

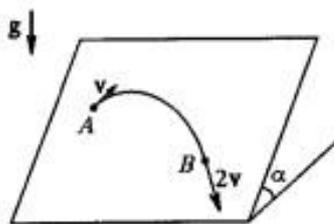
### 11 класс

1. По прямолинейной горизонтальной дороге движется автомобиль со скоростью  $v_1 = 140$  км/ч. На расстоянии  $s_1 = 500$  м от перекрестка водитель выключил передачу и на расстоянии  $s_2 = 400$  м от перекрестка скорость упала до  $v_2 = 120$  км/ч. На каком расстоянии от перекрестка скорость автомобиля станет равной  $v_3 = 90$  км/ч? Считать, что сила сопротивления движению автомобиля пропорциональна его скорости.
2. На конце доски длины  $L$  и массой  $M$  находится маленький брусок массой  $m$  (см. рисунок). Доска может скользить без трения по горизонтальной плоскости. Коэффициент трения скольжения бруска по поверхности доски равен  $\mu$ . Какую горизонтальную скорость  $v_0$  нужно толчком сообщить доске, чтобы она выскользнула из-под бруска?

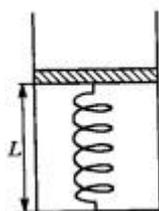


3. Широкая доска наклонена под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рисунок). Небольшой шайбе сообщили в точке А доски скорость  $v$ , направленную вдоль нее. Через некоторое время шайба оказалась

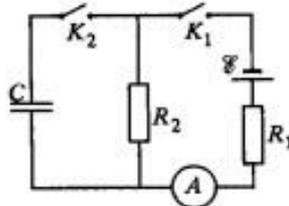
в точке В, сместившись по вертикали на  $H$  вниз и имея скорость  $2v$ . Определите путь, который прошла шайба между точками А и В. Коэффициент трения скольжения шайбы о доску равен  $\mu$ .



4. В цилиндрическом сосуде с вертикальными гладкими стенками и открытой в атмосферу верхней частью под подвижным поршнем находится  $\nu$  молей идеального газа. К поршню и дну сосуда прикреплена пружина с жесткостью  $k$  (см. рисунок). При температуре  $T_1$  пружина растянута, и ее длина равна  $L$ . До какой температуры  $T_2$  надо нагреть газ, чтобы его объем увеличился в  $n = 2$  раза.



5. Оцените максимальную высоту гор на Земле, считая, что деформация горы под действием собственной силы тяжести перестает быть упругой и гора «расползается» у своего основания. Принять удельную теплоту плавления горных пород  $200$  кДж/кг.
6. Два одинаковых маленьких шарика с зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , подвешенных на непроводящих нитях одинаковой длины, опускают в жидкий диэлектрик с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  и плотностью  $\rho$ . Определите плотность  $\rho_1$  материала шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и в диэлектрике был один и тот же.
7. В схеме, изображенной на рисунке, в начальный момент времени ключи  $K_1$  и  $K_2$  разомкнуты, а конденсатор  $C$  большой емкости не заряжен. После замыкания ключа  $K_1$  амперметр  $A$  показывает постоянный ток силой  $I_1 = 3 \cdot 10^{-6}$  А. Затем замыкают ключ  $K_2$ . Определите показание амперметра сразу после замыкания ключа  $K_2$ , если известно, что  $R_2/R_1 = 2$ . Внутренним сопротивлением батареи пренебречь. Амперметр считать идеальным.



8. В однородном магнитном поле с индукцией  $4 \cdot 10^{-4}$  Тл находится кольцо площадью  $0,25$  м<sup>2</sup>. Его плоскость расположена перпендикулярно силовым линиям магнитной индукции. Определите электрический заряд, который протечет в кольце при повороте плоскости кольца параллельно силовым линиям. Электрическое сопротивление проволоки из которого сделано кольцо составляет  $2$  Ом.
9. Кольцо из сверхпроводника помещено в однородное магнитное поле, индукция которого возрастает от нуля до  $B_0$ . Плоскость кольца перпендикулярна линиям индукции магнитного

поля. Чему равен индукционный ток, возникающий в кольце? Радиус кольца  $r$ , индуктивность  $L$ .

10. Найти период колебаний  $T$  математического маятника длиной  $L$ , подвешенного в вагоне, движущемся горизонтально с ускорением  $a$ .