**Вариант № 1**

**1. Задание 1**

Найдите зна­че­ние выражения: 

**Решение.**

Для упро­ще­ния вычислений, вы­не­сем общий мно­жи­тель за скобки:



Ответ: 49,8.

Ответ: 49,8

316277

49,8

Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская работа по ма­те­ма­ти­ке 01.10.2013 ва­ри­ант МА90107.

**2. Задание 2**

В таб­ли­це при­ве­де­ны раз­ме­ры штра­фов за пре­вы­ше­ние мак­си­маль­ной раз­решённой ско­ро­сти, за­фик­си­ро­ван­ное с по­мо­щью средств ав­то­ма­ти­че­ской фик­са­ции, уста­нов­лен­ных на тер­ри­то­рии Рос­сии с 1 сен­тяб­ря 2013 года.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Превышение скорости, км/ч** | 21—40 | 41—60 | 61—80 | 81 и более |
| **Размер штрафа, руб.** | 500 | 1000 | 2000 | 5000 |

Какой штраф дол­жен за­пла­тить вла­де­лец ав­то­мо­би­ля, за­фик­си­ро­ван­ная ско­рость ко­то­ро­го со­ста­ви­ла 111 км/ч на участ­ке до­ро­ги с мак­си­маль­ной раз­решённой ско­ро­стью 80 км/ч?

1) 500 рублей

2) 1000 рублей

3) 2000 рублей

4) 5000 рублей

**Решение.**

Найдём пре­вы­ше­ние ско­ро­сти автомобиля: 111 − 80 = 31 км/ч. Из таб­ли­цы находим, что та­ко­му пре­вы­ше­нию ско­ро­сти со­от­вет­ству­ет штраф в раз­ме­ре 500 рублей.

Правильный ответ ука­зан под но­ме­ром 1.

Ответ: 1

316665

1

**3. Задание 3**

На ко­ор­ди­нат­ной пря­мой от­ме­че­ны числа *а* и *b*. Какое из сле­ду­ю­щих утвер­жде­ний не­вер­но?

*В ответе укажите номер правильного варианта.*



1) 

2) 

3) 

4) 

**Решение.**

Заметим, что и , и про­ве­рим все ва­ри­ан­ты ответа:

1) , зна­чит, — верно.

2) — верно.

3) — верно, по­сколь­ку , а 

4) — неверно.

Неверным яв­ля­ет­ся утвер­жде­ние 4.

**Примечание.**

Нетрудно заметить, что спра­вед­ли­во неравенство: 

Ответ: 4

314800

4

Источник: Банк заданий ФИПИ

**4. Задание 4**

Срав­ни­те числа и 12.

*В ответе укажите номер правильного варианта.*

1) 

2) 

3) 

**Решение.**

В силу це­поч­ки неравенств



первое число мень­ше второго.

Правильный ответ ука­зан под но­ме­ром 1.

Ответ: 1

314448

1

Источник: Банк заданий ФИПИ

**5. Задание 5**

На ри­сун­ке изображен гра­фик изменения силы тока при под­клю­че­нии цепи, со­дер­жа­щей реостат, к ис­точ­ни­ку тока. По вер­ти­каль­ной оси от­кла­ды­ва­ет­ся сила тока (в A), по горизонтальной — время (в сек). По ри­сун­ку определите силу тока через 6 се­кунд с мо­мен­та подключения дан­ной цепи.

**Решение.**

По гра­фи­ку видно, что через 6 се­кунд сила тока до­стиг­ла значения в 4 ампера.

Ответ: 4.

Ответ: 4

311322

4

Источник: 9 класс. Математика. Краевая диагностическая работа. Краснодар (вар. 1)

**6. Задание 6**

Решите урав­не­ние 

**Решение.**

Последовательно получаем:



Ответ: -6

338610

-6

**7. Задание 7**

Ав­то­мо­биль про­ехал 17 ки­ло­мет­ров за 15 минут. Сколь­ко ки­ло­мет­ров он про­едет за 18 минут, если будет ехать с той же ско­ро­стью?

**Решение.**

Скорость ав­то­мо­би­ля составляет: Значит, за 18 минут он про­едет 

Ответ: 20,4.

Ответ: 20,4

317933

20,4

**8. Задание 8**

В доме рас­по­ла­га­ют­ся од­но­ком­нат­ные, двух­ком­нат­ные, трёхком­нат­ные и четырёхком­нат­ные квар­ти­ры. Дан­ные о ко­ли­че­стве квар­тир пред­став­ле­ны на кру­го­вой диа­грам­ме.

Какие из утверждений относительно квартир в этом доме неверны, если всего в доме 180 квартир?

1) Боль­ше по­ло­ви­ны квар­тир двух­ком­нат­ные.

2) Од­но­ком­нат­ных квар­тир менее чет­вер­ти.

3) Чет­верть всех квар­тир — трёхком­нат­ные.

4) Од­но­ком­нат­ных, двух­ком­нат­ных и трёхком­нат­ных квар­тир всего более 165.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

**Решение.**

Проанализируем каж­дое утверждение, ис­поль­зуя данные, пред­став­лен­ные на диаграмме.

1) Сектор, со­от­вет­ству­ю­щий двух­ком­нат­ным квартирам, за­ни­ма­ет более по­ло­ви­ны круга, по­это­му более по­ло­ви­ны квартир двухкомнатные. Пер­вое утвер­жде­ние верно.

2) Сектор, со­от­вет­ству­ю­щий од­но­ком­нат­ным квартирам, за­ни­ма­ет менее чет­вер­ти круга, по­это­му менее чет­вер­ти квартир однокомнатные. Вто­рое утвер­жде­ние верно.

3) Сектор, со­от­вет­ству­ю­щий трёхкомнатным квартирам, за­ни­ма­ет менее чет­вер­ти круга, по­это­му менее чет­вер­ти квартир однокомнатные. Тре­тье утвер­жде­ние неверно.

4) Сектор, со­от­вет­ству­ю­щий однокомнатным, двух­ком­нат­ным и трёхкомнатным квартирам, за­ни­ма­ет ровно 330 градусов, то есть всего однокомнатных, двухкомнатных и трёхкомнатных квартир: Четвёртое утвер­жде­ние неверно.

Ответ: 34.

Ответ: 34

325319

34

**9. Задание 9**

Опре­де­ли­те ве­ро­ят­ность того, что при бро­са­нии иг­раль­но­го ку­би­ка (пра­виль­ной кости) вы­па­дет не­чет­ное число очков.

**Решение.**

При бро­са­нии ку­би­ка рав­но­воз­мож­ны шесть раз­лич­ных исходов. Со­бы­тию "выпадет нечётное число очков" удо­вле­тво­ря­ют три случая: когда на ку­би­ке вы­па­да­ет 1, 3 или 5 очков. По­это­му ве­ро­ят­ность того, что на ку­би­ке вы­па­дет нечётное число очков равна 

Ответ: 0,5.

Ответ: 0,5

325453

0,5

**10. Задание 10**

На рисунках изображены графики функций вида . Установите соответствие между знаками коэффициентов и и графиками функций.

**КОЭФФИЦИЕНТЫ**

А) 

Б) 

В) 

**ГРАФИКИ**

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

**Решение.**

Если зна­че­ние функ­ции воз­рас­та­ет с уве­ли­че­ни­ем *x*, то ко­эф­фи­ци­ент *k* положителен, если убывает — отрицателен. Зна­че­ние *b* со­от­вет­ству­ет зна­че­нию функ­ции в точке *x* = 0, следовательно, если гра­фик пе­ре­се­ка­ет ось ор­ди­нат выше оси абсцисс, то зна­че­ние *b* положительно, если ниже оси абсцисс — отрицательно.

Таким образом, ко­эф­фи­ци­ентам со­от­вет­ству­ют сле­ду­ю­щие графики: А — 3, Б — 1, В —2.

Ответ: 312.

Ответ: 312

351252

312

**11. Задание 11**

Упро­сти­те вы­ра­же­ние и най­ди­те его зна­че­ние при В от­ве­те за­пи­ши­те най­ден­ное зна­че­ние.

**Решение.**

Подставим 11 вместо индекса *n*:



Ответ: 39,3.

Ответ: 39,3

353192

39,3

**12. Задание 12**На каком ри­сун­ке изоб­ра­же­но мно­же­ство ре­ше­ний не­ра­вен­ства 

*В от­ве­те ука­жи­те номер пра­виль­но­го варианта.*

****

**Решение.**

Упростим выражение:



Найдём зна­че­ние вы­ра­же­ния при :



Ответ: 4.

Ответ: 4

314312

4

Источник: Банк заданий ФИПИ

**13. Задание 13**

**** Точка креп­ле­ния троса, удер­жи­ва­ю­ще­го флаг­шток в вер­ти­каль­ном положении, на­хо­дит­ся на вы­со­те 6,3 м от земли. Рас­сто­я­ние от ос­но­ва­ния флагштока до места креп­ле­ния троса на земле равно 1,6 м. Най­ди­те длину троса в метрах.

**Решение.**

Выразим длину диа­го­на­ли из фор­му­лы для пло­ща­ди четырёхугольника:



Подставляя, получаем:



Ответ: 9.

Ответ: 9

341391

9

Источник: СтатГрад: Тре­ни­ро­воч­ная ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 07.04.2015 ва­ри­ант МА90703.

**14. Задание 14**

Разность углов, при­ле­жа­щих к одной сто­ро­не параллелограмма, равна 40°. Най­ди­те мень­ший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах

**Решение.**

По­сле­до­ва­тель­но по­лу­ча­ем:



Множество ре­ше­ний не­ра­вен­ства изоб­ра­же­но на рис. 3.

Правильный ответ ука­зан под но­ме­ром 3.

Ответ: 3

341213

3

Источник: Банк заданий ФИПИ

**15. Задание 15**Основания трапеции равны 6 и 20, одна из боковых сторон равна , а угол между ней и одним из оснований равен 135°. Найдите площадь трапеции.

**Решение.**

Пусть дана тра­пе­ция *ABCD*, где *AD* = 20, *BC* = 6, *AB* = , а ∠*ABC* = 135°. Опу­стим перпендикуляр *BH* на сторону*AD*. Угол *ABH* равен: 135° − 90° = 45°. Таким об­ра­зом, треугольник *ABH* яв­ля­ет­ся прямоугольным и равнобедренным. Най­дем высоту *BH*:



Площадь тра­пе­ции равна произведению по­лу­сум­му оснований на высоту:



Ответ: 169.

Ответ: 169

348664

169

**19. Задание 19 №**[**350360**](https://oge.sdamgia.ru/problem?id=350360)

****

**Решение.**

Данная задача сводится к нахождению гипотенузы прямоугольного треугольника:



Ответ: 6,5.

Ответ: 6,5

333123

6,5

Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 17.04.2014 ва­ри­ант МА90605

**16. Задание 16**

**** На клетчатой бумаге с размером клетки 1х1 изображён треугольник. Найдите его площадь.

**Решение.**

Пусть мень­ший угол равен тогда боль­ший угол равен 

Поскольку сумма од­но­сто­рон­них углов равна 180°, имеем: 

Таким образом, наи­мень­ший угол па­рал­ле­ло­грам­ма равен 70°.

Ответ: 70.

Ответ: 70

132774

70

**17. Задание 17**Ука­жи­те но­ме­ра вер­ных утвер­жде­ний.

1) Ме­ди­а­на рав­но­бед­рен­но­го тре­уголь­ни­ка, про­ведённая из вер­ши­ны угла, про­ти­во­ле­жа­ще­го ос­но­ва­нию, делит этот угол по­по­лам.

2) Не су­ще­ству­ет пря­мо­уголь­ни­ка, диа­го­на­ли ко­то­ро­го вза­им­но пер­пен­ди­ку­ляр­ны.

3) В плос­ко­сти для точки, ле­жа­щей вне круга, рас­сто­я­ние до цен­тра круга боль­ше его ра­ди­у­са.

.

**Решение.**

Радиус окруж­но­сти пер­пен­ди­ку­ля­рен ка­са­тель­ной в точке касания, по­это­му углы *CAO* и *OBC* равны 90°. Сумма углов четырёхугольника равна 360°, откуда:

∠*AOB* = 360° −∠*CAO* − ∠*OBC* − ∠*ACB* = 360° − 90° − 90° − 107° = 73°.

Ответ: 73.

Ответ: 73

350612

73

**18. Задание 18**

Ре­ши­те си­сте­му урав­не­ний



**Решение.**

Выразим из пер­во­го урав­не­ния и под­ста­вим во второе, пред­ва­ри­тель­но умно­жив обе его части на 6:



Ответ: (−3,5; 1).

**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Правильно вы­пол­не­ны преобразования, по­лу­чен вер­ный ответ | 2 |
| Решение до­ве­де­но до конца, но до­пу­ще­на ошиб­ка или опис­ка вы­чис­ли­тель­но­го характера, с её учётом даль­ней­шие шаги вы­пол­не­ны верно | 1 |
| Другие случаи, не со­от­вет­ству­ю­щие ука­зан­ным выше критериям | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

**Решение.**

Пусть дана тра­пе­ция *ABCD*, где *AD* = 20, *BC* = 6, *AB* = , а ∠*ABC* = 135°. Опу­стим перпендикуляр *BH* на сторону*AD*. Угол *ABH* равен: 135° − 90° = 45°. Таким об­ра­зом, треугольник *ABH* яв­ля­ет­ся прямоугольным и равнобедренным. Най­дем высоту *BH*:



Площадь тра­пе­ции равна произведению по­лу­сум­му оснований на высоту:



Ответ: 169.

Ответ: 169

348664

169

**19. Задание 19**Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 33 минуты раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 22 минуты после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

**Решение.**

Площадь треугольника равна половине произведения основания на высоту, проведенную к данному основанию. Таким образом:



Ответ: 15

Ответ: 15

350360

15

**20. Задание 20**

**** В тре­уголь­ни­ке *АВС* углы *А* и *С* равны 20° и 60° со­от­вет­ствен­но. Най­ди­те угол между вы­со­той *ВН* и бис­сек­три­сой *BD*.

**Решение.**

Из тре­уголь­ни­ка най­дем 



— биссектриса, следовательно, 

Треугольник — прямоугольный, сле­до­ва­тель­но:



Найдём угол 



Ответ: 20°.

**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Получен вер­ный обос­но­ван­ный ответ | 2 |
| При вер­ных рас­суж­де­ни­ях до­пу­ще­на вы­чис­ли­тель­ная ошибка, воз­мож­но при­вед­шая к не­вер­но­му ответу | 1 |
| Другие случаи, не со­от­вет­ству­ю­щие ука­зан­ным критериям | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

Источник: Банк заданий ФИПИ

**22. Задание 22**

В па­рал­ле­ло­грам­ме *ABCD* диа­го­на­ли *AC* и *BD* пе­ре­се­ка­ют­ся в точке *O*. До­ка­жи­те, что пло­щадь па­рал­ле­ло­грам­ма *ABCD* в че­ты­ре раза боль­ше пло­ща­ди тре­уголь­ни­ка *BOC*.

**Решение.**



Проведём вы­со­ту так, чтобы она про­хо­ди­ла через точку Углы и равны друг другу как вертикальные. Вспом­ним также, что диа­го­на­ли де­лят­ся точ­кой пе­ре­се­че­ния пополам, следовательно, Рас­смот­рим тре­уголь­ни­ки и , они прямоугольные, имеют рав­ные углы и рав­ные гипотенузы, сле­до­ва­тель­но эти тре­уголь­ни­ки равны, а зна­чит равны от­рез­ки и . Таким образом, 

Площадь па­рал­ле­ло­грамм равна а пло­щадь тре­уголь­ни­ка 



**Критерии проверки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оце­ни­ва­ния вы­пол­не­ния задания** | **Баллы** |
| Доказательство верное, все шаги обоснованы | 2 |
| Доказательство в целом верное, но со­дер­жит неточности | 1 |
| Другие случаи, не со­от­вет­ству­ю­щие ука­зан­ным критериям | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

**23. Задание 23**

Постройте гра­фик функ­ции и определите, при каких зна­че­ни­ях по­стро­ен­ный гра­фик не будет иметь общих точек с пря­мой .

Источник: Банк заданий ФИПИ

**24. Задание 24**

Диагонали четырёхугольника , вер­ши­ны ко­то­ро­го рас­по­ло­же­ны на окружности, пе­ре­се­ка­ют­ся в точке . Известно, что  = 74°,  = 102°,  = 112°. Най­ди­те .

Источник: Банк заданий ФИПИ