

ДЕМОВЕРСИЯ профильного вступительного испытания по Естественному

Тест состоит из 32 вопросов и оценивается из расчета 100 баллов. Задания теста имеют различный оценочный коэффициент: задания 1-20 оцениваются в 2 балла за задание, задания 21-24 оцениваются в 3 балла за задание, и по 6 баллов за задания с 25 по 32. При выполнении заданий частей 1 и 2 необходимо записать номер выбранного ответа или численный ответ. При выполнении заданий части 3 необходимо указать ответ, а также подробное объяснение, с указанием всех необходимых для решения физических закономерностей.

Часть 1.

Половину пути велосипедист двигался прямолинейно со скоростью 10 км/ч, оставшийся путь – со скоростью 30 км/ч в том же направлении. Какова его средняя скорость движения на всём пути?

15 км/ч 16 км/ч 18 км/ч 20 км/ч

На тело действует две силы $F_1 = 6 \text{ Н}$ и $F_2 = 3\sqrt{5} \text{ Н}$. Угол между ними равен 90° . Чему будет равен м

о $1,5 \cdot (2 + \sqrt{5}) \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ $4,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ $1,5 \cdot (\sqrt{5} - 2) \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$ $9 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$

у
џ. Камень свободно падает из состояния покоя с высоты 60 м. На какой высоте окажется камень через 3 с падения? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразить в м, округлив до целых.

Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья под углом 60° к горизонту. Масса заряда дроби 0,06 кг. Скорость дробинок при выстреле 300 м/с. Какую скорость приобретёт охотник после выстрела? Ответ выразить в см/с, округлив до целых.

Ѡ. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. При ударе выделилось количество теплоты, равное 15 Дж. Найдите кинетическую энергию мяча перед ударом. Ответ выразить в Дж, округлив до целых

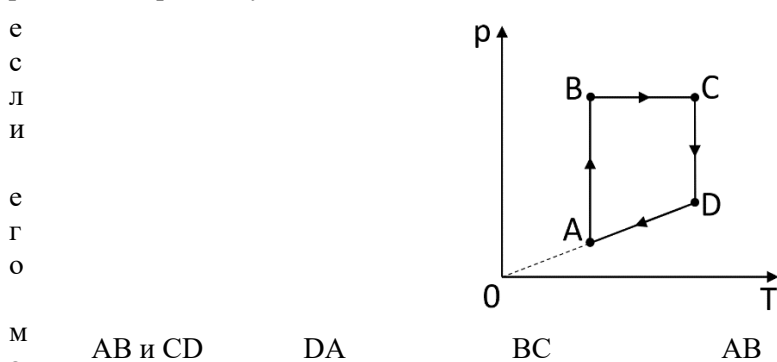
Ѣ. Тело, подвешенное на пружине, совершает свободные гармонические колебания с периодом T_0 . С каким периодом происходит изменение потенциальной энергии тела?

и $T_0/4$ $T_0/2$ T_0 $2T_0$

я
Ѥ. Плотность идеального газа в изобарическом процессе уменьшилась в 2 раза. Как при этом изменилась абсолютная температура этого газа?

е не изменится увеличится в 4 раза увеличится в 2 раза уменьшится в 2 раза

а
Ѧ. На графике изображён цикл с идеальным газом неизменной массы. На каком участке графика работа газа равна нулю?



Ѧ. Тепловая машина за цикл отдаёт холодильнику количество теплоты 30 Дж. КПД тепловой машины равен 75%. Найти работу тепловой машины, ответ выразить в Дж.

а 15 Дж 30 Дж 60 Дж 90 Дж

Ѩ. Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 60%. Воздух изотермически

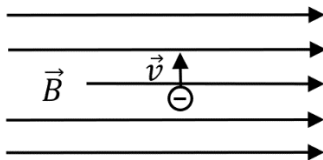
а
в
н
а
=

сжали, уменьшив его объём в два раза. Относительная влажность воздуха стала равной ...

В направленном вертикально вверх однородном электрическом поле напряжённостью $E = 4000 \text{ В/м}$ неподвижно «висит» пылинка с зарядом $q = 50 \text{ нКл}$. Чему равна масса пылинки?

- 2 г 0,2 г 0,02 г 0,002 г

В однородное магнитное поле влетает электрон.



Куда направлена действующая на него сила Лоренца?



КПД источника 40%. Определить внутреннее сопротивление источника тока, если внешнее сопротивление цепи равно 2 Ом. Ответ выразить в Ом, округлив до целых.

Индуктивность катушки равна 0,125 Гн. Уравнение колебаний силы тока в ней имеет вид: $I = 0,4 \sin(2 \cdot 10^3 \cdot t)$, где все величины выражены в СИ. Определите амплитуду напряжения на катушке. Ответ выразить в В, округлив до целых.

Как изменяются частота и длина волны света при переходе из воды в вакуум?

- | | |
|--|--|
| длина волны увеличивается, частота уменьшается | длина волны увеличивается, частота не изменяется |
| длина волны уменьшается, частота не изменяется | длина волны уменьшается, частота увеличивается |

При электронном β -распаде из ядра вылетает электрон. При этом в ядре сохраняется ...

- | | | | |
|----------------|-----------------|--------------------------|---|
| число протонов | число нейтронов | суммарное число нуклонов | ни одно из указанных чисел не сохраняется |
|----------------|-----------------|--------------------------|---|

Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется тем, что свет состоит из набора электромагнитных волн разной длины, которые, попадая в призму ...

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| двигутся с разной скоростью | поглощаются в разной степени |
| имеют одинаковую частоту | имеют одинаковую длину волны |

Алюминиевый шар, подвешенный на нити, опущен в крепкий раствор поваренной соли. Затем шар перенесли из раствора поваренной соли в дистиллированную воду. При этом сила натяжения нити ...

- | | | |
|-----------------|---------------|--|
| 1) не изменится | 3) уменьшится | 4) может остаться неизменной или измениться в зависимости от объёма шара |
| 2) увеличится | | |

Найти силу тяготения, действующую на тело массой m , поднятое над Землёй на высоту, равную трети земного радиуса.

- $\frac{16}{9}mg$ $\frac{3}{4}mg$ mg $\frac{9}{16}mg$

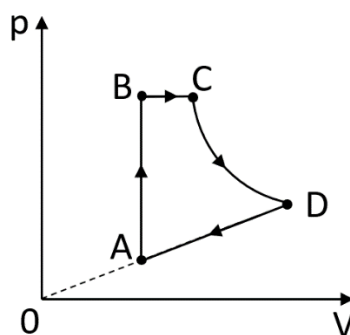
. На рисунке представлены два термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность воздуха указана в процентах. Определите относительную влажность воздуха в процентах используя показания термометров на рисунке.

$t_{\text{сух. терм.}}$	Разность показаний сухого и влажного термометров								
$^{\circ}\text{C}$									

. На наклонной плоскости, угол наклона которой к горизонтали равен α , покоится доска массой m . Коэффициент трения скольжения доски о наклонную плоскость равен μ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, которыми они определяются.

А) Модуль силы трения	1) mg
	2) $mg \sin \alpha$
Б) Модуль силы реакции опоры N , действующей на брусок, со стороны плоскости	3) $mg \cos \alpha$
	4) $\mu mg \sin \alpha$
	5) $\mu mg \cos \alpha$

2. На графике изображён цикл с идеальным газом неизменной массы. Как изменялась внутренняя энергия газа на участках АВ и DA?



А) Внутренняя энергия на участке АВ	1) увеличивалась
Б) Внутренняя энергия на участке DA	2) уменьшалась
	3) не изменялась

. Установите соответствие между типом изображения в собирающей линзе с фокусным расстоянием F и расстоянием d от источника света до линзы.

А) $d = 0,5F$	1) мнимое, прямое, увеличенное
	2) мнимое, прямое, уменьшенное

Б) $d = 3F$	3) действительное, перевернутое, уменьшенное
) действительное, перевернутое, увеличенное
) действительное, прямое, уменьшенное

. Человек приближается к источнику света со скоростью V . Определить скорость испускаемых этим источником фотонов относительно человека и относительно Земли

А) Скорость испускаемых источником фотонов относительно человека	2) $V + c$
	3) $V - c$
Б) Скорость испускаемых источником фотонов относительно Земли) c

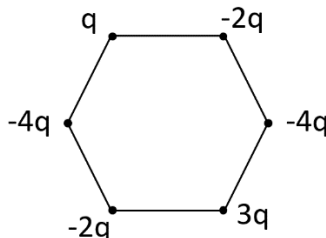
Часть 2

Инспектор ДПС установил, что тормозной путь автомобиля на дороге равен 12,5 м. С какой скоростью ехал автомобиль, если коэффициент трения колес об асфальт равен 0,4? Ответ выразить в м/с, округлив до целых.

Во сколько раз уменьшится период колебаний математического маятника, при помещении его в кабину ракеты, взлетающей с ускорением $8g$?

Газ находится в вертикальном цилиндре под поршнем массой 7 кг. Какой массы груз надо положить на поршень, что бы он остался в прежнем положении, когда абсолютная температура газа будет увеличена втрое? Атмосферное давление 10^5 Па. Площадь поршня - $0,001 \text{ м}^2$. Ответ выразить в кг, округлив до целых.

В вершинах правильного шестиугольника со стороной 20 см расположены точечные заряды так, как указано на рисунке. Найдите модуль вектора напряженности электрического поля в центре шестиугольника. Заряд $q = 1 \text{ нКл}$, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$. Ответ выразить в В/м, округлив до целых.



В однородном магнитном поле с индукцией 100 мТл расположены вертикально на расстоянии $L=4$ см два металлических прута, замкнутых наверху. Плоскость, в которой расположены прутья, перпендикулярна вектору магнитной индукции. По прутьям без трения скользит вниз со скоростью 0,7 м/с перемычка массой 16 г. Определите сопротивление перемычки.

С

Линза с фокусным расстоянием 5 см создает прямое изображение предмета с увеличением $\Gamma = 5$. Найдите расстояние между предметом и изображением. Ответ выразить в см, округлив до целых.

о

т

Часть 3

Пассажирское судно плывет по реке, которая впадает в соленое озеро. Определите, как изменится осадка судна и сила Архимеда, действующая на него при переходе из реки в озеро.

л

Экспериментатор наблюдал явления фотоэффекта, используя точечный источник света. Свет от источника попадал на собирающую линзу, из которой выходил параллельным пучком. Далее он попадал на фотокатод. Затем экспериментатор заменил линзу на другую того же диаметра, но с большей оптической силой, а источник света переместил вдоль главной оптической оси линзы так, что на фотокатод свет снова стал падать параллельным пучком. Объясните, как при этом изменился при этом фототок насыщения?

с

т

а

л

ь

