

**Отраслевая олимпиада ФАР по физике. Заочный тур.
8 класс**

Задача №1(10 баллов)

Автомобиль проехал первую половину пути со скоростью 60 км/ч. Оставшуюся часть пути он половину времени ехал со скоростью 35 км/ч, а последний участок пути он двигался со скоростью 45 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути.

Задача №2(10 баллов)

Аквариум имеет форму куба со стороной 60 см. до какой высоты следует налить в него воду, чтобы сила давления на боковую стенку была в 6 раз меньше, чем на дно?

Задача №3(10 баллов)

Динамометр показывает, что шарик, подвешенный к нему на легкой нити, весит в воздухе 1,84 Н. Когда шарик наполовину погрузили в воду, то динамометр показал вес 1,34 Н. Определите плотность материала шарика.

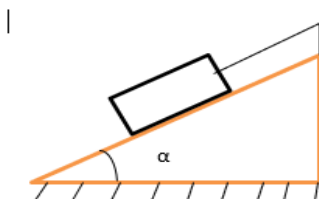
Задача №4(10 баллов)

Три электрические лампы, из которых одна мощностью 100 Вт и две – по 50 Вт, рассчитанные на напряжение 110 В, надо включить в сеть с напряжением 220 В так, чтобы каждая из них потребляла установленную для неё мощность. Начертите схему включения и посчитайте силу тока через лампочки.

**Отраслевая олимпиада ФАР по физике. Заочный тур.
9 класс**

Задача №1(10 баллов)

Брусочек массой $0,2\text{ кг}$ находится на гладкой поверхности наклонной плоскости с углом наклона $\alpha=60^\circ$ и удерживается с помощью невесомой нити (рисунок). Определите силу давления груза на наклонную плоскость, если вся система движется вертикально вверх с ускорением 2 м/с .

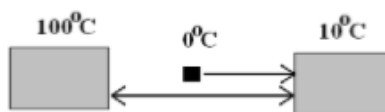


Задача №2(10 баллов)

В сосуд с вертикальными стенками и площадью дна S налита жидкость известной плотностью ρ . На сколько изменится уровень жидкости в сосуде, если в него опустить тело произвольной формы массы m , которое в этой жидкости не тонет?

Задача №3 (10баллов)

Имеются три тела из одинакового вещества, два с одинаковой массой, а третье с меньшей массой. Исходно температуры у первых двух тел $t_1 = 100^\circ\text{C}$ и $t_2 = 10^\circ\text{C}$, а у третьего меньшего тела $t_3 = 0^\circ\text{C}$. После приведение третьего тела в контакт со вторым у них установилась одинаковая температура $t_0 = 9^\circ\text{C}$. Какой в итоге станет температура у всех тел, если затем меньшее тело многократно приводится в контакт, то с первым, то со вторым телом? Обменом тепла с окружающей средой пренебречь.



Задача №4 (10баллов)

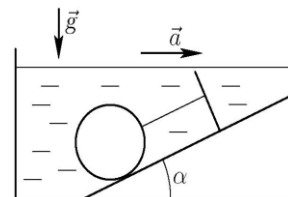
Свеча находится на расстоянии a от экрана. Между ними помещают собирающую линзу, которая дает на экране четкое изображение свечи в двух положениях линзы. Найдите расстояние b между положениями линзы, если фокусное расстояние линзы равно F .

Отраслевая олимпиада ФАР по физике. Заочный тур.

10 класс

Задача №1(10 баллов)

В сосуде с водой закреплен клин. На гладкой поверхности клина, наклонной к горизонту под углом α ($\sin\alpha = 3/5$), удерживается шар с помощью нити, натянутой под углом α к горизонту (см. рисунок). Объем шара V , плотность воды ρ , плотность шара 2ρ .



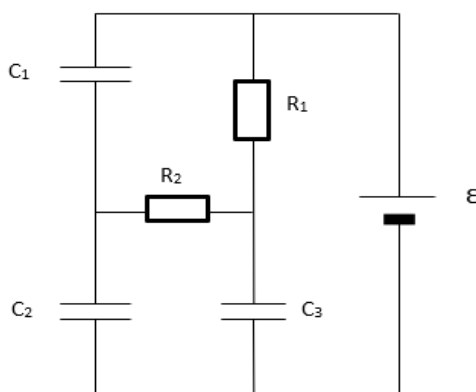
- 1) Найдите силу натяжения нити при неподвижном сосуде;
- 2) Найдите силу натяжения нити при движении сосуда с горизонтальным ускорением $a = g/7$. В обоих случаях шар находится полностью в воде.

Задача №2(10 баллов)

В цилиндре, закрытом легким подвижным поршнем, массой m и площадью S , находится газ. Объем газа равен V . Каким станет объем газа, если цилиндр передвигать вертикально с ускорением a : а) вниз; б) вверх. Ускорение при движении вниз, вверх одинаково, атмосферное давление равно p_0 , температура газа постоянна.

Задача №3(10 баллов)

Найдите заряды q_1 , q_2 и q_3 на каждом из конденсаторов в схеме, параметры которой даны на рисунке.



Задача №4(10 баллов)

Шарик массы $m=1$ г подвешен на нити длины $l=36$ см. Как измениться период колебаний шарика, если, сообщив ему положительный или отрицательный заряд $|q|=20$ нКл, поместить шарик в однородное электрическое поле с напряженностью $E=100$ кВм, направленной вниз?

Задача №5(10 баллов)

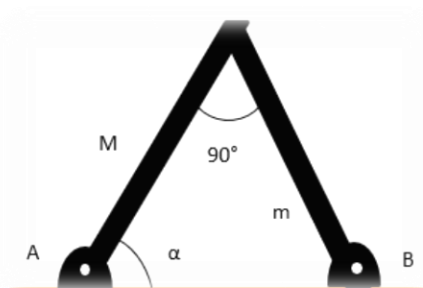
Собирающая линза дает изображение некоторого предмета на экране. Высота изображения равна h_1 . Оставляя неподвижным экран и предмет, начинают двигать линзу к экрану и находят, что при втором четком изображении предмета высота изображения равна h_2 . Найдите действительную высоту h предмета. Какому условию должно удовлетворять расстояние L между предметом и экраном?

Отраслевая олимпиада ФАР по физике. Заочный тур.

11 класс

Задача №1(10 баллов)

Две тонкие палочки с массами M и m соединены в систему, изображенную на рисунке. Палочки могут вращаться вокруг осей A и B , проходящих через нижние концы палочек. Верхние концы палочек сходятся под прямым углом так, что конец одной палочки лежит на торце другой (последний закруглен). Верхняя палочка массы M образует с горизонтом угол α . При каком минимальном коэффициенте трения k между палочками нижняя не упадет?

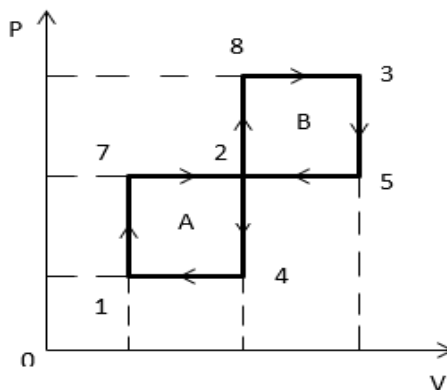


Задача №2(10 баллов)

В двух теплоизолированных цилиндрах с объемами $V_1 = 1$ л и $V_2 = 5$ л находятся одинаковые газы при давлениях $p_1 = 0,4$ МПа и $p_2 = 0,6$ МПа и температурах $t_1 = 27^\circ\text{C}$ и $t_2 = 127^\circ\text{C}$. Цилиндры соединяют трубкой. Какая температура T и какое давление p установятся в цилиндрах после смешивания газов?

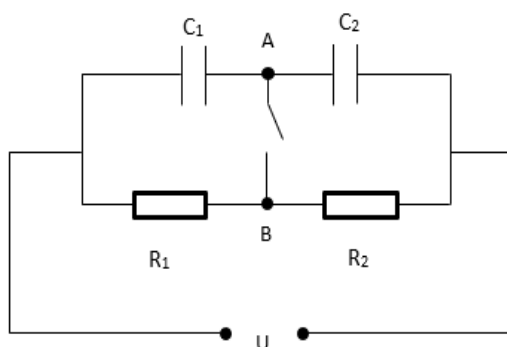
Задача №3(10 баллов)

Идеальный одноатомный газ совершает циклический процесс A , состоящий из двух изохор и двух изобар. Затем тот же газ совершает аналогичный процесс B (рисунок). КПД какого процесса больше? Полагая КПД η_A процесса A заданным, вычислите КПД η_B процесса B . В обоих процессах считать $\Delta p_{21} = \Delta p_{32} = \Delta p$ и $\Delta V_{21} = \Delta V_{32} = \Delta V$.



Задача №4(10 баллов)

Какой заряд пройдет через ключ после его замыкания? В схеме, изображенной на рисунке известны величины R_1 , R_2 , C_1 , C_2 , U .



Задача №5(10 баллов)

Полупроводниковый терморезистор нагревают протекающим через него постоянным по величине током. Сопротивление терморезистора можно считать обратно пропорциональным его абсолютной температуре: $R = \frac{A}{T}$. От начальной температуры 300 К до 310 К терморезистор нагрелся за 10 с. Через какое время он нагреется до 350 К? теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.