**1.** Пы­ле­сос, ко­то­рый стоил 3500 руб­лей, продаётся с 10%-й скид­кой. При по­куп­ке этого пы­ле­со­са по­ку­па­тель отдал кас­си­ру 5000 руб­лей. Сколь­ко руб­лей сдачи он дол­жен по­лу­чить?

**Ре­ше­ние.**

Сто­и­мость пы­ле­со­са равна 3500 − 0,1 · 3500 = 3150 руб. Зна­чит, сдача с 5000 руб­лей со­ста­вит 1850 руб­лей.

Ответ: 1850.

Ответ: 1850

173

1850

Источник: ГИА по ма­те­ма­ти­ке 28.05.2013. Ос­нов­ная волна. Ва­ри­ант 1317.

**2.** Сред­ний вес маль­чи­ков того же воз­рас­та, что и Боря, равен 35 кг. Вес Бори со­став­ля­ет 140 % от сред­не­го веса. Сколь­ко ки­ло­грам­мов весит Боря?

**Ре­ше­ние.**

Най­дем вес Бори: кг.

Ответ: 49.

Ответ: 49

340926

49

Источник: СтатГрад: Тре­ни­ро­воч­ная ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 26.11.2014 ва­ри­ант МА90204.

**3.** Аль­бом, ко­то­рый стоил 120 руб­лей, продаётся с 25%-ой скид­кой. При по­куп­ке 5 таких аль­бо­мов по­ку­па­тель отдал кас­си­ру 500 руб­лей. Сколь­ко руб­лей сдачи он дол­жен по­лу­чить?

**Ре­ше­ние.**

Сто­и­мость од­но­го аль­бо­ма равна 120 − 0,25 · 120 = 90 руб. По­это­му сто­и­мость пяти аль­бо­мов равна 450 руб. Зна­чит, сдача с 500 руб­лей со­ста­вит 50 руб­лей.

Ответ: 50.

Ответ: 50

95

50

Источник: ГИА по ма­те­ма­ти­ке 28.05.2013. Ос­нов­ная волна. Ва­ри­ант 1305.

**4**После уцен­ки те­ле­ви­зо­ра его новая цена со­ста­ви­ла 0,52 ста­рой. На сколь­ко про­цен­тов умень­ши­лась цена те­ле­ви­зо­ра в ре­зуль­та­те уцен­ки?

**Ре­ше­ние.**

Пусть ста­рая цена со­став­ля­ла руб., сле­до­ва­тель­но, цена умень­ши­лась на Зна­чит, цена умень­ши­лась на 

Ответ: 48.

Ответ: 48

317951

48

**5**Го­су­дар­ству при­над­ле­жит 60% акций пред­при­я­тия, осталь­ные акции при­над­ле­жат част­ным лицам. Общая при­быль пред­при­я­тия после упла­ты на­ло­гов за год со­ста­ви­ла 40 млн. р. Какая сумма из этой при­бы­ли долж­на пойти на вы­пла­ту част­ным ак­ци­о­не­рам?

**Ре­ше­ние.**

Один про­цент от 40 млн равен: руб. На вы­пла­ту част­ным ак­ци­о­не­рам пошло: руб.

Ответ: 16000000.

Ответ: 16000000

137247

16000000

**6** Ви­но­град стоит 160 руб­лей за ки­ло­грамм, а ма­ли­на — 200 руб­лей за ки­ло­грамм. На сколь­ко про­цен­тов ви­но­град де­шев­ле ма­ли­ны?

**Ре­ше­ние.**

Ви­но­град де­шев­ле ма­ли­ны на 200 − 160 = 40 руб­лей. Раз­де­лим 40 на 200:



Зна­чит, ви­но­град де­шев­ле ма­ли­ны на 20%.

Ответ: 20.

---------------------

Дуб­ли­ру­ет 311853

Ответ: 20

316262

20

Источник: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та 01.10.2013 Ва­ри­ант МА90106

**7**Сбе­ре­га­тель­ный банк на­чис­ля­ет на сроч­ный вклад 20% го­до­вых. Вклад­чик по­ло­жил на счет 800 р. Какая сумма будет на этом счете через год, если ни­ка­ких опе­ра­ций со сче­том про­во­дить­ся не будет?

**Ре­ше­ние.**

Через год вклад­чик по­лу­чит 20 % до­хо­да, что со­ста­вит

руб.

Таким об­ра­зом, через год на счете будет:

руб.

Ответ: 960.

Ответ: 960

137245

960

**8.** Сколь­ко спиц в ко­ле­се, если угол между со­сед­ни­ми спи­ца­ми равен 24°?

**Ре­ше­ние.**

Ко­ле­со пред­став­ля­ет собой круг. Ко­ли­че­ство спиц сов­па­да­ет с ко­ли­че­ством сек­то­ров на ко­то­рые ими оно де­лит­ся. Так как развёрну­тый угол 360°, а угол между спи­ца­ми равен 24°, имеем: По­это­му спиц в ко­ле­се 15 штук.

Ответ: 15.

Ответ: 15

341123

15

Источник: СтатГрад: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 10.02.2015 ва­ри­ант МА90501.

**9.** Ди­зай­нер Павел по­лу­чи­л заказ на де­ко­ри­ро­ва­ние че­мо­да­на цвет­ной бу­ма­гой. По ри­сун­ку опре­де­ли­те, сколь­ко бу­ма­ги (в см2) не­об­хо­ди­мо за­ку­пить Павлу, чтобы окле­ить всю внеш­нюю по­верх­ность че­мо­да­на, если каж­дую грань он будет об­кле­и­вать от­дель­но (без за­ги­бов).

**Ре­ше­ние.**

Най­дем пло­ща­ди всех де­та­лей, ко­то­рые не­об­хо­ди­мо об­кле­ить:







Так как че­мо­дан имеет по две оди­на­ко­вых де­та­ли, вся пло­щадь, ко­то­рую не­об­хо­ди­мо об­кле­ить равна



Ответ: 17400.

Ответ: 17400

311358

17400

Источник: 9 класс. Математика. Кра­е­вая диагностическая работа. Крас­но­дар (вар. 4)

**10.** На какой угол (в гра­ду­сах) по­во­ра­чи­ва­ет­ся ми­нут­ная стрел­ка, пока ча­со­вая про­хо­дит 14°?

**Ре­ше­ние.**

Ми­нут­ная стрел­ка дви­жет­ся в 12 раз быст­рее ча­со­вой, по­это­му она пройдёт 12 · 14° = 168°.

**При­ме­ча­ние.**

Су­ще­ствен­но, что ци­фер­блат пред­по­ла­га­ет­ся 12-ча­со­вым.

Ответ: 168°.

Ответ: 168

325053

168

**11.**Рас­сто­я­ние от ос­но­ва­ния флаг­што­ка до места креп­ле­ния троса на земле равно 1,6 м. Длина троса равна 3,4 м. Най­ди­те рас­сто­я­ние от земли до точки креп­ле­ния троса, удер­жи­ва­ю­ще­го флаг­шток в вер­ти­каль­ном по­ло­же­нии. Ответ дайте в мет­рах.

**Ре­ше­ние.**

За­да­ча сво­дит­ся к на­хож­де­нию ка­те­та пря­мо­уголь­но­го тре­уголь­ни­ка. Из тео­ре­мы Пи­фа­го­ра по­лу­ча­ем, что ис­ко­мое рас­сто­я­ние равно: 

Ответ: 3.

Ответ: 3

325281

3

**12.** Че­ло­век ро­стом 1,7 м стоит на рас­сто­я­нии 8 шагов от стол­ба, на ко­то­ром висит фо­нарь. Тень че­ло­ве­ка равна че­ты­рем шагам. На какой вы­со­те (в мет­рах) рас­по­ло­жен фо­нарь?



**Ре­ше­ние.**

Столб и че­ло­век об­ра­зу­ют два пря­мо­уголь­ных тре­уголь­ни­ках *ABC* и *FEB*. Эти тре­уголь­ни­ки по­доб­ны по двум углам. Пусть вы­со­та фо­на­ря равна , тогда



от­ку­да



По­это­му фо­нарь рас­по­ло­жен на вы­со­те 5,1 м.

Ответ: 5,1.

Ответ: 5,1

132764

5,1

**13.** Лест­ни­цу дли­ной 3 м при­сло­ни­ли к де­ре­ву. На какой вы­со­те (в мет­рах) на­хо­дит­ся верх­ний её конец, если ниж­ний конец от­сто­ит от ство­ла де­ре­ва на 1,8 м?

**Ре­ше­ние.**

За­да­чу можно све­сти к на­хож­де­нию ка­те­та пря­мо­уголь­но­го тре­уголь­ни­ка. По тео­ре­ме Пи­фа­го­ра, катет ищет­ся сле­ду­ю­щим об­ра­зом:



Ответ: 2,4.

Ответ: 2,4

174

2,4

Источник: ГИА по ма­те­ма­ти­ке 28.05.2013. Ос­нов­ная волна. Ва­ри­ант 1317.

**14.** На какой угол (в гра­ду­сах) по­во­ра­чи­ва­ет­ся ми­нут­ная стрел­ка, пока ча­со­вая про­хо­дит 25°?

**Ре­ше­ние.**

Ми­нут­ная стрел­ка дви­жет­ся в 12 раз быст­рее ча­со­вой, по­это­му она пройдёт 25° · 12 = 300°.

**При­ме­ча­ние.**

Су­ще­ствен­но, что ци­фер­блат пред­по­ла­га­ет­ся 12-ча­со­вым.

Ответ: 300.

Ответ: 300

333097

300

Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 17.04.2014 ва­ри­ант МА90602

**15.** В фирме «Чи­стая вода» сто­и­мость (в руб­лях) ко­лод­ца из же­ле­зо­бе­тон­ных колец рас­счи­ты­ва­ет­ся по фор­му­ле  , где   — число колец, уста­нов­лен­ных при рытье ко­лод­ца. Поль­зу­ясь этой фор­му­лой, рас­счи­тай­те сто­и­мость ко­лод­ца из 11 колец.

**Ре­ше­ние.**

Под­ста­вим ко­ли­че­ство колец в фор­му­лу для рас­че­та сто­и­мо­сти. Имеем:



Ответ: 50 500.

Ответ: 50500

311533

50500

Источник: ГИА-2013. Математика. Экзамен. Ва­ри­ант 17

**16.** Длину окруж­но­сти   можно вы­чис­лить по фор­му­ле , где  — ра­ди­ус окруж­но­сти (в мет­рах). Поль­зу­ясь этой фор­му­лой, най­ди­те ра­ди­ус окруж­но­сти, если её длина равна 78 м. (Счи­тать ).

**Ре­ше­ние.**

Вы­ра­зим ра­ди­ус из фор­му­лы длины окруж­но­сти:



Под­став­ляя, по­лу­ча­ем:



Ответ: 13.

Ответ: 13

311337

13

Источник: 9 класс. Математика. Кра­е­вая диагностическая работа. Крас­но­дар (вар. 2)

**17.** Чтобы пе­ре­ве­сти зна­че­ние тем­пе­ра­ту­ры по шкале Цель­сия (*t* °*C*) в шкалу Фа­рен­гей­та (*t* °*F*), поль­зу­ют­ся фор­му­лой *F* = 1,8*C* + 32 , где *C* — гра­ду­сы Цель­сия, *F* — гра­ду­сы Фа­рен­гей­та. Какая тем­пе­ра­ту­ра по шкале Цель­сия со­от­вет­ству­ет 158° по шкале Фа­рен­гей­та? Ответ округ­ли­те до де­ся­тых.

**Ре­ше­ние.**

Под­ста­вим в фор­му­лу зна­че­ние пе­ре­мен­ной *F*:



Ответ: 70.

Ответ: 70

311856

70

Источник: МИОО: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та по ма­те­ма­ти­ке 01.10.2013 ва­ри­ант МА90106.

**18.** Закон Мен­де­ле­е­ва-Кла­пей­ро­на можно за­пи­сать в виде *PV* = *νRT*, где *P* — дав­ле­ние (в пас­ка­лях), *V* — объём (в м3), *ν* — ко­ли­че­ство ве­ще­ства (в молях), *T* — тем­пе­ра­ту­ра (в гра­ду­сах Кель­ви­на), а *R* — уни­вер­саль­ная га­зо­вая по­сто­ян­ная, рав­ная 8,31 Дж/(К⋅моль). Поль­зу­ясь этой фор­му­лой, най­ди­те объём *V* (в м3), если *T* = 250 К, *P* = 23 891,25 Па, *ν* = 48,3 моль.

**Ре­ше­ние.**

Вы­ра­зим объём из за­ко­на Кла­пей­ро­на-Мен­де­ле­е­ва: Под­став­ляя, по­лу­ча­ем:



Ответ: 4,2.

Ответ: 4,2

338203

4,2

**19.** Чтобы пе­ре­ве­сти зна­че­ние тем­пе­ра­ту­ры по шкале Цель­сия (t °C) в шкалу Фа­рен­гей­та ( °F) поль­зу­ют­ся фор­му­лой  , где  — гра­ду­сы Цель­сия,  — гра­ду­сы Фа­рен­гей­та. Какая тем­пе­ра­ту­ра (в гра­ду­сах) по шкале Фа­рен­гей­та со­от­вет­ству­ет 20° по шкале Цель­сия?

**Ре­ше­ние.**

Под­ста­вим зна­че­ние тем­пе­ра­ту­ры в фор­му­лу :



Ответ: 68.

Ответ: 68

311542

68

Источник: ГИА-2012. Математика. Ди­а­гно­сти­че­ская работа № 1 (1 вар)

**20.** Ра­ди­ус опи­сан­ной около тре­уголь­ни­ка окруж­но­сти можно найти по фор­му­ле  , где   — сто­ро­на тре­уголь­ни­ка,   — про­ти­во­ле­жа­щий этой сто­ро­не угол, а   — ра­ди­ус опи­сан­ной около этого тре­уголь­ни­ка окруж­но­сти. Поль­зу­ясь этой фор­му­лой, най­ди­те  , если  , а  .

**Ре­ше­ние.**

Вы­ра­зим из фор­му­лы :



Под­став­ляя, по­лу­ча­ем:



Ответ: 0,4.

Ответ: 0,4

311534

0,4

Источник: ГИА-2013. Математика. Мос­ков­ская обл. Проб­ные варианты(1 вар)

**21.** Пол­ную ме­ха­ни­че­скую энер­гию тела (в джо­у­лях) можно вы­чис­лить по фор­му­ле где — масса тела (в ки­ло­грам­мах), — его ско­рость (в м/с), — вы­со­та по­ло­же­ния цен­тра масс тела над про­из­воль­но вы­бран­ным ну­ле­вым уров­нем (в мет­рах), а — уско­ре­ние сво­бод­но­го па­де­ния (в м/с2). Поль­зу­ясь этой фор­му­лой, най­ди­те (в ки­ло­грам­мах), если а 

**2.1.** Упро­сти­те вы­ра­же­ние:   .

**Ре­ше­ние.**

Имеем:

.

Ответ: 4.

Источник: ГИА-2013. Математика. Тре­ни­ро­воч­ная работа № 1(2 вар)

**2.2.** Ре­ши­те не­ра­вен­ство 

**Ре­ше­ние.**

Рас­кро­ем скоб­ки, при­ведём по­доб­ные сла­га­е­мые, раз­ло­жим на мно­жи­те­ли:





Про­из­ве­де­ние двух со­мно­жи­те­лей будет мень­ше нуля, если со­мно­жи­те­ли имеют раз­ный знак (см. ри­су­нок). Таким об­ра­зом, по­лу­ча­ем ответ:



Ответ: 

Источник: Банк за­да­ний ФИПИ

**2.3.** Упро­сти­те вы­ра­же­ние   .

**Ре­ше­ние.**

Имеем:

.

Ответ: 3.

Источник: ГИА-2013. Математика. Ди­а­гно­сти­че­ская работа № 1. (вар. 2) 02.10.12г.

**2.4.** При сме­ши­ва­нии пер­во­го рас­тво­ра соли, кон­цен­тра­ция ко­то­ро­го 40%, и вто­ро­го рас­тво­ра этой же соли, кон­цен­тра­ция ко­то­ро­го 65%, по­лу­чи­ли рас­твор, со­дер­жа­щий 60% соли. В каком от­но­ше­нии были взяты пер­вый и вто­рой рас­тво­ры?

**Ре­ше­ние.**

Пусть пер­вый рас­твор взят в ко­ли­че­стве *x* грамм, тогда он со­дер­жит 0,4*x* грамм соли, а вто­рой рас­твор взят в ко­ли­че­стве *y* грамм, тогда он со­дер­жит 0,65*y* грамм соли. При сме­ши­ва­нии двух этих рас­тво­ров по­лу­чит­ся рас­твор мас­сой *x* + *y* грамм, по усло­вию за­да­чи, он со­дер­жит 0,6(*x* + *y*) соли. Сле­до­ва­тель­но, можно со­ста­вить урав­не­ние:



Вы­ра­зим *x* через *y*:



Сле­до­ва­тель­но, от­но­ше­ние, в ко­то­ром были взяты рас­тво­ры:



Ответ: 

Источник: Банк за­да­ний ФИПИ

**2.5.** Ве­ло­си­пе­дист вы­ехал с по­сто­ян­ной ско­ро­стью из го­ро­да А в город В, рас­сто­я­ние между ко­то­ры­ми равно 60 км. От­дох­нув, он от­пра­вил­ся об­рат­но в А, уве­ли­чив ско­рость на 10 км/ч. По пути он сде­лал оста­нов­ку на 3 часа, в ре­зуль­та­те чего за­тра­тил на об­рат­ный путь столь­ко же вре­ме­ни, сколь­ко на путь из А в В. Най­ди­те ско­рость ве­ло­си­пе­ди­ста на пути из А в В.

**2.Ре­ше­ние.**

Пусть км/ч — ско­рость ве­ло­си­пе­ди­ста на пути из А в В, тогда км/ч — ско­рость ве­ло­си­пе­ди­ста из В в А. На путь туда и об­рат­но ве­ло­си­пе­лист за­тра­тил оди­на­ко­вое ко­ли­че­ство вре­ме­ни, при этом, сде­лав оста­нов­ку на 3 часа по пути из В в А, от­ку­да:



Ко­рень −20 не под­хо­дит по усло­вию за­да­чи, сле­до­ва­тель­но, ско­рость ве­ло­си­пе­ди­ста на пути из А в В равна 10 км/ч.

Ответ: 10.

**6.** Рас­сто­я­ние между го­ро­да­ми А и В равно 750 км. Из го­ро­да А в город В со ско­ро­стью 50 км/ч вы­ехал пер­вый ав­то­мо­биль, а через три часа после этого нав­стре­чу ему из го­ро­да В вы­ехал со ско­ро­стью 70 км/ч вто­рой ав­то­мо­биль. На каком рас­сто­я­нии от го­ро­да А ав­то­мо­би­ли встре­тят­ся?

**Ре­ше­ние.**

За пер­вые три часа пути ав­то­мо­биль, вы­ехав­ший из го­ро­да А, про­ехал 150 ки­ло­мет­ров и рас­сто­я­ние от него до го­ро­да. В стало рав­ным 600 км. Далее, ско­рость сбли­же­ния двух ав­то­мо­би­лей равна 120 км/ч, зна­чит, они встре­тят­ся через 5 часов после вы­ез­да вто­ро­го ав­то­мо­би­ля. Таким об­ра­зом, пер­вый ав­то­мо­биль до встре­чи на­хо­дил­ся в пути 8 часов, и про­ехал за это время 400 ки­ло­мет­ров.

Ответ: 400 км.

Источник: ГИА-2013. Математика. Проб­ные варианты от ФИПИ (1 вар.)

**2.7.** По­строй­те гра­фик функ­ции и опре­де­ли­те, при каких зна­че­ни­ях пря­мая имеет с гра­фи­ком ровно три общие точки.

**Ре­ше­ние.**

Рас­кры­вая мо­дуль, по­лу­чим, что гра­фик функ­ции можно пред­ста­вить сле­ду­ю­щим об­ра­зом:



Этот гра­фик изоб­ражён на ри­сун­ке:



Из гра­фи­ка видно, что пря­мая имеет с гра­фи­ком функ­ции ровно три общие точки при и 

Ответ: 0; 4.

Источник: Банк за­да­ний ФИПИ

**2.8.** По­строй­те гра­фик функ­ции и най­ди­те все зна­че­ния при ко­то­рых пря­мая имеет с гра­фи­ком дан­ной функ­ции ровно одну общую точку.

**Ре­ше­ние.**

Рас­кры­вая мо­ду­ли, по­лу­ча­ем, что



Гра­фик изоб­ражён на ри­сун­ке.



Пря­мая имеет с гра­фи­ком дан­ной функ­ции ровно одну общую точку при 

Ответ: 

Источник: Ди­а­гно­сти­че­ская ра­бо­та 01.10.2013 Ва­ри­ант МА90106

**2.9.** По­строй­те гра­фик функ­ции и опре­де­ли­те, при каких зна­че­ни­ях пря­мая не будет иметь с по­стро­ен­ным гра­фи­ком ни одной общей точки.