

Математическая грамотность PISA

Что такое PISA ?

Это исследование, которое оценивает уровень знаний 15-летних обучающихся по ключевым компетенциям, а также способствует повышению качества и эффективности образовательных систем.

Цель проекта:

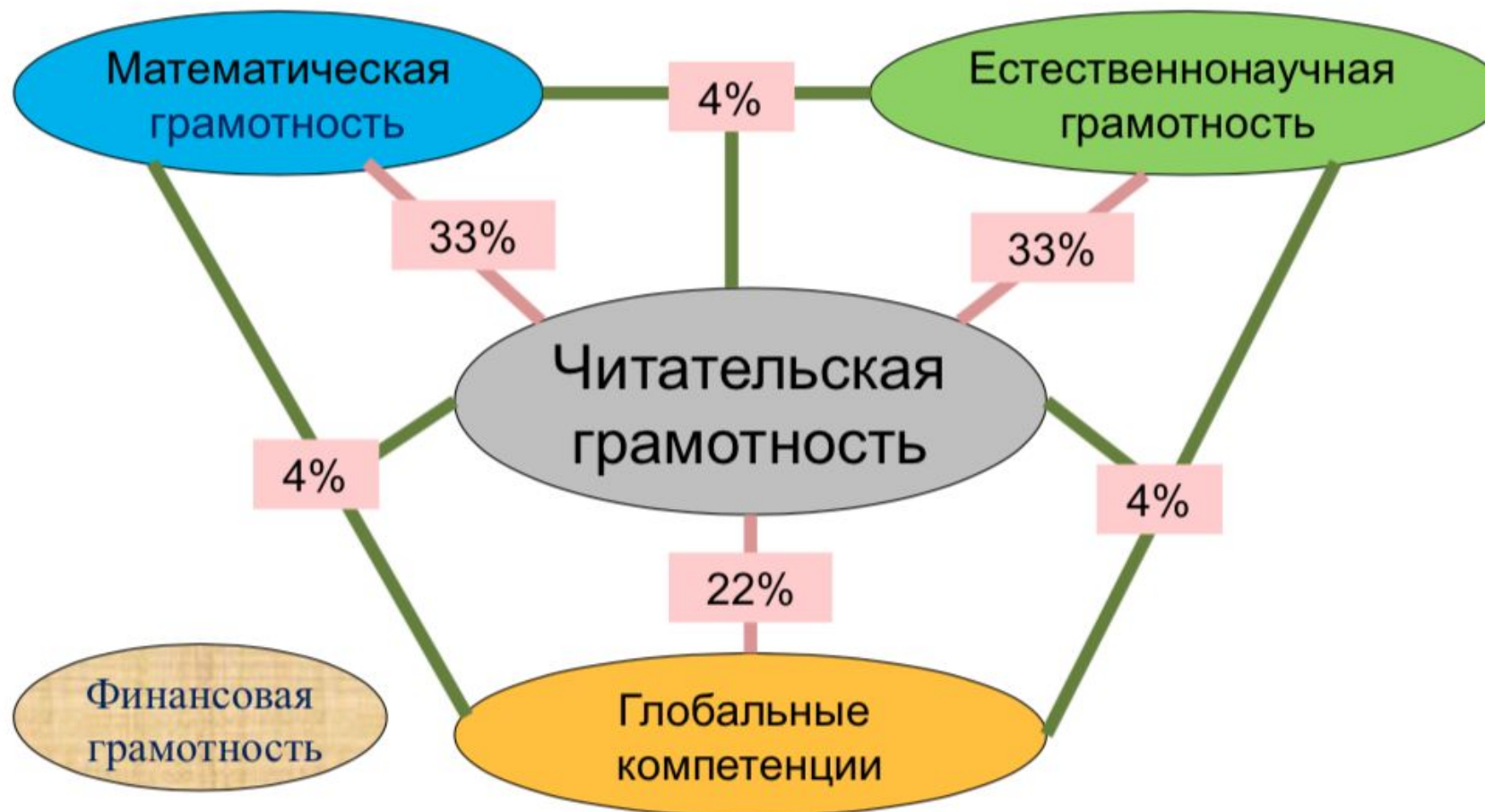
Изучение того, обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми для полноценного функционирования в современном обществе, т.е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Программа позволяет выявить и сравнить изменения, происходящие в системах образования разных стран и оценить эффективность стратегических решений в области образования.

Функциональная грамотность

Это способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней.

Модель оценки функциональной грамотности

DISA_2018



направлениями исследования PISA

являются:

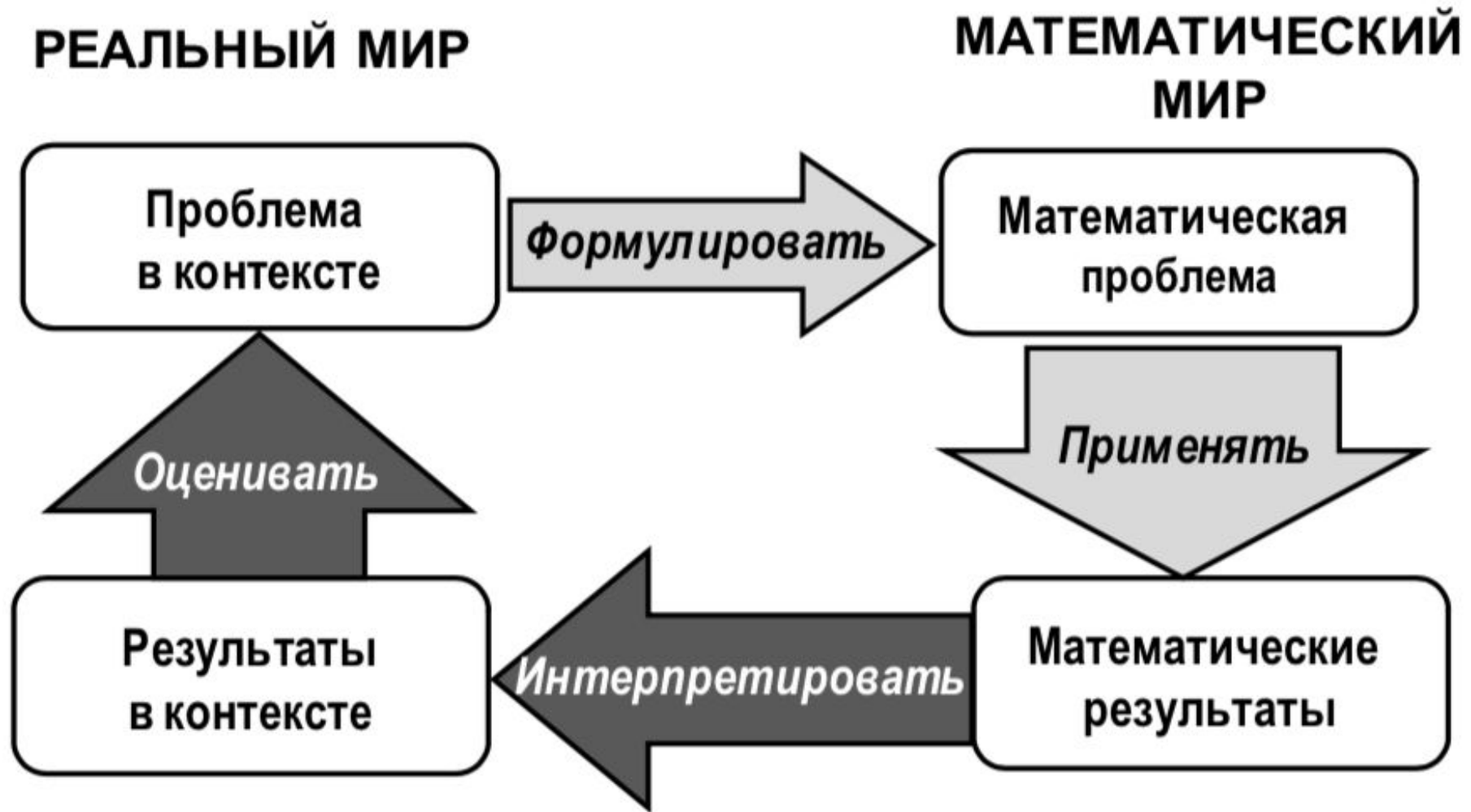
- Читательская грамотность
- Естественнонаучная грамотность
- Финансовая грамотность
- Глобальные компетенции
- Математическая грамотность

Что значит математическая грамотность?

Это способность учащихся:

- **распознавать проблемы**, возникающие в окружающей действительности и которые можно решить средствами математики;
- **формулировать эти проблемы** на языке математики;
- **решать эти проблемы**, используя математические факты и методы;
- **анализировать** использованные методы решения;
- **интерпретировать** полученные результаты с учетом поставленной проблемы;

Модель математической грамотности



Функциональная математическая грамотность

Способность человека:

- определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет,
- высказывать хорошо обоснованные математические суждения
- использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и в будущем потребности, созидательному и мыслящему гражданину

Два основополагающих принципа понятия «Математическая грамотность»

- Фундаментальные математические идеи
- Математическая компетентность

Фундаментальные математические идеи

Это группа математических характеристик явлений живой и неживой природы и тем самым способствуют пониманию роли математики в постижении окружающей действительности и ее изменении.

Она затрагивает такие области как «Изменения и зависимости» (зависимость между переменными, временные и постоянные связи, использование математических моделей), «Пространство и форма» (геометрические формы, схемы, предметы и пространственная визуализация), «Неопределенность и данные» (вероятностные и статистические явления, определение и обобщение информации, научное прогнозирование) и «Количество» (толкование и аргументирование данных, понимание единиц измерения и использование арифметического мышления).

Математическая компетентность

Это способ структурировать данные (ситуацию),
вычленять математические отношения,
создавать математическую модель ситуации,
анализировать и преобразовывать ее,
интерпретировать полученные результаты.

ЧИТАТЕЛЬСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	555 ▲	1-2
2.	Сингапур	549 ▲	1-2
3.	Макао (Китай)	525 ▲	3-5
4.	Гонконг (Китай)	524 ▲	3-7
5.	Эстония	523 ▲	3-7
6.	Канада	520 ▲	4-8
7.	Финляндия	520 ▲	4-9
8.	Ирландия	518 ▲	5-9
9.	Республика Корея	514 ▲	6-11
10.	Польша	512 ▲	8-12
11.	Швеция	506 ▲	10-19
12.	Новая Зеландия	506 ▲	10-17
13.	США	505 ▲	10-20
14.	Великобритания	504 ▲	11-20
15.	Япония	504 ▲	11-20
16.	Австралия	503 ▲	12-19
17.	Тайвань	503 ▲	11-20
18.	Дания	501 ▲	13-20
19.	Норвегия	499 ▲	14-22
20.	Германия	498 ▲	14-24
21.	Словения	495 ▲	19-23
22.	Бельгия	493 ▲	20-26
23.	Франция	493 ▲	20-26
24.	Португалия	492	20-26
25.	Чехия	490	21-27
26.	Нидерланды	485	24-30
27.	Австрия	484	24-30
28.	Швейцария	484	24-31

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	591 ▲	1
2.	Сингапур	569 ▲	2
3.	Макао (Китай)	558 ▲	3-4
4.	Гонконг (Китай)1	551 ▲	3-4
5.	Тайвань	531 ▲	5-7
6.	Япония	527 ▲	5-8
7.	Республика Корея	526 ▲	5-9
8.	Эстония	523 ▲	6-9
9.	Нидерланды	519 ▲	7-11
10.	Польша	516 ▲	9-13
11.	Швейцария	515 ▲	9-14
12.	Канада	512 ▲	10-16
13.	Дания	509 ▲	11-16
14.	Словения	509 ▲	12-16
15.	Бельгия	508 ▲	12-18
16.	Финляндия	507 ▲	12-18
17.	Швеция	502 ▲	15-24
18.	Великобритания	502 ▲	15-24
19.	Норвегия	501 ▲	16-24
20.	Германия	500 ▲	16-26
21.	Ирландия	500 ▲	17-26
22.	Чехия	499 ▲	17-26
23.	Австрия	499 ▲	17-28
24.	Латвия	496 ▲	20-28
25.	Франция	495 ▲	20-29

30.	Российская Федерация	488	27-35
-----	----------------------	-----	-------

29.	Австралия	491	25-31
30.	Российская Федерация	488	27-35
31.	Италия	487	28-35
32.	Словакия	486	28-35
33.	Люксембург	483 ▼	31-36
34.	Исландия	481 ▼	32-37
35.	Литва	481 ▼	32-37
36.	Венгрия	481 ▼	31-37
37.	США	478 ▼	32-39
38.	Беларусь	472 ▼	37-40
39.	Мальта	472 ▼	37-39
40.	Хорватия	464 ▼	39-41
41.	Израиль	463 ▼	39-42
42.	Турция	454 ▼	42-46
43.	Украина	453 ▼	41-46
44.	Греция	451 ▼	42-46
45.	Кипр	451 ▼	42-46
46.	Сербия	448 ▼	42-47
47.	Малайзия	440 ▼	46-50
48.	Албания	437 ▼	47-51
49.	Болгария	436 ▼	47-53
50.	ОАЭ	435 ▼	47-51
51.	Бруней-Даруссалам	430 ▼	50-53
52.	Румыния	430 ▼	47-56
53.	Черногория	430 ▼	50-53
54.	Казахстан	423 ▼	53-57
55.	Молдавия	421 ▼	54-59
56.	Баку (Азербайджан)	420 ▼	54-60
57.	Таиланд	419 ▼	53-60
58.	Уругвай	418 ▼	54-60
59.	Чили	417 ▼	55-60
60.	Катар	414 ▼	58-61
61.	Мексика	409 ▼	60-63
62.	Босния и Герцеговина	406 ▼	61-65
63.	Коста-Рика	402 ▼	61-66
64.	Перу	400 ▼	62-67
65.	Иордания	400 ▼	62-68
66.	Грузия	398 ▼	63-68
67.	Республика Северная Македония	394 ▼	65-69
68.	Ливан	393 ▼	63-69
69.	Колумбия	391 ▼	66-70
70.	Бразилия	384 ▼	69-72

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	590 ▲	1
2.	Сингапур	551 ▲	2
3.	Макао (Китай)	544 ▲	3
4.	Эстония	530 ▲	4-5
5.	Япония	529 ▲	4-6
6.	Финляндия	522 ▲	5-9
7.	Республика Корея	519 ▲	6-10
8.	Канада	518 ▲	6-10
9.	Гонконг (Китай)	517 ▲	6-11
10.	Тайвань	516 ▲	6-11
11.	Польша	511 ▲	9-14
12.	Новая Зеландия	508 ▲	10-15
13.	Словения	507 ▲	11-16
14.	Великобритания	505 ▲	11-19
15.	Нидерланды	503 ▲	12-21
16.	Германия	503 ▲	12-21
17.	Австралия	503 ▲	13-20
18.	США	502 ▲	12-23
19.	Швеция	499 ▲	14-24
20.	Бельгия	499 ▲	16-24
21.	Чехия	497 ▲	17-26
22.	Ирландия	496 ▲	18-26
23.	Швейцария	495 ▲	18-28
24.	Франция	493 ▲	21-28
25.	Дания	493 ▲	21-28
26.	Португалия	492	21-29
27.	Норвегия	490	23-29
28.	Австрия	490	23-30
29.	Латвия	487	26-30
30.	Исландия	483 ▼	29-32
31.	Литва	482 ▼	30-33
32.	Венгрия	481 ▼	29-34

33.	Российская Федерация	478 ▼	30-37
-----	----------------------	-------	-------

36.	Хорватия	472 ▼	33-40
37.	Беларусь	471 ▼	34-40
38.	Украина	469 ▼	35-42
39.	Турция	468 ▼	36-41
40.	Италия	468 ▼	36-42
41.	Словакия	464 ▼	39-42
42.	Израиль	462 ▼	38-43
43.	Мальта	457 ▼	42-44
44.	Греция	452 ▼	43-45
45.	Чили	444 ▼	44-47
46.	Сербия	440 ▼	45-49
47.	Кипр	439 ▼	45-48
48.	Малайзия	438 ▼	45-50
49.	ОАЭ	434 ▼	47-52
50.	Бруней-Даруссалам	431 ▼	49-53
51.	Иордания	429 ▼	49-56
52.	Молдавия	428 ▼	49-55
53.	Таиланд	426 ▼	50-58
54.	Уругвай	426 ▼	51-57
55.	Румыния	426 ▼	49-60
56.	Болгария	424 ▼	50-59
57.	Мексика	419 ▼	55-62
58.	Катар	419 ▼	56-60
59.	Албания	417 ▼	57-63
60.	Коста-Рика	416 ▼	56-63
61.	Черногория	415 ▼	58-63
62.	Колумбия	413 ▼	58-64
63.	Республика Северная Македония	413 ▼	60-63
64.	Перу	404 ▼	63-67
65.	Аргентина	404 ▼	63-68
66.	Бразилия	404 ▼	64-67
67.	Босния и Герцеговина	398 ▼	65-70
68.	Баку (Азербайджан)	398 ▼	66-70
69.	Казахстан	397 ▼	67-70
70.	Индонезия	396 ▼	67-70

31.	Российская Федерация	479 ▼	26-36
-----	----------------------	-------	-------

33.	Венгрия	476 ▼	29-37
34.	Литва	476 ▼	29-36
35.	Исландия	474 ▼	31-38
36.	Беларусь	474 ▼	30-38
37.	Израиль	470 ▼	31-40
38.	Люксембург	470 ▼	36-39
39.	Украина	466 ▼	36-41
40.	Турция	466 ▼	38-41
41.	Словакия	458 ▼	40-43
42.	Греция	457 ▼	40-43
43.	Чили	452 ▼	42-44
44.	Мальта	448 ▼	43-44
45.	Сербия	439 ▼	45-46
46.	ОАЭ	432 ▼	45-48
47.	Румыния	428 ▼	45-55
48.	Уругвай	427 ▼	46-52
49.	Коста-Рика	426 ▼	46-54
50.	Кипр	424 ▼	48-53
51.	Молдавия	424 ▼	47-54
52.	Черногория	421 ▼	50-55
53.	Мексика	420 ▼	49-57
54.	Болгария	420 ▼	48-58
55.	Иордания	419 ▼	49-57
56.	Малайзия	415 ▼	53-58
57.	Бразилия	413 ▼	55-59
58.	Колумбия	412 ▼	54-61
59.	Бруней-Даруссалам	408 ▼	58-61
60.	Катар	407 ▼	59-62
61.	Албания	405 ▼	59-64
62.	Босния и Герцеговина	403 ▼	59-65
63.	Аргентина	402 ▼	60-66
64.	Перу	401 ▼	61-66
65.	Саудовская Аравия	399 ▼	61-66
66.	Таиланд	393 ▼	64-69
67.	Республика Северная Македония	393 ▼	66-68
68.	Баку (Азербайджан)	389 ▼	66-69
69.	Казахстан	387 ▼	68-69
70.	Грузия	380 ▼	70-71

Уровни функциональной грамотности в исследовании PISA

	М	Ч	Е			
Среднее значение международной шкалы	669	708	708	6	Самостоятельно мыслящие и способные функционировать в сложных условиях	
	607	626	633	5		
	545	553	559	4	4 уровень – проявляется способность использовать имеющиеся знания и умения для получения новой информации	
	482	480	484	3		
	420	407	409	2	2 уровень – пороговый, при достижении которого учащиеся начинают демонстрировать применение знаний и умений в простейших не учебных ситуациях	
	358	335	335	1		
				600	500	400



УРОВНИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ



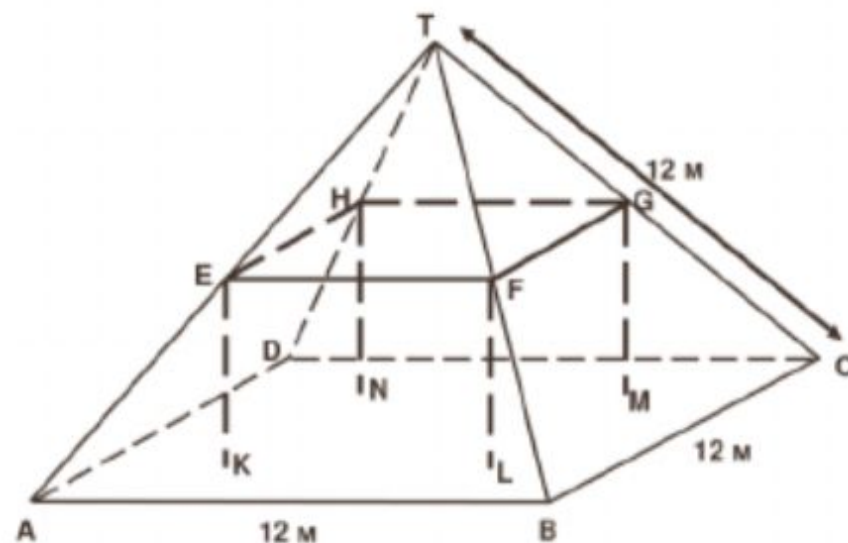
Примеры заданий по математической грамотности

Задание 1. Ферма

Здесь вы видите фото фермерского домика с крышей в форме пирамиды.



Ниже изображена математическая модель крыши данного дома с добавленными единицами измерения.



Чердак, обозначенный, как ABCD в модели, представляет собой квадрат. Поддерживающие крышу балки являются ребрами блока (прямоугольной призмы) EFGHKL MN. Точка E – середина балки AT, точка F – середина балки BT, точка G – середина балки CT, а точка H – середина балки DT соответственно. Все ребра пирамиды имеет длину 12 метров.

Вопрос 1: ФЕРМА

Вычислите площадь чердака ABCD.

Площадь чердака ABCD = _____ м².

Оценка ответа на вопрос 1

Цель вопроса:

Область математического содержания: Изменение и зависимости

Контекст: Научный

Познавательная деятельность: Воспроизведение, определения, вычисления

Ответ принимается полностью

Код 1: 144 (единица измерения уже указана).

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

Вопрос 2: ФЕРМА

Вычислите длину EF, одного из горизонтальных ребер блока.

Длина EF = _____ м.

ФЕРМА: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 2

ЦЕЛЬ ВОПРОСА:

Область математического содержания: Пространство и форма

Контекст: Профессиональный

Познавательная деятельность: Установление связей и интеграция информации для решения задачи

Ответ принимается полностью

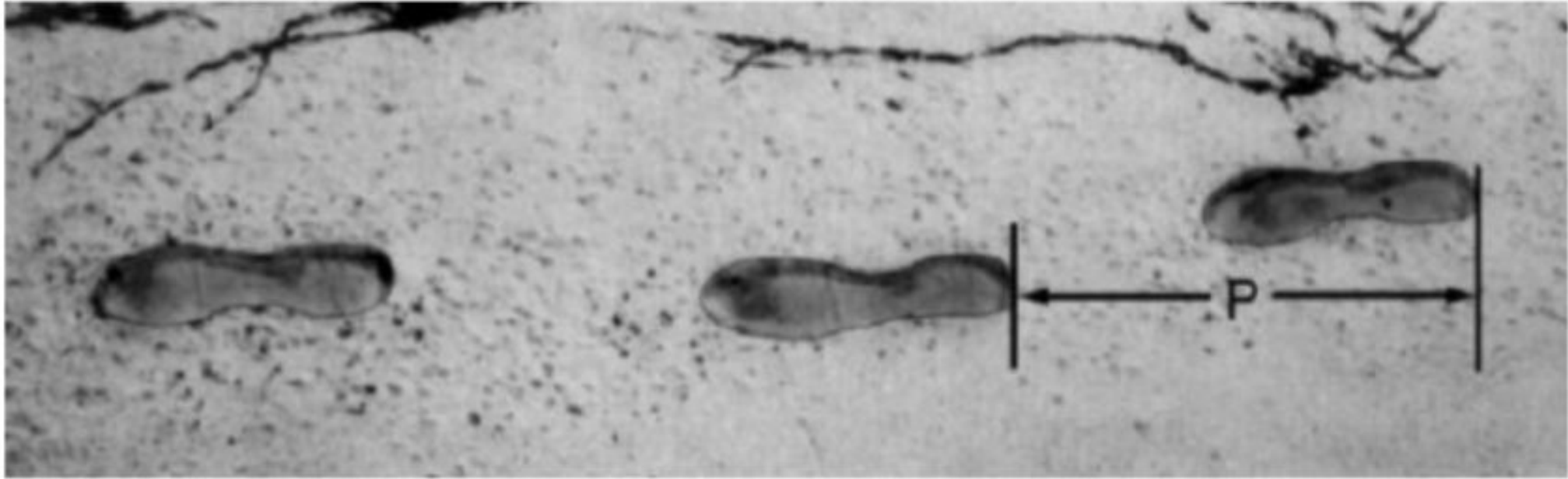
Код 1: 6 (единица измерения уже указана).

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

Задание 2. Ходьба



На картинке изображены следы, оставшиеся после прогулки мужчины. Длина шага P – расстояние между пятками двух следов, следующих друг за другом (между точками, указанными на фотографии).

Для мужчин формула $\frac{n}{P} = 140$ демонстрирует примерную зависимость между n и P , где

n = количество шагов в минуту, а

P = длина шага в метрах.

Вопрос 1: ХОДЬБА

Если применить формулу к ходьбе Павла, который делает 70 шагов в минуту, какова длина его шага? Запишите ход своих рассуждений.

ХОДЬБА: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 1

Ответ принимается полностью

Код 2:

0.5 м или 50 см,

$\frac{1}{2}$ (единица измерения не является обязательной).

$$70/p = 140$$

$$70/140$$

$$70 = 140p$$

$$p = 0.5$$

Ответ принимается частично

Код 1: Верная замена чисел в формуле, но неверный ответ, или отсутствие ответа.

$$\frac{70}{p} = 140 \quad (\text{замена чисел только в формуле})$$

$$\frac{70}{p} = 140 \quad (\text{верная замена, но вычисления неверны})$$

$$70 = 140p$$

$$p = 2$$

ИЛИ

Верное преобразование формулы в $P=n/140$, но дальнейшие вычисления неверны.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

- 70 см.

Код 9: Ответ отсутствует.

Вопрос 2: ХОДЬБА

Павел знает, что длина его шага – 0.80 метров. Примените формулу к ходьбе Павла.

Вычислите скорость его движения в метрах в минуту и в километрах в час. Запишите ход своих рассуждений.

ХОДЬБА: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 2

ЦЕЛЬ ВОПРОСА:

Описание: Понимание того, что скорость движения зависит от количества шагов за указанное время, умение выразить одну из переменных в формуле через другие переменные.

Область математического содержания: Изменение и зависимости

Контекст: Личный

Познавательная деятельность: Формулировать

Ответ принимается полностью

Код 31: Верные ответы (единица измерения не является обязательной) как в м/мин, так и в км/ч:

- $n = 140 \times .80 = 112$.
- В минуту он проходит $112 \times .80$ метров = 89.6 метров.
- Его скорость – 89.6 метров в минуту.
- Следовательно, его скорость – 5.38 или 5.4 км/ч.

Код 31 присуждается в случае правильности двух ответов (89.6 и 5.4), независимо от наличия или же отсутствия вычислений. Обратите внимание, что ошибки в связи с округлением допустимы. Например, 90 метров в минуту и 5.3 км/ч (89×60) являются допустимыми вариантами.

- 89.6, 5.4.
- 90, 5.376 км/ч.
- 89.8, 5376 м/ч [обратите внимание на второй ответ; если он указан без меры измерения, ему присваивается код 22].

Ответ принимается частично (2 балла)

Код 21: Схоже с кодом 31, но отсутствует умножение на 0.80 для преобразования шагов в минуту в метры в минуту. Например, его скорость 112 метров в минуту и 6.72 км/ч.

- 112, 6.72 км/ч.

Код 22: Скорость в метрах в минуту верна (89.6 метров в минуту), но преобразование в километры в час неверна или же отсутствует.

- 89.6 м/мин, 8960 км/ч.
- 89.6, 5376.
- 89.6, 53.76.
- 89.6, 0.087 км/ч.
- 89.6, 1.49 км/ч.

Код 23: Использован правильный метод (явно продемонстрирован) с незначительными ошибками в расчетах, не входящими в Код 21 и Код 22. Правильные ответы отсутствуют.

- $n=140 \times .8 = 1120$; $1120 \times 0.8 = 896$. Он проходит 896 м/мин, 53.76 км/ч.
- $n=140 \times .8 = 116$; $116 \times 0.8 = 92.8$. 92.8 м/мин $\rightarrow$ 5.57 км/ч.

Код 24: Указан только ответ 5.4 км/ч, а ответ 89.6 м/ мин отсутствует (промежуточные вычисления не записаны).

- 5.4.
- 5.376 км/ч.
- 5376 км/ч.

Ответ принимается частично (1 балл)

Код 11: $n = 140 \times .80 = 112$. Не продемонстрированы дальнейшие вычисления или неверные вычисления, начиная с этого этапа.

- 112.
- $n = 112$, 0.112 км/ч.
- $n = 112$, 1120 км/ч.
- 112 м/мин, 504 км/ч.

Ответ не принимается

Код 00: Другие ответы.

Код 99: Ответ отсутствует.

Некоторые материалы по формированию функциональной грамотности

- Сайт института стратегии развития образования российской академии образования

<http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/matematicheskaya-gramotnost.php>

http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_pub.html

- Банк заданий сайта учитель будущего

<https://cpm.asou-mo.ru/index.php/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost>



Читательская
грамотность

Математическая
грамотность

Естественнонаучная
грамотность

Финансовая
грамотность

Глобальные
компетенции

Креативное
мышление

Поиск по сайту

Поиск

Математическая грамотность

- [Основные подходы к оценке математической грамотности учащихся основной школы](#) [Скачать](#)
- [Диагностическая работа для учащихся 5 классов](#) [Скачать](#)
- [Характеристики заданий и система оценивания \(Демонстрационный вариант диагностической работы для учащихся 5 классов\)](#) [Скачать](#)
- [Диагностическая работа для учащихся 7 классов](#) [Скачать](#)
- [Характеристики заданий и система оценивания \(Демонстрационный вариант диагностической работы для учащихся 7 классов\)](#) [Скачать](#)



Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (2018 г.)

Результаты исследования PISA-2018

- Краткие результаты исследования PISA-2018. [скачать](#) (zip, 2768 КБ)

Материалы по проведению международного исследования PISA-2018 в образовательных организациях

- Презентация вебинара «Проведение международного исследования PISA-2018 в образовательных организациях». [скачать](#) (zip, 2657 КБ) [смотреть вебинар](#)

Материалы совещания региональных координаторов 2 апреля 2018 года

- Материалы совещания региональных координаторов международных сравнительных исследований качества общего образования «Организация и проведение международного исследования PISA-2018 в России». [скачать](#) (zip, 40 892 КБ)

Материалы по читательской грамотности

- Презентация вебинара «Оценка читательской грамотности в рамках международного исследования PISA-2018». [скачать](#) (zip, 7960 КБ) [смотреть вебинар](#)
- Основные подходы к оценке читательской грамотности. [скачать](#) (zip, 637 КБ)
- Примеры открытых заданий по чтению. PISA-2009 (по материалам апробационного исследования). [скачать](#) (zip, 891 КБ)
- Примеры открытых заданий по чтению. PISA-2009 (по материалам аналитического отчета «Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2009»). [скачать](#) (zip, 1089 КБ)
- Примеры открытых заданий по чтению. PISA-2000. [скачать](#) (zip, 2471 КБ)

Материалы по математической грамотности

- Презентация вебинара «Оценка математической грамотности в рамках международного исследования PISA-2018». [скачать](#) (zip, 6274 КБ) [смотреть вебинар](#)
- Основные подходы к оценке математической грамотности. [скачать](#) (zip, 834 КБ)
- Примеры открытых заданий по математике (по материалам международного исследования образовательных достижений учащихся PISA 2003, 2012 гг.). [скачать](#) (zip, 2365 КБ)
- Примеры открытых заданий по математике. PISA-2003. [скачать](#) (zip, 902 КБ)
- Примеры открытых заданий по математике. PISA-2000. [скачать](#) (zip, 240 КБ)

Поиск по сайту

Контакты

✉ 105062 г. Москва,
ул. Жуковского, д. 16.

☎ +7 (495) 621-76-36

@ centeroko@mail.ru

Счётчики

Спасибо за внимание!