

Межрегиональная Олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2011-2012 уч. год)

ФИЗИКА

9 класс

Задача 1 (3 балла). К пристани на озере приближаются две одинаковые лодки. Оба лодочника подтягиваются с помощью веревки. Противоположный конец веревки первой лодки привязан к тумбе на пристани; противоположный же конец веревки второй лодки находится в руках матроса на пристани, который тоже тянет веревку к себе. Все трое прилагают одинаковые усилия. Какая лодка причалит раньше и почему?

Задача 2 (3 балла). С ледяной дорожки, наклон которой 30 градусов, а длина 12 м, скатываются сани и мчатся далее по горизонтальной поверхности. На каком расстоянии они остановятся? Коэффициент трения $\mu=0.02$.

Задача 3 (3 балла). К одному концу резинового шнура прикрепили шарик массой 50 г, другой его конец закрепили на горизонтальной гладкой поверхности и привели шарик во вращение по поверхности с угловой скоростью 20 рад/с. Найдите удлинение шнура (в см), если его жесткость 100 Н/м, первоначальная длина 40 см.

Задача 4 (3 балла). К малому поршню гидравлического пресса приложена сила 10 Н, под действием которой за один ход он опускается на 25 см, вследствие чего большой поршень поднимается на 5 мм. Какая сила давления передается при этом на большой поршень?

Задача 5 (3 балла). В проводнике с сопротивлением 10 Ом, включенном в сеть постоянного напряжения, за 5 с выделилась энергия 450 Дж. Каково напряжение в сети?

Задача 6 (3 балла). Сколько полных колебаний совершит материальная точка за 5 секунд, если частота колебаний 440 Гц?

Межрегиональная Олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2011-2012 уч. год)

ФИЗИКА

10 класс

Задача 1 (3 балла). Зенитчики стреляют по вражескому самолёту в тот момент, когда он пролетает точно над ними на высоте 2,5 км со скоростью 720 км/ч. Какой должна быть минимальная скорость вылета снаряда, чтобы можно было поразить самолёт? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 , сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача 2 (3 балла). В углу комнаты на идеально гладком полу лежит клин треугольного сечения исчезающе малой массы. По нему без трения скользит брусок массой 200 г. При этом сила давления клина на вертикальную стенку равна 0,5 Н. Чему равен угол наклона поверхности клина к горизонту? Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 3 (4 балла). На гладкой горизонтальной поверхности вращаются с угловой скоростью ω две маленькие шайбы, связанные невесомой нитью длиной l . Масса одной из шайб m_1 , сила натяжения нити T . Найдите массу второй шайбы.

Задача 4 (3 балла). Большая бочка цилиндрической формы доверху наполнена водой. Чтобы вычерпать половину воды необходимо совершить работу A . Какую работу придётся совершить чтобы опустошить всю бочку?

Задача 5 (3 балла). Ваш рост равен 1 м 70 см. Какую минимальную высоту должно иметь зеркало, висящее на стене, чтобы Вы могли видеть себя в нём во весь рост?

Задача 6 (3 балла). При подключении к источнику тока некоторого резистора с сопротивлением существенно превышающим внутреннее сопротивление источника на нём выделяется тепловая мощность 100 Вт. Какая мощность будет выделяться на каждом из двух таких резисторов, если их соединить последовательно и подключить к тому же источнику?

Межрегиональная Олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2011-2012 уч. год)

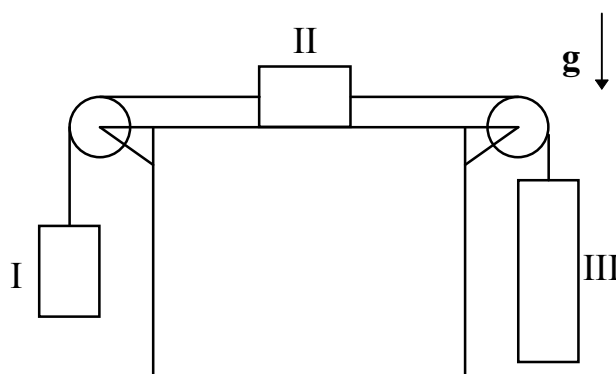
ФИЗИКА

11 класс

Задача 1 (4 балла). Известно, что при подъеме тела с поверхности Земли сила F его притяжения к Земле уменьшается. А как изменяется эта сила при погружении тела в шахту, доходящую до центра Земли? Постройте график зависимости силы F от расстояния r между телом и центром Земли. Масса тела равна m . Считать Землю однородным шаром радиусом R_3 , массой M_3 . Гравитационная постоянная G .

Задача 2 (3 балла). Уклон длиной $S=100$ м лыжник прошел за $t_0=20$ с, двигаясь с ускорением $a=0,3$ м/с². Какова скорость лыжника в конце уклона V_k ?

Задача 3 (3 балла). Система из трех тел I, II и III, связанных невесомыми нерастяжимыми нитями, движется с постоянным ускорением (см. рис.). Нити перекинуты через гладкие невесомые блоки. Среднее тело перемещается по шероховатой горизонтальной поверхности неподвижной подставки, коэффициент трения между телом и подставкой равен $\mu=0,2$. Массы тел I и II одинаковы и равны m , масса тела III равна $2m$, величина m равна 1 кг. Какова сила натяжения нити F_2 , связывающей тела II и III? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с².

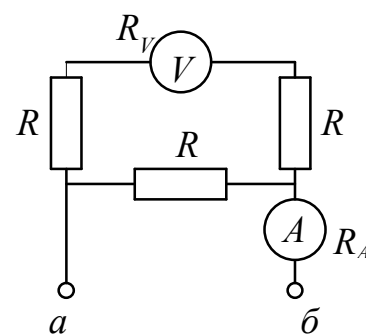


К задаче 3

Задача 4 (4 балла). На горизонтальную пластину насыпано немного мелкого песка. Пластина совершает гармонические колебания в вертикальном направлении с частотой $f=1000$ Гц. При этом песчинки подпрыгивают на высоту $H=5$ мм относительно среднего положения пластины. Считая удары песчинок о пластину абсолютно неупругими, найти амплитуду колебаний пластины A . Ускорение свободного падения $g=9,8$ м/с².

Задача 5 (3 балла). Какое давление рабочей смеси P_2 устанавливается в цилиндрах двигателя автомобиля ЗИЛ, если в такте сжатия температура повышается с $t_1=50$ °С до $t_2=250$ °С, а объем уменьшается с $V_1=0,75$ л до $V_2=0,12$ л? Первоначальное давление равно $P_1=80$ кПа.

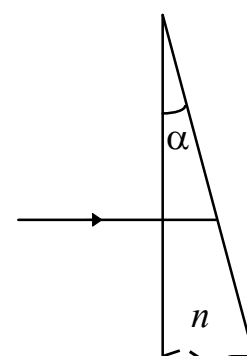
Задача 6 (3 балла). Определить напряжение U_{ab} между точками *а* и *б* в электрической цепи, изображенной на рисунке. Показание вольтметра $U=250$ В. Сопротивления всех резисторов и сопротивление вольтметра одинаковы и равны $R=R_V=1000$ Ом, сопротивление амперметра $R_A=250$ Ом.



К задаче 6

Задача 7 (3 балла). Луч света падает из воздуха нормально на боковую грань стеклянной призмы с преломляющим углом $\alpha=20^\circ$ (см. рис.). На сколько градусов δ отклонится луч от своего первоначального направления при выходе из призмы, если он внутри призмы падает на вторую боковую грань? Абсолютный показатель преломления стекла $n=1,6$.

Задача 8 (3 балла). Тонкий стержень длиной $L=70$ см согнули под прямым углом и положили на горизонтальную поверхность. Длина одной из частей стержня, образующих прямой угол, равна $L_1=30$ см. В пространстве имеется однородное вертикальное магнитное поле с индукцией $B=4$ мТл. Найти величину результирующей силы Ампера F , действующей на стержень, если по нему пропускать ток $I=10$ А.



К задаче 7