

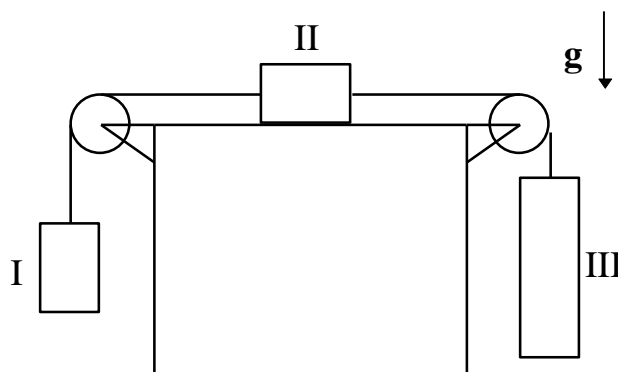
**Межрегиональная олимпиада школьников на базе ведомственных образовательных учреждений (2012 г.).  
Физика. 11 класс**

Вариант 1

*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/с<sup>2</sup>. 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/с<sup>2</sup>.

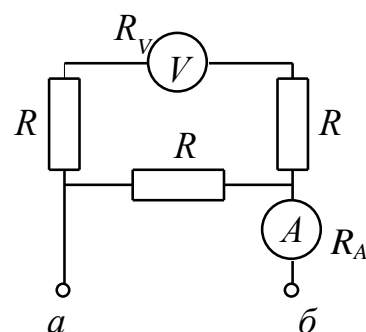


К задаче 3

*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/с<sup>2</sup>.

*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.

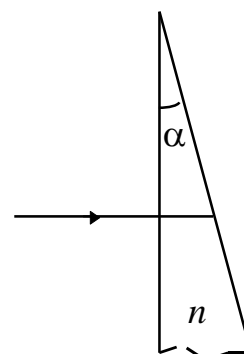
*Задача 6 (3 балла).* Определить напряжение  $U_{ab}$  между точками  $a$  и  $b$  в электрической цепи, изображенной на рисунке. Показание вольтметра  $U=250$  В. Сопротивления всех резисторов и сопротивление вольтметра одинаковы и равны  $R=R_V=1000$  Ом, сопротивление амперметра  $R_A=250$  Ом.



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  $\delta$  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