

**Всероссийская олимпиада школьников по физике,  
2017-2018 учебный год  
Школьный этап  
11 класс**

1. Со склона горы брошен камень под таким углом к поверхности, что дальность полета оказалась максимальной. Время полёта камня составило  $4c$ . На каком расстоянии от места броска упадёт камень. Соппротивлением воздуха пренебречь.
2. Доска массы  $M = 500 \text{ г}$  находится на гладкой горизонтальной поверхности. На доске лежит груз массы  $m = 100 \text{ г}$ , прикрепленный к неподвижной стене легкой пружиной жесткости  $\kappa = 15 \text{ Н/м}$ . Ось пружины горизонтальна, коэффициент трения между доской и грузом равен  $\mu = 0,4$ . Найти максимальную амплитуду гармонических колебаний груза на пружине. Ускорение свободного падения считать равным  $g \approx 10 \text{ м/с}^2$ .
3. Нагревая одноатомный идеальный газ на  $16^0\text{C}$ , поддерживая постоянное давление, оказалось, что тепла потребовалось больше, чем при постоянном объеме на  $1662 \text{ Дж}$ . Определите количество газа, исследуемого в процессах. Каково приращение внутренней энергии газа?
4. Какую наибольшую мощность  $P_{\max}$  может дать батарея во внешней цепи, если ЭДС батареи  $\xi = 12\text{В}$ , а сила тока короткого замыкания  $I_0 = 5\text{А}$ ?

**Всероссийская олимпиада школьников по физике,  
2017-2018 учебный год  
Школьный этап  
11 класс**

1. Со склона горы брошен камень под таким углом к поверхности, что дальность полета оказалась максимальной. Время полёта камня составило  $4c$ . На каком расстоянии от места броска упадёт камень. Соппротивлением воздуха пренебречь.
2. Доска массы  $M = 500 \text{ г}$  находится на гладкой горизонтальной поверхности. На доске лежит груз массы  $m = 100 \text{ г}$ , прикрепленный к неподвижной стене легкой пружиной жесткости  $\kappa = 15 \text{ Н/м}$ . Ось пружины горизонтальна, коэффициент трения между доской и грузом равен  $\mu = 0,4$ . Найти максимальную амплитуду гармонических колебаний груза на пружине. Ускорение свободного падения считать равным  $g \approx 10 \text{ м/с}^2$ .
3. Нагревая одноатомный идеальный газ на  $16^0\text{C}$ , поддерживая постоянное давление, оказалось, что тепла потребовалось больше, чем при постоянном объеме на  $1662 \text{ Дж}$ . Определите количество газа, исследуемого в процессах. Каково приращение внутренней энергии газа?
4. Какую наибольшую мощность  $P_{\max}$  может дать батарея во внешней цепи, если ЭДС батареи  $\xi = 12\text{В}$ , а сила тока короткого замыкания  $I_0 = 5\text{А}$ ?

**Всероссийская олимпиада школьников по физике,  
2017-2018 учебный год  
Школьный этап  
10 класс**

1. Теннисный шарик падает с высоты  $H = 20\text{ см}$  на наклонную плоскость с углом при основании  $\alpha = 30^\circ$ . Считая удар абсолютно упругим, определите время между вторым и третьим ударом шарика о наклонную плоскость. Как изменится это время, если угол наклонной плоскости увеличить до  $45^\circ$ ?

2. Шар массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v_1 = 8\text{ м/с}$ , налетает на покоящийся шар массой  $3m$ . В результате центрального упругого удара шар меньшей массы стал двигаться в противоположном направлении, потеряв при ударе  $3/4$  своей кинетической энергии. Найдите скорость (в метрах в секунду) шара массой  $3m$  после удара.

3. Вертикально расположенная доска разгоняется с горизонтальным ускорением  $a$  и толкает перед собой брусок. При какой величине  $a$  брусок не будет падать вниз? Коэффициент трения между бруском и доской равен  $\mu$ .

4. Найти сопротивление электрической цепи, изображенной на рисунке. Все сопротивления цепи одинаковы и равны  $r = 10\text{ Ом}$ . Сопротивлениями соединительных проводов пренебречь.

