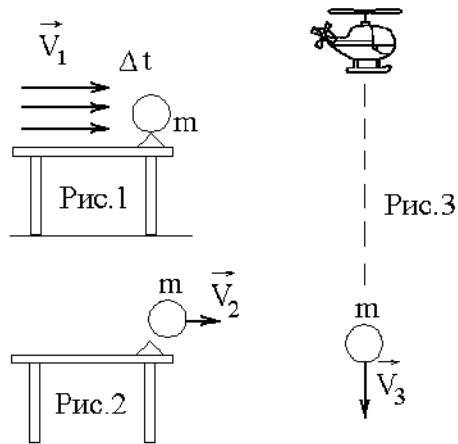


11 класс

1. Маленький шарик массы $m = 100$ г установлен его на подставке. Порыв ветра, длительностью $\Delta t = 0,2$ с (см. рис. 1) сдул шарик с подставки. Скорость ветра при этом была горизонтально направлена и равна $v_1 = 50$ м/с. Ветер сообщил шарiku скорость $v_2 = 0,5$ м/с (см. рис. 2). Оцените максимальную скорость v_3 , до которой смог бы разогнаться этот шарик, сброшенный с большой высоты с вертолета (см. рис. 3).



1) Какая скорость u у него получилась при вычислениях?

2) До какой скорости разогнался бы другой шарик с увеличенным в 2 раза радиусом из того же материала?

Примечание: при маленьких скоростях тел сопротивлением воздуха обычно пренебрегают, но при очень больших скоростях возникает большая сила сопротивления воздуха, модуль которой пропорционален квадрату скорости воздуха относительно тела и площади поперечного сечения тела: $F_{\text{сопр}} = S_{\text{сеч}} \cdot v_{\text{отн}}^2$.

2. На рисунке изображена часть цепи, расположенной между двух клемм А и В, при этом потенциал точки А больше потенциала точки В. Верхняя часть цепи состоит из последовательно соединенных резисторов с сопротивлениями 1 Ом, 3 Ом и 5 Ом, а нижняя часть из последовательно соединенных резисторов с сопротивлениями 2 Ом, 4 Ом и 6 Ом. Если идеальный вольтметр подключают так, как показано на рис. 1, то его показания оказываются равными $U_1 = 35$ В.

Примечание: известно, что для измерения постоянного напряжения вольтметром, одним проводом соединяют клемму "+" на вольтметре и точку на схеме с бóльшим потенциалом, а вторым проводом соединяют клемму "-" на вольтметре и точку на схеме с меньшим потенциалом.

1) Укажите, в какой точке подсоединения вольтметра на рис. 1 будет больший потенциал?

2) Какими будут показания вольтметра, если его подключить так, как показано на рис. 2? В какой точке в этом случае будет потенциал больше?

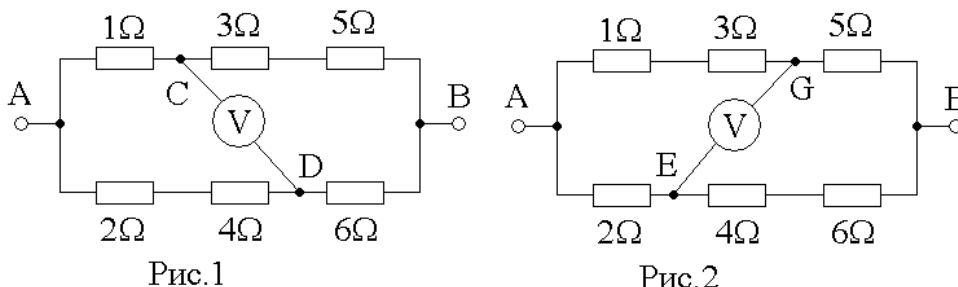
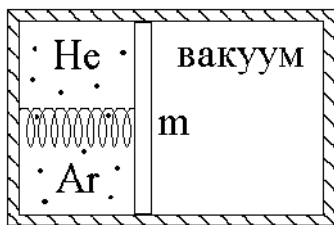
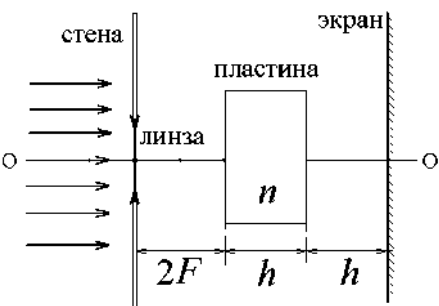


Рис.1

Рис.2



3. Горизонтальный цилиндрический теплоизолированный сосуд с гладкими стенками разделен на две части подвижным поршнем некоторой массы m , который сделан из пористого материала. Поршень соединен горизонтальной идеальной пружиной с левой стенкой сосуда, перпендикулярно плоскости поршня. В левой части цилиндра вначале находилась смесь благородных газов – гелия и аргона – в количестве $\nu_1=0,2$ моль и $\nu_2=0,8$ моль соответственно при температуре $t=107^\circ\text{C}$, а в правой части был вакуум. Оказалось, что через мелкие поры поршня могут проходить только маленькие молекулы гелия, но не аргона. На сколько изменилась температура смеси (в $^\circ\text{K}$) к моменту достижения нового положения равновесия поршня? Длиной ненапряженной пружины пренебречь. Универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/моль $\cdot\text{K}$. Газы считать идеальными. Ответ округлить с точностью до целых.



4. В непрозрачной стене сделано маленькое круглое отверстие диаметром $d=6$ см, в которое вставлена рассеивающая линза такого же диаметра с оптической силой $D=-\frac{1}{3}$ дптр. За линзой на двойном фокусном расстоянии расположена стеклянная плоскопараллельная пластина с показателем преломления $n=1,5$ и толщиной $h=120$ см, а за ней на расстоянии h расположен экран. И пластина и экран параллельны стене и плоскости линзы. Линзу освещают параллельным главной оптической оси широким пучком света. Найти радиус светлого пятна на экране. При малых углах принять $\text{tg } \alpha \approx \sin \alpha$.

5. На расстоянии $r=3$ м от бесконечного прямого провода параллельно нему движется электрон со скоростью $V=2,15$ м/с. На очень короткое время $\Delta t=62,5$ мкс по проводу пропускают импульс постоянного тока $I=26,8$ А в направлении, противоположном движению электрона. На каком расстоянии от провода окажется электрон через 1 с после окончания импульса тока?

Замечание: бесконечный прямой провод с током создает на расстоянии r от себя индукцию магнитного поля $B=\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$, где $\mu_0=4\pi\cdot 10^{-7}$ Гн/м – магнитная постоянная, Принять $\pi=3,14$, масса электрона $m=9,1\cdot 10^{-31}$ кг, заряд электрона $e=1,6\cdot 10^{-19}$ Кл

На каком расстоянии от провода окажется электрон через 1 с после окончания импульса тока?