугольников.

Первые четыре ряда фигуры показаны ниже.

1-й ряд

2-й ряд

3-й ряд

4-й ряд

Это последний вопрос в задании, и он основывается на двух предыдущих вопросах и связано с обобщением фигуры. Задача обучающихся — оценить утверждение о том, что процент синих треугольников в узоре всегда будет меньше 50% по мере добавления новых рядов. Обучающиеся должны выбрать «Да» или «Нет», чтобы указать, верно ли утверждение или нет, но затем они также должны предоставить объяснение в поддержку своего выбора. Это задание для рассуждения, которое требует от обучающихся проанализировать фигуру для распознавания взаимосвязи между количеством красных и количеством синих треугольников в каждом ряду, а затем использовать эту взаимосвязь для обоснования своего выбора.

Правильный выбор — «Да», что утверждение верно, и приемлемое объяснение предполагает, что количество красных треугольников в каждой строке всегда будет больше, чем количество синих треугольников в каждой строке. Обратите внимание, что обучающиеся могут сформулировать свой ответ либо в виде меньшего количества синих треугольников, либо в виде большего количества красных треугольников, при условии, что ответ указывает на то, что это соотношение верно для каждого ряда. Ответы на этот вопрос, принимаемые частично, обычно либо сосредотачиваются только на первой строке, которая содержит только красный треугольник, либо четко не сообщают, что соотношение между количеством треугольников каждого цвета применимо к каждой строке.

Данный вопрос оценивается экспертами (руководство по кодированию представлено ниже) и имеет более высокий уровень сложности для ответов, принимаемых полностью (уровень 5). Предоставление ответа, принимаемого частично, представляет собой умеренный уровень сложности (уровень 4) для обучающихся. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на любом

уровне категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

Номер вопроса	Треугольная фигура – CMA150Q03
Содержание	Изменения и зависимости
Процесс	Рассуждение
Контекст	Научный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается экспертами
Ответ	См. руководство внизу
Сложность	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 4 (частично принимаемый ответ)

Ответ принимается полностью

Код 2: Выбирает «Да» и предоставляет приемлемое объяснение того, почему всегда будет больше красных (или меньше синих) треугольников. *[Приемлемое объяснение должно указывать «в каждом ряду» (или использовать аналогичную формулировку для этой концепции).]*

- Он прав, потому что в каждом ряду всегда на один красный треугольник больше, чем синих. *[Здесь подразумевается выбор «Да».]*
- [Да] В каждом ряду всегда будет на один синий треугольник меньше.
- [Да] В каждом ряду на один красный треугольник больше, чем синих. *[Истолкование в пользу обучающегося возможно, даже если он не указал в ответе «всегда», поскольку оно уже указано в тексте вопроса.]*
- [Да] Поскольку красные треугольники находятся снаружи каждого ряда и внутри него чередуются красные и синие треугольники. *[Приемлемое объяснение, согласно которому в каждом ряду больше красных, чем синих.]*

Ответ принимается частично

Код 1: Выбирает «Да» и объяснение является частично правильным, но неполным.

- [Да] Потому что в первом ряду только красный треугольник.
- [Да] В первом ряду нет синих треугольников.
- [Да] Красных треугольников на один больше, чем синих. *[В ответе не указано «в каждом ряду». Сравните с кодом 2, подпункт 3.]*
- [Да] Поскольку красные треугольники находятся снаружи каждого ряда, а синие треугольники остаются внутри. *[Объяснение неполное, потому что красные треугольники внутри не рассматриваются. Сравните с кодом 2, подпункт 4.]*

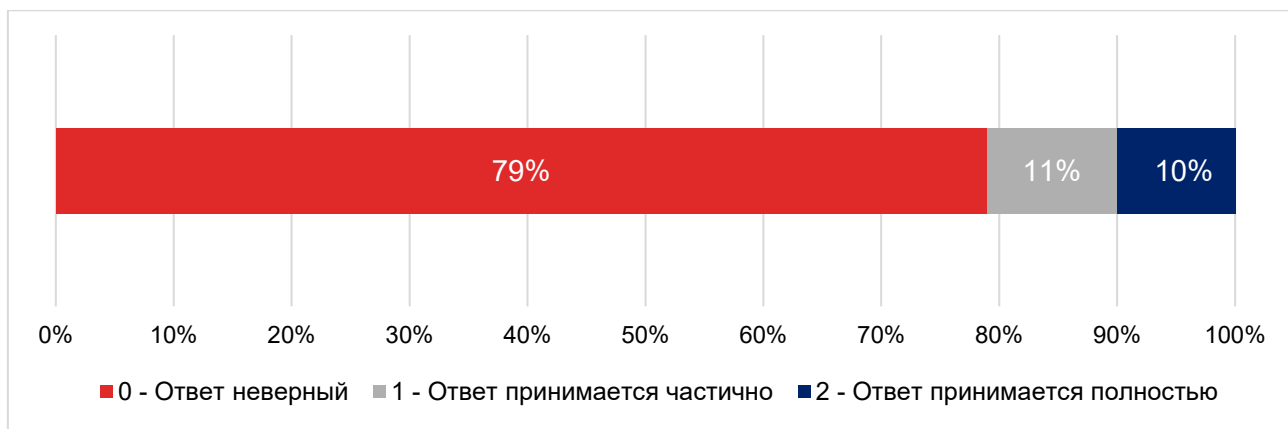
Ответ не засчитывается

Код 0: Другие ответы, включая выбор «Да», но с неверным объяснением или без объяснения, ИЛИ выбор «Нет» с объяснением или без него.

- [Да] красный = 62,5% и синий = 37,5%. *[Процент треугольников каждого цвета в первых четырех рядах.]*
- [Да].

Код 9: Ответ отсутствует.

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

Экспертный комментарий:

СМА150Q01: Задача очень легкая. Нужно посчитать количество синих треугольников и общее количество треугольников. Думаю, закономерно ответили 64% верно.

СМА150Q02: «Нахождение доли от числа и числа по доле» дети изучают в 6 классе. В этом вопросе скорее детям было тяжело представить визуально 5 ряд, далее посчитать процент от общего количества треугольников.

СМА150Q03: Ответ на первый вопрос был 37,5%, а на второй вопрос 40%. Поэтому многие закономерно ответили «Нет», так как с каждым разом процент увеличивается. Также, возможно, выбрали ответ «Да», но неправильно интерпретировали.

Задание CMA156 – Очки

CMA156Q01

PISA 2022

Очки
Вопрос 1 / 1

Посмотрите на задание «Очки» справа. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Учитывая среднее преимущество в этом сезоне, возможно ли, что команда на самом деле ни разу не выиграла игру с преимуществом 19 очков?

☐ Да
☐ Нет

Объясните свой ответ.

Очки

Следующие заголовки о баскетбольной команде Зедландии появились в местной газете.

НОВОСТИ ЗЕДЛАНДИИ

Баскетбольная команда выигрывает чемпионат!

- Выиграли все матчи в этом сезоне.
- В этом сезоне они выигрывали с преимуществом в среднем 19 очков.



Преимущество — это разница между количеством очков, набранных командой-победителем, и количеством очков, набранных проигравшей командой в одной игре.

Это задание «Очки», состоящее из одного вопроса, без введения. В рамках этого задания обучающимся предлагается газетный заголовок о местной баскетбольной команде, в котором отмечается, что команда выиграла все матчи в этом сезоне и что в этом сезоне их преимущество в среднем составляет 19 очков. Определение преимущества также предоставляется в задании в тех случаях, когда обучающиеся не знакомы с этим термином. В вопросе спрашивается, возможно ли, что команда ни разу не выиграла игру с преимуществом в 19 очков, учитывая, что преимущество в среднем за сезон составляет 19 очков? Данный вопрос направлен на абстрактное рассуждение и требует от обучающихся оценить предположение на основе их концептуального понимания среднего значения (т. е. среднего арифметического значения). Им необходимо выбрать «Да» или «Нет» и предоставить объяснение, подтверждающее их выбор.

Правильный ответ — «Да», поскольку вполне возможно, что команда ни разу не выиграла игру с разницей в 19 очков, хотя 19 — это среднее значение преимущества в победе. Обучающиеся могут ответить, признав, что среднее значение не обязательно должно быть членом набора данных, или они могут предоставить пример набора данных, который имеет среднее значение 19, но не содержит 19 в наборе данных. Обратите внимание, что для этого последнего подхода обучающиеся также могут привести контрпример, основанный на значении, отличном от 19, поскольку он по-прежнему представляет собой подходящую линию рассуждений в этом контексте. Например, среднее арифметическое набора данных 6, 9 и 15 равно 10, хотя 10 не является членом набора данных. Частично принимаемый ответ отражает идею о том, что некоторые значения в наборе данных должны быть больше, а некоторые значения в наборе данных должны быть

меньше среднего значения, но не упоминает явно, что среднее значение не обязательно должно быть членом набора данных.

Данный вопрос оценивается экспертами (руководство по кодированию представлено ниже) и представляет собой высокий уровень сложности (уровень 6 для полностью принимаемого ответа и уровень 5 для частично принимаемого ответа). Сложность, вероятно, усугубилась абстрактным характером данного вопроса. То есть у обучающихся нет числовых значений, которыми они могли бы манипулировать, чтобы узнать, что на самом деле произошло, поэтому они вынуждены рассуждать, основываясь на своем понимании концепции, чтобы найти способ объяснить это с учетом контекста. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на любом уровне категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

Номер вопроса	Очки – CMA156Q01
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Рассуждение
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается экспертами
Ответ	См. руководство внизу
Сложность	Уровень 6 (полностью принимаемый ответ) Уровень 5 (частично принимаемый ответ)

Ответ принимается полностью

Код 2: Выбирает «Да», а в объяснении утверждает или показывает, что среднее значение не обязательно должно быть членом набора данных.

- Это возможно, потому что среднее значение необязательно должно быть одним из чисел в таком наборе данных. [*Здесь подразумевается выбор «Да».*]
- [Да] Если преимущество составляет в среднем 19, ни в одном из них не обязательно должно быть преимущество в 19 баллов. [*Ответ принимается полностью, если содержит: «...не обязательно должно быть преимущество в 19 очков ни в одном из них».*]
- [Да] Если бы одна разница составляла 16 очков, а другая — 22 очка, то средняя разница была бы равна 19 очкам, но 19 не было одной из разниц.
- [Да] Среднее значение цифр 2, 4 и 9 равно 5, но 5 не является одним из чисел.

Ответ принимается частично

Код 1: Выбирает «Да», и объяснение частично правильное, но неполное.

- [Да] Это средняя разница, поэтому некоторые игры были выиграны с преимуществом более 19 очков, а некоторые игры - менее чем с 19 очками. [*Неполный; не указывает явно, что 19 не обязательно должно быть одним из значений. Чтобы ответ, подобный этому, был засчитан, как частично верный, в ответе должно быть явно указано, что выигрыш как больше, так и меньше 19 баллов, должен быть явно указан в ответе.*]

Ответ не засчитывается

Код 0: Другие ответы, включая выбор «Да», но с неверным объяснением или без объяснения, ИЛИ выбор «Нет» с объяснением или без него.

- [Нет] Им нужно выиграть хотя бы одну игру с преимуществом в 19 очков.
- [Да].

- [Да] Потому что среднее значение – это сумма всех их преимуществ за сезон, а затем деленная на количество игр, сыгранных в этом сезоне. *[Неприемлемое объяснение, описывающее только то, как вычислить среднее значение.]*
- [Да] Потому что это всего лишь средний показатель. *[Не указано, почему среднее значение означает, что они, возможно, никогда не выигрывали игру с разницей в 19 баллов.]*
- [Да] Это средняя разница, поэтому некоторые игры были выиграны с преимуществом более чем на 19 баллов. *[Неприемлемо, поскольку выигрыш менее чем на 19 баллов не был также явно указан в ответе.]*

Код 9: Ответ отсутствует.

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

Экспертный комментарий:

СМА156Q01: Многие учащиеся невнимательно прочитали условие задания. Так как в условиях написано, что «в этом сезоне они выиграли с преимуществом в СРЕДНЕМ 19 очков», а в вопросе «возможно они не выиграли игру с преимуществом 19 очков». То есть, если за весь сезон выиграли с преимуществом в среднем 19 очков, то возможно, что они не выиграли игру с преимуществом 19 очков. Поэтому процент неправильных ответов высок (96%).

Задание СМА161 – Лесная площадь

Введение

PISA 2022

Лесная площадь
Введение

Прочитайте введение. Затем кликните мышью на стрелку «ДАЛЕЕ».

ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В этом блоке Вы будете использовать электронную таблицу для ответа на вопросы, связанные со следующей ситуацией:

Лес — это экосистема, в которой можно найти множество деревьев, растений и животных.

Количество лесных площадей в стране может со временем меняться.



На следующем экране Вы будете практиковаться в использовании электронной таблицы.

Это введение в задание «Лесная площадь», которое предоставляет обучающимся некоторую справочную информацию о контексте этого раздела (о том, что количество лесных площадей в стране может меняться с течением времени), и дает им понять, что они будут использовать инструмент электронных таблиц для того, чтобы ответить на вопросы.

Практика

PISA 2022

Лесная площадь

Практика

Теперь Вы будете практиковаться в использовании таблицы, прежде чем переходить к вопросам.

Используйте электронную таблицу, чтобы выполнить следующие три действия.

- Сортировать столбец.
 - Нажмите на символ в столбце Б, В или Г, чтобы отсортировать этот столбец в порядке возрастания (от меньшего к большему).
 - Обратите внимание, что все столбцы будут отсортированы на основе способа сортировки, который использован для любого из столбцов.
- Выполните расчет
 - Выберите столбец из первого выпадающего меню, расположенного под таблицей.
 - Затем выберите операцию из среднего выпадающего меню.
 - Затем выберите столбец из последнего выпадающего меню.
 - Нажмите на кнопку «Выполнить».
 - Результаты будут отображены в первом доступном пустом столбце.
- Показать среднее значение столбца
 - Выберите столбец из выпадающего меню рядом с надписью «Среднее значение», расположенной под таблицей.
 - Нажмите на кнопку «Выполнить».
 - Результат будет отображен в ячейке под столбцом.

Кликните по чтобы продолжить.

ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Столбец А 	Столбец Б 	Столбец В 	Столбец Г 	Столбец Д 	Столбец Е 	Столбец Ж
Страна	2005	2010	2015	X	X	X
Алжир	0.64	0.81	0.82	1.28		
Казахстан	1.24	1.23	1.23	2.48		
Армения	11.77	11.74	11.77	23.54		
Ливан	13.34	13.38	13.42	26.68		
Индия	22.77	23.47	23.77	45.54		
Греция	29.11	30.28	31.45	58.22		
Таиланд	31.51	31.81	32.1	63.02		
Германия	32.66	32.73	32.76	65.32		
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	66.52		
Португалия	36.52	35.89	35.25	73.04		
Сенегал	45.05	44.01	42.97	90.10		
Колумбия	54.26	52.85	52.73	108.52		
Перу	59.01	58.45	57.79	118.02		
Панама	64.33	63.21	62.11	128.66		
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	128.84		
	33.33					

Вычислить

Столбец

Операция

Столбец

Выполнить

Среднее значение

Столбец

Выполнить

Очистить все

После введения обучающиеся переходят на экран с практическим упражнением, где им необходимо выполнить несколько действий для того, чтобы ознакомиться с функциональностью электронной таблицы. Действия включают сортировку любого столбца, выполнение вычислений (сложение, вычитание, умножение или деление) с данными в любых двух столбцах и вычисление среднего значения любого столбца. Каждое действие сопровождается инструкциями о том, как использовать инструмент для выполнения этого действия, и каждое действие необходимо завершить до отображения инструкций с последующими действиями (для удобства все они показаны на изображении). Стрелка перехода к следующей странице становится активной только после выполнения всех трех действий. Обратите внимание, что данные, которые обучающиеся используют на экране практики, — это те же данные, которые используются в задании.

Если обучающиеся не понимают, что делать на экране, и неактивны в течение определенного времени, появляется всплывающее сообщение, напоминающее им о действии, которое им необходимо выполнить. Если после появления всплывающего сообщения пройдет еще один период бездействия, то анимация покажет, как выполнить каждое действие. После запуска всех анимаций обучающиеся могут перейти к следующей странице.

Инструкция

PISA 2022

Лесные площади
Инструкция

Инструкции по использованию электронной таблицы доступны в каждом вопросе.

Они расположены в меню «Как использовать электронную таблицу», которое можно открывать и закрывать.

Кликните на панель, расположенную ниже, чтобы открыть инструкции. Кликните на панель снова, чтобы закрыть инструкции.

▼ Как использовать электронную таблицу

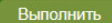
1. Кликните на , чтобы **отсортировать** столбец в **возрастающем** (от меньшего к большему) порядке. Кликните на иконку снова, чтобы **отсортировать** столбец в **убывающем** (от большего к меньшему) порядке.
2. Для выполнения **расчетов**:
 - i. Выберите столбец из первого выпадающего меню.
 - ii. Выберите операцию из среднего выпадающего меню.
 - iii. Выберите столбец из последнего выпадающего меню.
 - iv. Нажмите на кнопку «Выполнить».Результаты будут отображены в первом доступном пустом столбце.
3. Чтобы отобразить **среднее значение** столбца, выберите столбец из выпадающего меню и нажмите «Выполнить». Результат будет отображен в ячейке под столбцом.
4. Чтобы отменить действие в столбце, кликните по .
5. Чтобы очистить столбец, кликните по .
6. Чтобы полностью очистить таблицу, кликните по кнопке «Очистить все».

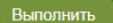
ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Столбец А	Столбец Б	Столбец В	Столбец Г	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Страна	2005	2010	2015	 X	 X	 X
Алжир	0.64	0.81	0.82			
Армения	11.77	11.74	11.77			
Германия	32.66	32.73	32.76			
Греция	29.11	30.28	31.45			
Индия	22.77	23.47	23.77			
Казахстан	1.24	1.23	1.23			
Колумбия	54.26	52.85	52.73			
Ливан	13.34	13.38	13.42			
Панама	64.33	63.21	62.11			
Перу	59.01	58.45	57.79			
Португалия	36.52	35.89	35.25			
Сенегал	45.05	44.01	42.97			
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85			
Таиланд	31.51	31.81	32.1			
Южная Корея	64.42	64.08	63.69			

Вычислить

Столбец  Операция  Столбец  

Среднее значение Столбец   

После экрана практики обучающиеся переходят к экрану инструкций, который просто сообщает им, что инструкции по использованию электронной таблицы доступны в каждом вопросе и к ним всегда можно получить доступ, щелкнув меню с текстом «Как использовать электронную таблицу». При нажатии на эту панель открывается список инструкций, как показано выше. Повторное нажатие на панель закроет список инструкций.

Как и в случае с экраном практики, обучающимся не разрешается перейти на следующую страницу до тех пор, пока они не выполнят действие (т. е. не откроют инструкции). Опять же, если наступает обучающийся бездействует определенное время, всплывающее сообщение напоминает о действии, которое им необходимо выполнить. Если они так и не выполнили действие, то через еще небольшой промежуток времени воспроизводится анимация. После воспроизведения анимации обучающиеся могут перейти к первому вопросу задания.

PISA 2022

Лесная площадь

Вопрос 1 / 4

► Как использовать электронную таблицу

Посмотрите на задание «Лесная площадь» справа. Используйте электронную таблицу, которая поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите Ваш ответ на каждый вопрос из выпадающего меню.

В таблице ниже ответьте на каждый вопрос, выбрав страну в соответствующем выпадающем меню.

Вопрос	Страна
В процентном соотношении, какая страна имела наибольший прирост в период с 2005 по 2015 год?	Выбрать
В какой стране не было общих изменений в период с 2005 по 2015 год?	Выбрать
В процентном соотношении, какая страна имела наибольшие потери в период с 2005 по 2015 год?	Выбрать

ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Греция	29.11	30.28	31.45	2.34		
Индия	22.77	23.47	23.77	1.00		
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	0.59		
Таиланд	31.51	31.81	32.1	0.59		
Алжир	0.64	0.81	0.82	0.18		
Германия	32.66	32.73	32.76	0.10		
Ливан	13.34	13.38	13.42	0.08		
Армения	11.77	11.74	11.77	0.00		
Казахстан	1.24	1.23	1.23	-0.01		
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	-0.73		
Перу	59.01	58.45	57.79	-1.22		
Португалия	36.52	35.89	35.25	-1.27		
Колумбия	54.26	52.85	52.73	-1.53		
Сенегал	45.05	44.01	42.97	-2.08		
Панама	64.33	63.21	62.11	-2.22		

Вычислить

Столбец Г Вычесть Столбец Б **Выполнить**

Среднее значение Столбец **Выполнить** **Очистить все**

Данные, используемые для всех вопросов в этом задании, представляют собой площадь лесных массивов в процентах от общей площади земель для 15 стран за 2005, 2010 и 2015 годы, и эти данные всегда находятся в столбцах Б, В и Г, соответственно. Столбцы Д, Е и Ж всегда пусты, когда обучающиеся впервые переходят к каждому вопросу, а порядок стран по умолчанию — в алфавитном порядке в зависимости от того, как названия стран переводятся на каждом языке. Обратите внимание, что на изображении выше данные уже были обработаны, чтобы соответствовать описанию следующего решения.

В первом вопросе задания обучающимся предлагается определить в процентных пунктах три страны, которые в период с 2005 по 2015 год имели: наибольший прирост доли лесных площадей, отсутствие общего изменения доли лесных площадей, и наибольшую потерю доли лесных площадей. Ответы вводятся в каждую строку таблицы через выпадающие меню, содержащие названия всех 15 стран.

Один из возможных методов решения, который отражен на изображении выше, заключается в использовании электронной таблицы для выполнения следующего вычисления: «Столбец Г вычесть из столбца Б», который вычитает процент лесной площади в 2005 году из процентной доли лесной площади в 2015 году для каждой страны. Результаты вычисления представлены в столбце Д. Далее обучающийся может отсортировать данные в столбце Д, чтобы облегчить определение каждой страны.

Страна с наибольшим приростом — это страна с наибольшим положительным результатом, то есть Греция с 2,34 процентами; страна без общих изменений — это страна

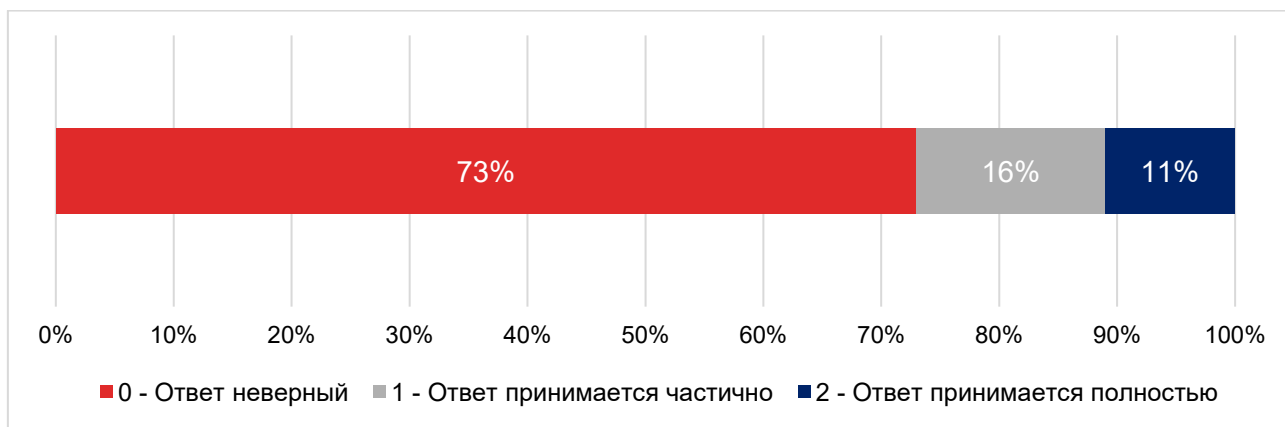
с разницей 0,00, то есть Армения; а страной с наибольшими потерями является страна с наименьшим отрицательным результатом, то есть Панама с -2,22 процентами.

Ответ принимается полностью, если правильно определяются все три страны и имеет 5-й уровень сложности, что означает, что это достаточно трудный вопрос для обучающихся. Ответ принимается частично в случае правильного определения любых двух стран, что является умеренно сложной задачей (уровень 4), что неудивительно, учитывая, что данная категория ответа по-прежнему требует выполнения той же работы, что и для полностью принимаемого ответа. То есть, чтобы правильно определить любые две или три страны, обучающимся необходимо определить, какие расчеты следует выполнить, как использовать электронную таблицу для их выполнения и, наконец, интерпретировать результаты с учетом контекста.

Кроме того, в зависимости от порядка, в котором учащийся выполняет расчеты, определение стран может оказаться более сложным. Например, если учащийся вычисляет «Столбец Б вычесть из столбца Г» (вместо «Столбец Г вычесть из столбца Б»), то знак каждого результата, который появляется в столбце Д, будет обратным (например, Греция = -2,34 и Панама = +2,22). Однако, исходя из данных, процент лесных площадей в Греции фактически увеличивался с каждым указанным годом, а процент лесных площадей в Панаме фактически уменьшался с каждым указанным годом.

Номер вопроса	Лесная площадь – CMA161Q01
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Формулировать
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью: все три страны указаны правильно (сверху вниз: прирост = Греция; не было общих изменений = Армения; потери = Панама) Ответ принимается частично: любые две страны указаны правильно (другая страна указана неверно или отсутствует).
Сложность	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 4 (частично принимаемый ответ)

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

PISA 2022

Лесная площадь
Вопрос 2 / 4

► Как использовать электронную таблицу

Посмотрите на задание «Лесная площадь» справа. Используйте электронную таблицу, которая поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Рассмотрим два периода времени: с 2005 по 2010 год и с 2010 по 2015 год.

Какое из следующих утверждений правильно описывает среднее изменение в процентах лесной площади за оба периода времени?

- ☐ Среднее изменение было положительным для обоих периодов времени.
- ☐ Среднее изменение было отрицательным для обоих периодов времени.
- ☐ Среднее изменение было одинаковым для обоих периодов времени.
- ☐ Среднее изменение было положительным для одного периода времени и отрицательным для другого периода времени.

ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Алжир	0.64	0.81	0.82	0.17	0.01	
Армения	11.77	11.74	11.77	-0.03	0.03	
Германия	32.66	32.73	32.76	0.07	0.03	
Греция	29.11	30.28	31.45	1.17	1.17	
Индия	22.77	23.47	23.77	0.70	0.30	
Казахстан	1.24	1.23	1.23	-0.01	0.00	
Колумбия	54.26	52.85	52.73	-1.41	-0.12	
Ливан	13.34	13.38	13.42	0.04	0.04	
Панама	64.33	63.21	62.11	-1.12	-1.10	
Перу	59.01	58.45	57.79	-0.56	-0.66	
Португалия	36.52	35.89	35.25	-0.63	-0.64	
Сенегал	45.05	44.01	42.97	-1.04	-1.04	
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	0.44	0.15	
Таиланд	31.51	31.81	32.1	0.30	0.29	
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	-0.34	-0.39	
				-0.15	-0.13	

Вычислить

Столбец Г Вычесть Столбец В Выполнить

Среднее значение Столбец Е Выполнить Очистить все

Во втором вопросе данного задания обучающимся предлагается рассмотреть данные за два периода времени: с 2005 по 2010 год и с 2010 по 2015 год, а затем попросить найти утверждение, которое правильно описывает среднее изменение в процентах лесной площади для каждый период времени.

Один из возможных методов решения — заставить электронную таблицу вычислить среднее значение столбцов Б, В и Г и заметить, что оно уменьшилось с 2005 по 2010 год (с 33,33 до 33,18), а также уменьшилось с 2010 по 2015 год (с 33,18 до 33,05). Поскольку среднее изменение уменьшалось в каждый период времени, правильный ответ: «Среднее изменение было отрицательным для обоих периодов времени».

Обучающиеся также могут выбрать выполнение последовательности вычислений, таких как:

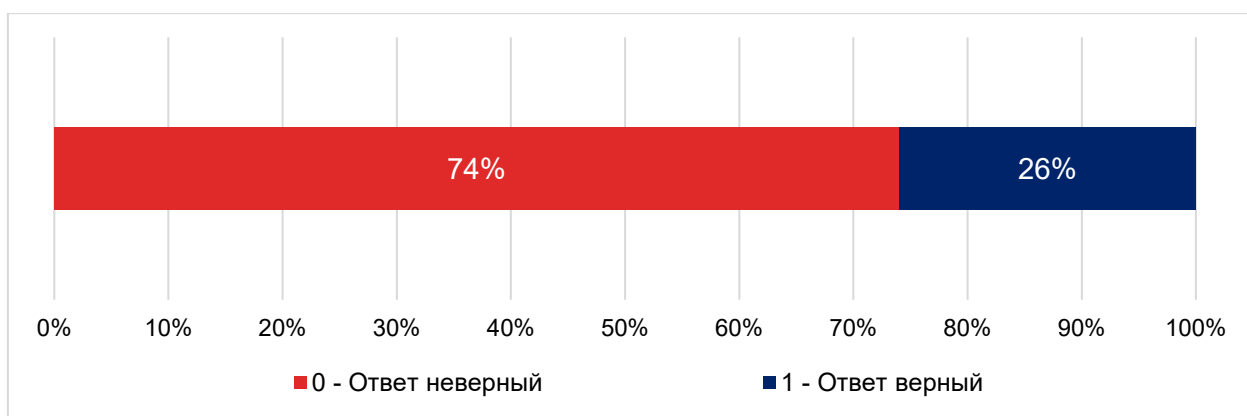
- «Столбец В вычесть из столбца Б» (результаты этой операции показаны в столбце Д), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2005 по 2010 год.
- «Столбец Г вычесть из столбца В» (результаты этой операции показаны в столбце Е), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2010 по 2015 год.
- Вычислить среднее значение столбцов Д и Е.

Данный вопрос имеет 5-й уровень сложности. Обучающимся следует разработать стратегию использования электронной таблицы, однако на этот раз у них больше гибкости

в использовании электронной таблицы, прежде чем им придется интерпретировать результаты. Возможно, сложность этого задания усугубляется необходимостью правильно интерпретировать «изменение» в контексте задачи, когда результаты могут быть как положительными, так и отрицательными в зависимости от того, какие операции выполняет обучающиеся и в каком порядке они их выполняют.

Номер вопроса	Лесная площадь – СМА161Q02
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Интерпретировать / Оценивать
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Среднее изменение было отрицательным для обоих периодов времени.
Сложность	Уровень 5

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

PISA 2022

Лесная площадь
Вопрос 3 / 4

► Как использовать электронную таблицу

Посмотрите на задание «Лесная площадь» справа. Используйте электронную таблицу, которая поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите Ваш ответ на вопрос из выпадающих меню.

Рассмотрим два периода времени: с 2005 по 2010 год и с 2010 по 2015 год.

В процентном выражении, какие две страны имели наибольшее изменение процента лесной площади от одного периода времени к следующему?

Ответы: и

ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Индия	22.77	23.47	23.77	0.70	0.30	-0.40
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	0.44	0.15	-0.29
Алжир	0.64	0.81	0.82	0.17	0.01	-0.16
Перу	59.01	58.45	57.79	-0.56	-0.66	-0.10
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	-0.34	-0.39	-0.05
Германия	32.66	32.73	32.76	0.07	0.03	-0.04
Португалия	36.52	35.89	35.25	-0.63	-0.64	-0.01
Таиланд	31.51	31.81	32.1	0.30	0.29	-0.01
Греция	29.11	30.28	31.45	1.17	1.17	0.00
Ливан	13.34	13.38	13.42	0.04	0.04	0.00
Сенегал	45.05	44.01	42.97	-1.04	-1.04	0.00
Казахстан	1.24	1.23	1.23	-0.01	0.00	0.01
Панама	64.33	63.21	62.11	-1.12	-1.10	0.02
Армения	11.77	11.74	11.77	-0.03	0.03	0.06
Колумбия	54.26	52.85	52.73	-1.41	-0.12	1.29

Вычислить

Столбец Е Столбец Д

Среднее значение

В третьем вопросе данного задания обучающимся снова предлагается рассмотреть данные за два периода времени: с 2005 по 2010 год и с 2010 по 2015 год, но на этот раз их предлагается указать две страны, в которых произошло наибольшее изменение процентного соотношения площади лесов от одного периода времени к следующему. Ответы предоставляется путем выбора названия страны из раскрывающегося меню. Порядок, в котором страны указаны в ответе, не имеет значения.

Один из возможных методов решения, отраженный на изображении выше, заключается в выполнении следующей последовательности вычислений с использованием электронной таблицы (обратите внимание, что эти два расчета — это те же два расчета, которые также можно выполнить во втором вопросе задания):

- «Столбец В вычесть из столбца Б» (результаты этой операции показаны в столбце Д), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2005 по 2010 год.
- «Столбец Г вычесть из столбца В» (результаты этой операции показаны в столбце Е), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2010 по 2015 год.

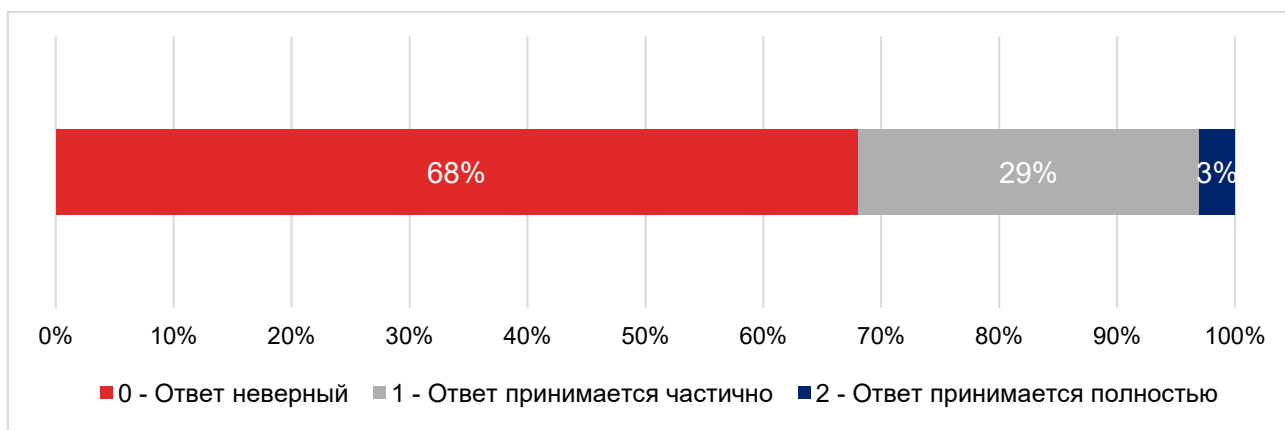
После того как обучающиеся рассчитали изменение процента лесной площади за каждый период времени, им необходимо вычислить изменение между двумя периодами времени, выполнив такой расчет, как «Столбец Е вычесть из столбца Д» (результаты данного вычисления представлены в столбце Ж). Обучающимся также может оказаться полезным отсортировать результаты в столбце Ж.

Двумя странами с наибольшим изменением между периодами времени являются Индия (0,40 процента) и Колумбия (-1,29 процентов). Ответ принимается полностью правильное определение обеих стран, в то время как частично принимаемый ответ включает в себя правильное определение одной страны.

Данный вопрос имеет 6-й уровень сложности; частично принимаемый ответ также имеет 5-й уровень и, как и в случае с первым вопросом задания, требует выполнения той же работы, которая необходима для предоставления полностью принимаемого ответа. Обучающимся снова придется разработать стратегию использования электронной таблицы, которая на этот раз требует выполнения нескольких вычислений, прежде чем они смогут оценить результаты с учетом контекста. Возможно, сложность этого вопроса усугубляется признанием того, что «наибольшее изменение процента» в этом контексте означает не просто увеличение, и фактически, один из правильных ответов — это страна, в которой процентная доля лесных площадей в разное время уменьшается. Однако, в отличие от предыдущих пунктов этого раздела, правильные страны все равно можно определить, даже если знаки результатов поменялись местами (из-за порядка выполнения операций), поскольку обучающиеся ищут изменения с точки зрения абсолютного значения, а не интерпретируя результаты конкретно как увеличение или уменьшение.

Номер вопроса	Лесная площадь – CMA161Q03
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Интерпретировать / Оценивать
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью: Индия и Колумбия [в любом порядке] Ответ принимается частично: Только один выбор правильный (другой выбор неверен или отсутствует)
Сложность	Уровень 6 (полностью принимаемый ответ) Уровень 5 (частично принимаемый ответ)

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

PISA 2022

Лесная площадь
Вопрос 4 / 4

► Как использовать электронную таблицу

Посмотрите на задание «Лесная площадь» справа. Используйте электронную таблицу, которая поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Елена утверждает, что Южная Корея имеет больше лесных площадей, чем любая другая страна в этом списке за указанные годы.

Поддерживается ли ее заявление данными в электронной таблице?

☐ Да
☐ Нет

Объясните свой ответ.

ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Алжир	0.64	0.81	0.82			
Армения	11.77	11.74	11.77			
Германия	32.66	32.73	32.76			
Греция	29.11	30.28	31.45			
Индия	22.77	23.47	23.77			
Казахстан	1.24	1.23	1.23			
Колумбия	54.26	52.85	52.73			
Ливан	13.34	13.38	13.42			
Панама	64.33	63.21	62.11			
Перу	59.01	58.45	57.79			
Португалия	36.52	35.89	35.25			
Сенегал	45.05	44.01	42.97			
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85			
Таиланд	31.51	31.81	32.1			
Южная Корея	64.42	64.08	63.69			

Вычислить

Столбец ▼ Операция ▼ Столбец ▼ **Выполнить**

Среднее значение Столбец ▼ **Выполнить** **Очистить все**

Это последний вопрос данного задания. Обучающимся представлено утверждение о том, что в Южной Корее за указанные годы имеется больше лесных площадей, чем в других 15 странах из списка, и они должны определить, подтверждается ли это утверждение данными в электронной таблице. Как и в случае с некоторыми другими вопросами, оцениваемыми экспертами, обучающимся необходимо выбрать «Да» или «Нет», а затем предоставить объяснение в поддержку своего выбора. В отличие от предыдущих вопросов задания, данный вопрос фактически не требует манипулирования данными в электронной таблице для ответа; однако все функции электронной таблицы по-прежнему доступны.

Несмотря на то, что Южная Корея является страной в этом списке с самым высоким процентом лесных площадей за каждый из указанных годов, правильный ответ — «Нет», это утверждение не подтверждается данными в электронной таблице. На основании представленных данных невозможно сделать какой-либо вывод о фактической площади лесов в этих странах, поскольку показанные данные представляют собой только процент лесной площади. Общая площадь земель каждой страны также не указана в электронной таблице, и эта «недостающая» информация необходима для определения фактического количества лесных площадей в каждой стране. То есть, поскольку показанные данные представляют собой процентное соотношение разных количеств (т. е. разных земельных площадей, которые не включены в электронную таблицу), они не подтверждают утверждение.

Это вопрос охватывает процесс рассуждения и требует от обучающихся оценить утверждение, понимая пределы того, что можно сделать из имеющихся данных. То есть

обучающимся не нужно определять, верно ли конкретное утверждение о Южной Корее или нет; они должны определить, подтверждается ли это утверждение имеющимися данными. Данный вопрос имеет 6-й уровень сложности; ответ не принимается частично. Руководство по кодированию представлено ниже. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на любом уровне категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

Номер вопроса	Лесная площадь – СМА161Q04
Содержание	Неопределенность и данные
Процесс	Рассуждение
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается экспертами
Ответ	См. руководство внизу
Сложность	Уровень 6

Ответ принимается полностью

Код 1: Выбирает «Нет» и объясняет, что в электронной таблице показан только процент покрытой лесом площади ИЛИ что в электронной таблице не отображается общая площадь земель каждой страны ИЛИ что площади стран разные.

- [Нет] Это не так, потому что электронная таблица показывает значения только в процентах.
- Ее утверждение не подтверждается данными в электронной таблице, поскольку мы не знаем общей площади для каждой из перечисленных стран. [Здесь подразумевается выбор «Нет».]
- [Нет] Потому что общая площадь каждой страны разная.
- [Нет] Каждая страна не имеет одинаковую площадь.

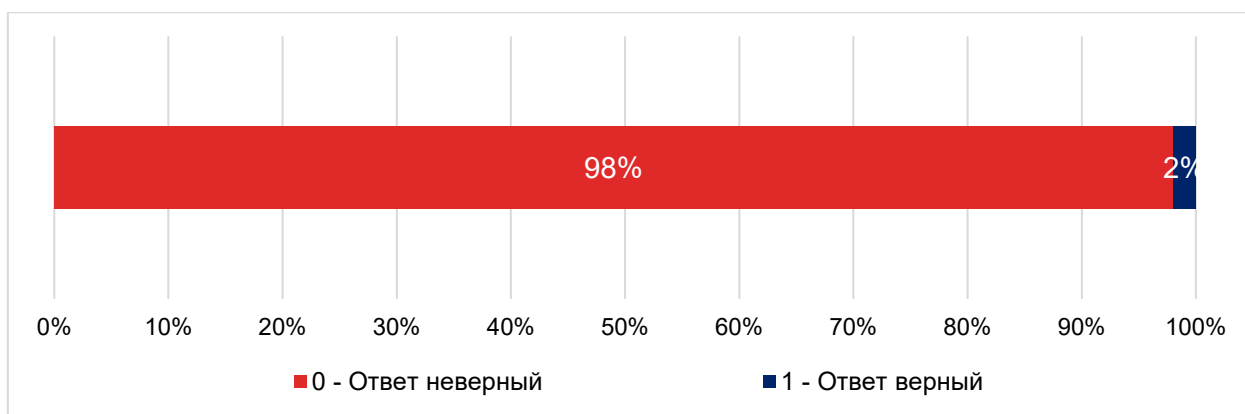
Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы, включая выбор «Нет», но с неверным объяснением или без объяснения, ИЛИ «Да» с объяснением или без объяснения.

- [Нет].
- [Нет] Потому что она разная.
- [Да] Южная Корея имеет наибольшее количество за каждый указанный год.

Код 9: Ответ отсутствует.

Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

Экспертный комментарий:

СМА161Q01: Задача легкая. Многие не поняли, как использовать электронную таблицу, как заполнять пустые ячейки в таблице.

СМА161Q02: опять-таки, проблема заключается в использовании электронной таблицы. Поэтому процент неправильных ответов очень высок.

СМА161Q03: также обучающимся снова придется разработать стратегию использования электронной таблицы, которая на этот раз требует выполнения нескольких вычислений.

СМА161Q04: на этот вопрос почти все ответили неверно, так как они не учли общую площадь страны. Процентные данные в таблице не показывают, что, какая-либо страна имеет больше лесной площади.

