

ЛИНЕЙНЫЕ

1

10

Некоторая компания продает свою продукцию по цене  $p = 500$  руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют  $v = 200$  руб., постоянные расходы предприятия  $f = 900000$  руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле  $\pi(q) = q(p - v) - f$ . Определите месячный объём производства  $q$  (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 600000 руб.

Источники:

Только МАТНЕОЕ

КВАДРАТНЫЕ

2

10

Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по закону  $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$ , где  $t$  — время в минутах,  $\omega = 40^\circ/\text{мин}$  — начальная угловая скорость вращения катушки, а  $\beta = 4^\circ/\text{мин}^2$  — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки  $\varphi$  достигнет  $3000^\circ$ . Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить её работу. Ответ выразите в минутах.

Источники:

ошпр

3

10

Введите ответ в поле ввода

Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью  $v_0 = 60$  км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением  $a = 18$  км/ч<sup>2</sup>. Расстояние (в км) от мотоциклиста до города вычисляется по формуле  $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ , где  $t$  — время в часах, прошедшее после выезда из города. Определите время, прошедшее после выезда мотоциклиста из города, если известно, что за это время он уехал от города на 21 км. Ответ дайте в минутах.

Введите ответ

1 Попер: 5096 ★ Статус задания: НЕ РЕШЕНО

ОТВЕТИТЬ

Источники:

ошпр  
Основная волна 2018  
Досрочная волна 2014

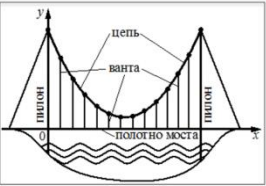
4

10

На рисунке изображена схема моста. Вертикальные пилоны связаны провисающей цепью. Тросы, которые висают с цепи и поддерживают полотно моста, называются вантами.

Введём систему координат: ось  $Oy$  направим вертикально вверх вдоль одного из пилонов, а ось  $Ox$  направим вдоль полотна моста, как показано на рисунке. В этой системе координат линия, по которой провисает цепь моста, задаётся формулой  $y = 0,0029x^2 - 0,53x + 28$ ,

где  $x$  и  $y$  измеряются в метрах. Найдите длину ванта, расположенной в 90 метрах от пилона. Ответ дайте в метрах.



7426AE

Источники:

ФИР  
Досрочная волна (Резерв) 2018

5

10

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону  $H(t) = at^2 + bt + H_0$ , где  $H_0 = 3$  м — начальный уровень воды,  $a = \frac{1}{6}$  м/мин<sup>2</sup> и  $b = -\frac{1}{3}$  м/мин — постоянные,  $t$  — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.

2510D0

Источники:

ФИР  
ошпр  
Основная волна 2018

6

10

В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону  $H(t) = H_0 - \sqrt{2gH_0}kt + \frac{g}{2}k^2t^2$ , где  $t$  — время в секундах, прошедшее с момента открытия крана,  $H_0 = 20$  м — начальная высота столба воды,  $k = \frac{1}{400}$  — отношение площадей поперечных сечений крана и бака, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). Через сколько секунд после открытия крана в баке останется четверть первоначального объёма воды?

Источники:

Только МАТНЕОЕ

7

10

Деталью некоторого прибора является вращающаяся катушка. Она состоит из трёх однородных соосных цилиндров: центрального массой  $m = 6$  кг и радиуса  $R = 15$  см, и двух боковых с массами  $M = 1$  кг и с радиусами  $R + h$ . При этом момент инерции катушки относительно оси вращения, выражаемый в кг · см<sup>2</sup>, дается формулой  $I = \frac{(m+2M)R^2}{2} + M(2Rh + h^2)$ . При каком максимальном значении  $h$  момент инерции катушки не превышает предельного значения  $1300$  кг · см<sup>2</sup>? Ответ выразите в сантиметрах.

Источники:

Только МАТНЕОЕ

8

10

Мотошклист, движущийся по городу со скоростью  $v_0 = 40$  км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением  $a = 64$  км/ч<sup>2</sup>. Расстояние от мотоциклиста до города, измеряемое в километрах, определяется выражением  $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ . Определите наибольшее время, в течение которого мотоциклист будет находиться в зоне функционирования сотовой связи, если оператор гарантирует покрытие на расстоянии не далее чем в 48 км от города. Ответ дайте в минутах.

Источники:

Только МАТНЕОЕ

9

10

Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону  $h(t) = 1,4 + 14t - 5t^2$ , где  $h$  — высота в метрах,  $t$  — время в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 11 метров?

7AAC01

Источники:

ФИР  
ошпр  
Пробный ЕГЭ 2015

10

10

Камнеметательная машина выстреливает камни под некоторым острым углом к горизонту. Траектория полёта камня описывается формулой  $y = ax^2 + bx$ , где  $a = -\frac{1}{100}$  м<sup>-1</sup>,  $b = \frac{7}{10}$  — постоянные параметры,  $x$  (м) — смещение камня по горизонтали,  $y$  (м) — высота камня над землёй. На каком наибольшем расстоянии (в метрах) от крепостной стены высотой 9 м нужно расположить машину, чтобы камни пролетали над стеной на высоте не менее 1 метра?

Источники:

Только МАТНЕОЕ

11

10

Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально:  $T = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  — время в минутах,  $T_0 = 1450$  К,  $a = -30$  К/мин<sup>2</sup>,  $b = 180$  К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?

DF3D95

Источники:

ФИР  
ошпр

12

10

Для нагревательного элемента некоторого прибора экспериментально была получена зависимость температуры (в К) от времени работы:

$$T(t) = T_0 + bt + at^2,$$

где  $t$  — время (в мин.),  $T_0 = 1320$  К,  $a = -20$  К/мин<sup>2</sup>,  $b = 200$  К/мин. Известно, что при температуре нагревательного элемента свыше 1800 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Найдите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ дайте в минутах.

4A0E2F

Источники:

ФИР  
ошпр  
Досрочная волна 2017  
Основная волна 2016

РАЦИОНАЛЬНЫЕ

10

К источнику с ЭДС  $\mathcal{E} = 95$  В и внутренним сопротивлением  $r = 0,5$  Ом хотят подключить нагрузку с сопротивлением  $R$  (в Ом). Напряжение (в В) на этой нагрузке вычисляется по формуле  $U = \frac{\mathcal{E}R}{R+r}$ . При каком значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет равно 90 В? Ответ дайте в омах.

Источники:

oefri

14

10

К источнику с ЭДС  $\mathcal{E} = 160$  В и внутренним сопротивлением  $r = 0,4$  Ом, хотят подключить нагрузку с сопротивлением  $R$  Ом. Напряжение на этой нагрузке, выражаемое в вольтах, даётся формулой  $U = \frac{\mathcal{E}R}{R+r}$ . При каком наименьшем значении сопротивления нагрузки напряжение на ней будет не менее 140 В? Ответ выразите в омах.

Источники:

Основная волна 2019

15

10

Сила тока в цепи  $I$  (в А) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где  $U$  — напряжение (в В),  $R$  — сопротивление электроприбора (в Ом). В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 8 А. Определите, какое наименьшее сопротивление может быть у электроприбора, подключаемого к сети в 220 В, чтобы сеть продолжала работать. Ответ дайте в омах.

Источники:

ФИПИ  
oefri  
Основная волна 2019  
Основная волна 2018

16

10

При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями  $u$  и  $v$  (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала  $f$  (в Гц), регистрируемого приёмником, вычисляется по формуле  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$ , где  $f_0 = 130$  Гц — частота исходного сигнала,  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 6$  м/с и  $v = 13$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды. При какой скорости  $c$  распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет равна 140 Гц? Ответ дайте в м/с.

Источники:

ФИПИ  
oefri

17

10

При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 120$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 6$  м/с и  $v = 7$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 125 Гц?

Источники:

ФИПИ  
oefri  
Основная волна 2019  
Основная волна 2017  
Основная волна 2013

18

10

Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 747 МГц. Скорость погружения батискафа  $v$  (в м/с) вычисляется по формуле  $v = c \cdot \frac{f-f_0}{f+f_0}$ , где  $c = 1500$  м/с — скорость звука в воде,  $f_0$  — частота испускаемых импульсов (в МГц),  $f$  — частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 6 м/с. Ответ дайте в МГц.

Источники:

ФИПИ  
oefri  
Демо 2020  
Демо 2019  
Демо 2018  
Демо 2017  
Демо 2016  
Демо 2015

19

10

Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 247 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле  $v = c \cdot \frac{f-f_0}{f+f_0}$ , где  $c = 1500$  м/с — скорость звука в воде,  $f_0$  — частота испускаемых импульсов (в МГц),  $f$  — частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала  $f$ , если скорость погружения батискафа не должна превышать 18 м/с.

Источники:

ФИПИ  
oefri  
Основная волна 2017  
Основная волна 2013

20

10

В розетку электросети подключена электрическая духовка, сопротивление которой составляет  $R_1 = 36$  Ом. Параллельно с ней в розетку предполагается подключить электрообогреватель, сопротивление которого  $R_2$  (в Ом). При параллельном соединении двух электроприборов с сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$  их общее сопротивление  $R$  вычисляется по формуле  $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ . Для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 20 Ом. Определите наименьшее возможное сопротивление электрообогревателя. Ответ дайте в омах.

Источники:

ФИПИ  
oefri

21

10

По закону Ома для полной цепи сила тока, измеряемая в амперах, равна  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ , где  $\mathcal{E}$  — ЭДС источника (в вольтах),  $r = 4$  Ом — его внутреннее сопротивление,  $R$  — сопротивление цепи (в омах). При каком наименьшем сопротивлении цепи сила тока будет составлять не более 5% от силы тока короткого замыкания  $I_{\text{кз}} = \frac{\mathcal{E}}{r}$ ? Ответ дайте в омах.

Источники:

Только MATHEGE

22

10

Опорные багмаки пагающего экскаватора, имеющего массу  $m = 1260$  тонн представляют собой две пустотелые балки длиной  $l = 18$  метров и шириной  $s$  метров каждая. Давление экскаватора на почву, выражаемое в килопаскалях, определяется формулой  $p = \frac{mg}{2sa}$ , где  $m$  — масса экскаватора (в тоннах),  $l$  — длина балок в метрах,  $s$  — ширина балок в метрах,  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). Определите наименьшую возможную ширину опорных балок, если известно, что давление  $p$  не должно превышать 140 кПа. Ответ дайте в метрах.

Источники:

Только MATHEGE

23

10

Автомобиль, масса которого равна  $m = 1500$  кг, пачинает двигаться с ускорением, которое в течение  $t$  секунд остаётся неизменным, и проходит за это время путь  $S = 600$  метров. Значение силы (в ньютонaх), приложенной в это время к автомобилю, равно  $F = \frac{2mS}{t^2}$ . Определите наибольшее время после начала движения автомобиля, за которое он пройдёт указанный путь, если известно, что сила  $F$ , приложенная к автомобилю, не меньше 2000 Н. Ответ выразите в секундах.

Источники:

Только MATHEGE

24

10

Для поддержания навеса планируется использовать цилиндрическую колонну. Давление  $P$  (в паскалях), оказываемое навесом и колонной на опору, определяется по формуле  $P = \frac{4mg}{\pi D^2}$ , где  $m = 2700$  кг — общая масса навеса и колонны,  $D$  — диаметр колонны (в метрах). Считая ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, а  $\pi = 3$ , определите наименьший возможный диаметр колонны, если давление, оказываемое на опору, не должно быть больше 400000 Па. Ответ дайте в метрах.

Источники:

Только MATHEGE

25

10

Если достаточно быстро вращать ведро́ с водой на верёвке в вертикальной плоскости, то вода не будет выливаться. При вращении ведре́ка сила давления воды на дно не остаётся постоянной: она максимальна в нижней точке и минимальна в верхней. Вода не будет выливаться, если сила её давления на дно будет положительной во всех точках траектории кроме верхней, где она может быть равной нулю. В верхней точке сила давления, выраженная в ньютонaх, равна  $P = m \left( \frac{v^2}{L} - g \right)$ , где  $m$  — масса воды в килограммах,  $v$  — скорость движения ведре́ка в м/с,  $L$  — длина верёвки в метрах,  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). С какой наименьшей скоростью надо вращать ведро́, чтобы вода не выливалась, если длина верёвки равна 122,5 см? Ответ дайте в м/с.

Источники:

Только MATHEGE

26

10

Перед отправкой тепловоз издал гудок с частотой  $f_0 = 267$  Гц. Чуть позже гудок издал подыезжающий к платформе тепловоз. Из-за эффекта Доплера частота второго гудка  $f$  больше первого: она зависит от скорости тепловоза по закону  $f(v) = \frac{f_0}{1-\frac{v}{c}}$  (Гц), где  $c$  — скорость звука (в м/с). Человек, стоящий на платформе, различает сигналы по тону, если они отличаются не менее чем на 3 Гц. Определите, с какой минимальной скоростью приближался к платформе тепловоз, если человек смог различить сигналы, а  $c = 315$  м/с. Ответ выразите в м/с.

Источники:

oefri

27

10

При движении ракеты её видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону  $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ , где  $l_0 = 75$  м — длина покоящейся ракеты,  $c = 3 \cdot 10^8$  км/с — скорость света, а  $v$  — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы её наблюдаемая длина стала не более 72 м? Ответ дайте в км/с.

Источники:

Только MATHEGE

28

10

Амплитуда колебаний маятника зависит от частоты вынуждающей силы и определяется по формуле  $A(\omega) = \frac{A_0\omega_0^2}{|\omega_0^2 - \omega^2|}$ , где  $\omega$  — частота вынуждающей силы (в  $\text{с}^{-1}$ ),  $A_0$  — постоянный параметр,  $\omega_0 = 210 \text{ с}^{-1}$  — резонансная частота. Найдите максимальную частоту  $\omega$ , меньшую резонансной, для которой амплитуда колебаний превосходит величину  $A_0$  не более чем на 12,5%. Ответ дайте в  $\text{с}^{-1}$ .

Источники:

Только MATHEGE

29

10

Амплитуда колебаний маятника зависит от частоты вынуждающей силы и определяется по формуле  $A(\omega) = \frac{A_0\omega_0^2}{|\omega_0^2 - \omega^2|}$ , где  $\omega$  — частота вынуждающей силы (в  $\text{с}^{-1}$ ),  $A_0$  — постоянный параметр,  $\omega_0 = 360 \text{ с}^{-1}$  — резонансная частота. Найдите максимальную частоту  $\omega$ , меньшую резонансной, для которой амплитуда колебаний превосходит величину  $A_0$  не более чем на одну треть. Ответ дайте в  $\text{с}^{-1}$ .

Источники:

Только MATHEGE

# ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ

30

10

Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a = 4500 \text{ м/с}^2$ . Скорость  $v$  (в  $\text{км/ч}$ ) вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2al}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь (в  $\text{км}$ ). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости  $90 \text{ км/ч}$ .

Источники:

ГПР  
офпр  
Основная волна 2017  
Досрочная волна 2016  
Основная волна 2014  
Пробный ЕГЭ 2013

31

10

Наблюдатель находится на высоте  $h$  (в  $\text{км}$ ). Расстояние  $l$  (в  $\text{км}$ ) от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R = 6400 \text{ км}$  — радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии  $112 \text{ км}$ ? Ответ дайте в  $\text{км}$ .

Источники:

ГПР

32

10

Наблюдатель находится на высоте  $h$ , выраженной в метрах. Расстояние от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта, выраженное в километрах, вычисляется по формуле  $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$ , где  $R = 6400 \text{ км}$  — радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии  $16$  километров? Ответ дайте в метрах.

Источники:

ГПР  
офпр

33

10

Расстояние от наблюдателя, находящегося на высоте  $h$  м над землёй, выраженное в километрах, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$ , где  $R = 6400 \text{ км}$  — радиус Земли. Человек, стоящий на пляже, видит горизонт на расстоянии  $7,2 \text{ км}$ . На сколько метров нужно подняться человеку, чтобы расстояние до горизонта увеличилось до  $10,4$  километров?

Источники:

Только MATHEGE

34

10

Расстояние от наблюдателя, находящегося на высоте  $h$  м над землёй, выраженное в километрах, до видимой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{\frac{Rh}{500}}$ , где  $R = 6400 \text{ км}$  — радиус Земли. Человек, стоящий на пляже, видит горизонт на расстоянии  $3,2$  километров. К пляжу ведёт лестница, каждая ступенька которой имеет высоту  $10 \text{ см}$ . На какое наименьшее количество ступенек нужно подняться человеку, чтобы он увидел горизонт на расстоянии не менее  $9,6$  километров?

Источники:

Пробный ЕГЭ 2017

# ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ

35

10

В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ , где  $m_0$  (мг) — начальная масса изотопа,  $t$  (мин.) — время, прошедшее от начального момента,  $T$  (мин.) — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа  $m_0 = 50 \text{ мг}$ . Период его полураспада  $T = 5$  мин. Через сколько минут масса изотопа будет равна  $12,5 \text{ мг}$ ?

Источники:

ГПР  
офпр

36

10

При адиабатическом процессе для идеального газа выполняется закон  $pV^k = 1,25 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot \text{м}^4$ , где  $p$  — давление в газе в паскалях,  $V$  — объём газа в кубических метрах,  $k = \frac{4}{3}$ . Найдите, какой объём  $V$  (в  $\text{куб. м}$ ) будет зашпмать газ при давлении  $p$ , равном  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

Источники:

ГПР  
офпр  
Досрочная волна 2019

37

10

Введите ответ в поле ввода

Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объём и давление связаны соотношением  $pV^{1,4} = p_0V_0^{1,4}$ , где  $p_0$  и  $p$  — давление газа (в атмосферах) в начальном и конечном состоянии,  $V_0$  и  $V$  — объёмы газа (в литрах) в начальном и конечном состояниях. Изначально объём газа равен  $316,8 \text{ л}$ , а давление газа равно одной атмосфере. До какого объёма нужно сжать газ, чтобы давление в сосуде стало  $128$  атмосфер? Ответ дайте в литрах.

Введите ответ

1 Номер: 466 Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

Источники:

ГПР  
офпр  
Досрочная волна 2019

38

10

Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде  $pV^a = const$ , где  $p$  (Па) — давление в газе,  $V$  — объём газа в кубических метрах,  $a$  — положительная константа. При каком наименьшем значении константы  $a$  увеличение вдвое объёма газа, участвующего в этом процессе, приводит к уменьшению давления не менее, чем в  $8$  раз?

Источники:

Только MATHEGE

39

10

Уравнение процесса, в котором участвовал газ, записывается в виде  $pV^a = const$ , где  $p$  (Па) — давление в газе,  $V$  — объём газа в кубических метрах,  $a$  — положительная константа. При каком наименьшем значении константы  $a$  уменьшение в  $16$  раз объёма газа, участвующего в этом процессе, приводит к увеличению давления не менее, чем в  $2$  раза?

Источники:

Только MATHEGE

# ЛОГАРИФИЧЕСКИЕ

40

10

Водоплазны коллоид, содержащий в начальный момент времени  $v = 2$  моля воздуха объёмом  $V_1 = 10 \text{ л}$ , медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного объёма  $V_2$ . Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле  $A = \alpha v T \log_2 \frac{V_1}{V_2}$ , где  $\alpha = 13,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$  — постоянная, а  $T = 300 \text{ К}$  — температура воздуха. Найдите, какой объём  $V_2$  (в литрах) станет занимать воздух, если при сжатии воздуха была совершена работа в  $15\,960 \text{ Дж}$ .

Источники:

ГПР  
офпр  
Досрочная волна 2018  
Основная волна 2017  
Досрочная волна 2015

41

10

Введите ответ в поле ввода

Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_2 = 25^\circ\text{C}$ , через радиатор отопления пропускают горячую воду температурой  $T_1 = 80^\circ\text{C}$ . Расход проходящей через трубу радиатора воды  $m = 0,2 \text{ кг/с}$ . Протядя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается до температуры  $T$ , причём  $x = \alpha \frac{T_1 - T}{T_1 - T_2}$ , где  $\alpha = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$  — теплопроводность воды,  $\gamma = 63 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$  — коэффициент теплообмена, а  $n = 1,9$  — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна  $76 \text{ м}$ .

Введите ответ

1 Номер: 449 Статус задания: НЕ РЕШЕНО ОТВЕТИТЬ

Источники:

ГПР  
офпр  
Основная волна 2018

42



10

Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре  $C = 4 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением  $R = 2 \cdot 10^4$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0 = 22$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha = 1,7$  — постоянная. Определите наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 27,2 секунды. Ответ дайте в кВ (киловольтах).

146896

**Источники:**

ГПР

Досрочная волна 2013

43

10

Двигаясь со скоростью  $v = 5$  м/с, трактор тащит сани с силой  $F = 30$  кН, направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Мощность, развиваемая трактором, вычисляется по формуле  $N = Fv \cos \alpha$ . Найдите, при каком угле  $\alpha$  (в градусах) эта мощность будет равна 75 кВт (кВт — это  $\frac{\text{кВт} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ ).

**Источники:**

Только MATHEGE

44

10

Трактор тащит сани с силой  $F = 40$  кН, направленной под острым углом  $\alpha$  к горизонту. Работа трактора (в килоджоулях) на участке длиной  $S = 200$  м вычисляется по формуле  $A = FS \cos \alpha$ . При каком максимальном угле  $\alpha$  (в градусах) совершенная работа будет не менее 4000 кДж?

**Источники:**

Пробный ЕГЭ 2016

45

10

Мяч бросили под углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле  $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ . При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  (в градусах) время полёта будет не меньше 3,2 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью  $v_0 = 16$  м/с? Считайте, что ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

6582CA

**Источники:**

ГПР

Досрочная волна 2013

46

10

Плоский замкнутый контур площадью  $S = 0,4$  м<sup>2</sup> находится в магнитном поле, индукция которого равномерно возрастает. При этом согласно закону электромагнитной индукции Фарадея в контуре появляется ЭДС индукции, значение которой, выраженное в вольтах, определяется формулой  $\mathcal{E} = aS \cos \alpha$ , где  $\alpha$  — острый угол между направлением магнитного поля и перпендикуляром к контуру,  $a = 5 \cdot 10^{-4}$  Тл/с — постоянная,  $S$  — площадь замкнутого контура, находящегося в магнитном поле (в м<sup>2</sup>). При каком минимальном угле  $\alpha$  (в градусах) ЭДС индукции не будет превышать  $10^{-4}$  В?

**Источники:**

Только MATHEGE

47

10

Скейтбордист прыгает на стоящую на рельсах платформу, со скоростью  $v = 7$  м/с под острым углом  $\alpha$  к рельсам. От толчка платформа начинает ехать со скоростью  $u = \frac{m}{m+M} v \cos \alpha$  (м/с), где  $m = 80$  кг — масса скейтбордиста со скейтом, а  $M = 480$  кг — масса платформы. Под каким максимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно прыгать, чтобы разогнать платформу не менее чем до 0,5 м/с?

**Источники:**

Только MATHEGE

48

10

Катер должен пересечь реку, ширина которой  $L = 100$  м, а скорость течения  $u = 0,5$  м/с, так, чтобы причалить точно напротив места отправления. Он может двигаться с разными скоростями, при этом время в пути, измеряемое в секундах, определяется выражением  $t = \frac{L}{u} \operatorname{ctg} \alpha$ , где  $\alpha$  — острый угол, задающий направление движения катера (отсчитывается от берега). Под каким минимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно плыть, чтобы время в пути было не больше 200 с?

**Источники:**

Пробный ЕГЭ 2014

49

10

Два тела, массой  $m = 2$  кг каждое, движутся с одинаковой скоростью  $v = 10$  м/с под углом  $2\alpha$  друг к другу. Энергия (в Дж), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении, вычисляется по формуле  $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$ , где  $m$  — масса (в кг),  $v$  — скорость (в м/с). Найдите, под каким углом  $2\alpha$  должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилась энергия, равная 100 Дж. Ответ дайте в градусах.

21178F

**Источники:**

ГПР

50

10

Деталью некоторого прибора является квадратная рамка с намотанным на неё проводом, через который пропущен постоянный ток. Рамка помещена в однородное магнитное поле так, что она может вращаться. Момент силы Ампера, стремящейся повернуть рамку, (в Н · м) определяется формулой  $M = NIBl^2 \sin \alpha$ , где  $I = 3$  А — сила тока в рамке,  $B = 5 \cdot 10^{-3}$  Тл — значение индукции магнитного поля,  $l = 0,4$  м — размер рамки,  $N = 125$  — число витков провода в рамке,  $\alpha$  — острый угол между перпендикуляром к рамке и вектором индукции. При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  (в градусах) рамка может начать вращаться, если для этого нужно, чтобы раскручивающий момент  $M$  был не меньше  $0,15$  Н · м?

**Источники:**

Только MATHEGE

51

10

Очень лёгкий заряженный металлический шарик зарядом  $q = 2 \cdot 10^{-6}$  Кл скатывается по гладкой наклонной плоскости. В момент, когда его скорость составляет  $v = 8$  м/с, на него начинает действовать постоянное магнитное поле, вектор индукции  $B$  которого лежит в той же плоскости и составляет угол  $\alpha$  с направлением движения шарика. Значение индукции поля  $B = 5 \cdot 10^{-3}$  Тл. При этом на шарик действует сила Лоренца, равная  $F_L = qvB \sin \alpha$  (Н) и направленная вверх перпендикулярно плоскости. При каком наименьшем значении угла  $\alpha \in [0^\circ; 180^\circ]$  шарик оторвётся от поверхности, если для этого нужно, чтобы сила  $F_L$  была не менее, чем  $4 \cdot 10^{-8}$  Н? Ответ дайте в градусах.

**Источники:**

Только MATHEGE

52

10

Небольшой мячик бросают под острым углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Расстояние, которое пролетает мячик, вычисляется по формуле  $L = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$  (м), где  $v_0 = 11$  м/с — начальная скорость мяча, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). При каком наименьшем значении угла (в градусах) мяч перелетит реку шириной 6,05 м?

**Источники:**

Пробный ЕГЭ 2015

53

10

При нормальном падении света с длиной волны  $\lambda = 650$  нм на дифракционную решётку с периодом  $d$  нм наблюдают серию дифракционных максимумов. При этом угол  $\varphi$  (отсчитываемый от перпендикуляра к решётке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума  $k$  связаны соотношением  $d \sin \varphi = k\lambda$ . Под каким минимальным углом  $\varphi$  (в градусах) можно наблюдать второй максимум на решётке с периодом, не превосходящим 2600 нм?

**Источники:**

Пробный ЕГЭ 2015

54

10

Небольшой мячик бросают под острым углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Максимальная высота полёта мячика  $H$  (в м) вычисляется по формуле  $H = \frac{v_0^2}{4g} (1 - \cos \alpha)$ , где  $v_0 = 24$  м/с — начальная скорость мячика, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  мячик пролетит над стеной высотой 6,2 м на расстоянии 1 м? Ответ дайте в градусах.

63EA02

**Источники:**

ГПР

55

10

Скорость колеблющегося на пружине груза меняется по закону  $v(t) = 5 \sin \pi t$  (см/с), где  $t$  — время в секундах. Какую долю времени из первой секунды скорость движения превышала 2,5 см/с? Ответ выразите десятичной дробью, если нужно, округлите до сотых.

**Источники:**

Только MATHEGE

56

10

Датчик сконструирован таким образом, что его антенна ловит радиосигнал, который затем преобразуется в электрический сигнал, изменяющийся со временем по закону  $U = U_0 \sin(\omega t + \varphi)$ , где  $t$  — время в секундах, амплитуда  $U_0 = 2$  В, частота  $\omega = 120^\circ/\text{с}$ , фаза  $\varphi = 30^\circ$ . Датчик настроен так, что если напряжение в нем не ниже чем 1 В, загорается лампочка. Какую часть времени (в процентах) на протяжении первой секунды после начала работы лампочка будет гореть?

**Источники:**

Только MATHEGE

## РАЗНОЕ

10

Независимое агентство проводит рейтинг  $R$  новостей изданий на основе показателей информативности  $In$ , оперативности  $Op$  и объективности  $Tr$  публикации. Каждый отдельный показатель — целое число от 1 до 6.

Составители рейтинга считают, что информативность публикаций ценится вчетверо, а объективность — вдвое дороже, чем оперативность, то есть

$$R = \frac{4In + Op + 2Tr}{A},$$

Найдите, каким должно быть число  $A$ , чтобы издание, у которого все показатели максимальны, получило рейтинг 20.

Источники:  
ГТР  
ебей  
Основная школа (Петрозаводск) 2013

836342

58

10

Независимое агентство намерено ввести рейтинг новостных интернет-изданий на основе опроса информативности  $ln$ , оперативности  $Op$ , объективности  $Tr$  публикаций, а также качества  $Q$  сайта. Каждый отдельный показатель — целое число от -2 до 2.

Составители рейтинга считают, что объективность ценится вчетверо, а информативность публикации — вдвое дороже, чем оперативность и качество сайта. Таким образом, формула приняла вид

$$R = \frac{3ln + Op + 5Tr + Q}{A}$$

Если по всем четырём показателям какое-то издание получило одну и ту же оценку, то рейтинг должен совпадать с этой оценкой. Найдите число  $A$ , при котором это условие будет выполняться.

Источники:

ТОУБАД MATHEGE

10

Зависимость объёма спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задается формулой  $q = 65 - 5p$ . Выручка предприятия за месяц  $r$  (тыс. руб.) вычисляется по формуле  $r(p) = pq$ . Определите наибольшую цену  $p$ , при которой месячная выручка  $r(p)$  составит 150 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

500496

**Источники:**

FBI

unipi

60	<div data-bbox="41 624 71 631" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">10</div> <div data-bbox="95 624 638 631" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Зависимость объёма спроса <math>q</math> (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены <math>p</math> (тыс. руб.) задается формулой <math>q = 85 - 5p</math>. Выручка предприятия за месяц <math>r</math> (в тыс. руб.) вычисляется по формуле <math>r(p) = q \cdot p</math>. Определите наибольшую цену <math>p</math>, при которой месячная выручка <math>r(p)</math> составит не менее 300 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.</p> <div data-bbox="95 631 118 631"> </div> <div data-bbox="600 631 638 631">5A2714</div> </div>	<div data-bbox="654 624 783 631" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Источники:</b></p> <p>ФИИ Пробный ЕГЭ 2015</p> </div>
----	---	--

61. Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой  $\eta = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \cdot 100\%$ , где  $T_1$  — температура нагревателя (в кельвинах),  $T_2$  — температура холодильника (в кельвинах). При какой температуре нагревателя  $T_1$  КПД этого двигателя будет 75%, если температура холодильника  $T_2 = 275$  К? Ответ дайте в градусах Кельвина.

10

Коэффициент полезного действия (КПД) кормозапарника равен отношению количества теплоты, затраченного на нагревание воды массой  $m_1$ , (в килограммах) от температуры  $t_1$  до температуры  $t_2$  (в градусах Цельсия) к количеству теплоты, полученному от сжигания массы  $m_{\text{др.к}}$  уг. Он определяется формулой  $\eta = \frac{q_{\text{др.к}}(t_2 - t_1)}{q_{\text{др.к}} m_{\text{др.к}}} \cdot 100\%$ , где  $c_w = 4,2 \cdot 10^3$  Дж/(кг·К) — теплоёмкость воды,  $q_{\text{др.к}} = 8,3 \cdot 10^6$  Дж/кг — удельная теплота сгорания дров. Определите массу дров, которые понадобятся сжечь в кормозапарнике, чтобы нагреть  $m = 166$  кг воды от  $20^\circ\text{C}$  до кипения, если известно, что КПД кормозапарника равен 21%. Ответ дайте в килограммах.

**Источники:**  
 Учебник МАТФИШЕ

63. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет форму сферы, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в пьютотках, будет определяться по формуле:  $F_A = \rho g r^3$ , где  $\alpha = 4,2$  – постоянная,  $r$  – радиус аппарата в метрах,  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  – плотность воды, а  $g$  – ускорение свободного падения (считайте  $g = 10 \text{ Н/кг}$ ). Каков может быть максимальный радиус аппарата, чтобы выталкивающая сила при погружении была не больше, чем 30618 Н? Ответ дайте в метрах.

64. На верфи инженеры проектируют новый аппарат для погружения на небольшие глубины. Конструкция имеет кубическую форму, а значит, действующая на аппарат выталкивающая (архимедова) сила, выражаемая в ньютонах, будет определяться по формуле:  $F_A = \rho g V$ , где  $l$  — длина ребра куба в метрах,  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$  — плотность воды, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 9,8 \text{ Н/кг}$ ). Какова может быть максимальная длина ребра куба, чтобы обеспечить его эксплуатацию в условиях, когда выталкивающая сила при погружении будет не больше, чем 153125 Н? Ответ дайте в метрах.

**65**  
**10**

Груз массой 0,38 кг колеблется на пружине. Его скорость  $v$  (в м/с) меняется по закону  $v = v_0 \sin \frac{2\pi t}{T}$  (где  $t$  — время с момента начала колебаний в секундах,  $T = 8$  с — период колебаний,  $v_0 = 2$  м/с. Кинетическая энергия  $E$  (в Дж) груза вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$ , где  $m$  — масса груза (в кг), — скорость груза (в м/с). Найдите кинетическую энергию груза через 7 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

**Источники:**  
 ФИПИ  
 отбор

488A77

**10** После дождя уровень воды в колодезе может повыситься. Мальчик измеряет время  $t$  падения небольших камешков в колодезь и рассчитывает расстояние до воды по формуле  $h = 5t^2$ , где  $h$  — расстояние в метрах,  $t$  — время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 1,2 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.

67

**10**

Для получения на экране увеличенного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием  $f = 50$  см. Расстояние  $d_1$  от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 90 см до 110 см, а расстояние  $d_2$  от линзы до экрана – в пределах от 100 см до 120 см. Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}.$$

На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно поместить лампочку, чтобы её изображение на экране было четким? Ответ дайте в сантиметрах.

**Источники:**

ФИПИ  
Пробный ЕГЭ 2018  
Основная волна 2017

⬅ ➡

80C7A3

68 **10** При температуре  $0^{\circ}\text{C}$  рельс имеет длину  $l_0 = 20$  м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону  $l(t^{\circ}) = l_0(1 + \alpha \cdot t^{\circ})$ , где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$  — коэффициент теплового расширения,  $t^{\circ}$  — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 9 мм? Ответ дайте в градусах Цельсия.

69

10

Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмана, согласно которому  $P = \sigma S T^4$ , где  $P$  — мощность излучения звезды,  $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$  — постоянная,  $S$  — площадь поверхности звезды,  $T$  — температура. Известно, что площадь поверхности некоторой звезды равна  $\frac{1}{625} \cdot 10^{21} \text{ м}^2$ , а мощность её излучения равна  $5,7 \cdot 10^{30} \text{ Вт}$ . Найдите температуру этой звезды в градусах Кельвина.

**Источники:**  
 ФИПИ  
 Досрочная волна (Рязань) 2019  
 Досрочная волна 2014

0478BF

10

Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле  $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{эк}}}{(K + 1)^m}$ , где  $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$ ,  $r_{\text{пок}}$  — средняя оценка магазина покупателями,  $r_{\text{эк}}$  — оценка магазина, данная экспертами,  $K$  — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 29, их средняя оценка равна 0,48, а оценка экспертов равна 0,18.

🔗 📄 🗒

E84FA6

Источники:

ГПР

отбрі

Основава воєна 2014

71

10

Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{эк}}}{(K + 1)^{\frac{0,01K}{r_{\text{пок}} + 0,2}}},$$

где  $r_{\text{пок}}$  — средняя оценка магазина покупателями (от 0 до 1),  $r_{\text{эк}}$  — оценка магазина экспертами (от 0 до 0,7) и  $K$  — число покупателей, оценивших магазин.

Найдите рейтинг интернет-магазина «Бета», если число покупателей, оставивших отзыв о магазине, равно 10, их средняя оценка равна 0,45, а оценка экспертов равна 0,43.

🔗 📄 🗒

Z144B6

Источники:

ГПР

Основава воєна 2013