

школьный этап
Всероссийской олимпиады школьников по физике
2020- 2021 учебный год
10 класс

Задача 1

Сидящая на ветке ели белка выбросила ненужный ей гриб горизонтально в тот момент, когда под ней пробежал ёж. Когда ёж находился на расстоянии $L = 40$ см от дерева, гриб упал точно на него. С какой скоростью бежал ёж, если скорость гриба в момент падения на ёжа была направлена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту? Размерами ёжа, белки и гриба можно пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивление воздуха не учитывать.

Задача 2

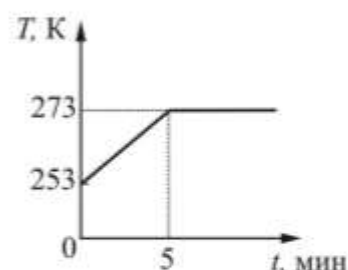
На склоне горы, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, неподвижно лежит камень массой $m = 15$ кг. Чему равен коэффициент трения камня о породу горы, если его можно сдвинуть вниз по склону, потянув горизонтально с силой $F = 10$ Н? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 3

На качели, подвешенные на лёгких стержнях длиной $L = 2,5$ м, посадили маленького ребёнка. Раскачивая его, родители быстро толкают качели каждый раз, когда они проходят положение равновесия, сообщая им импульс $p_0 = 3$ Н·с в направлении скорости ребёнка. На какой максимальный угол отклонятся качели от вертикали после 20 толчков, если масса качелей вместе с ребёнком $m = 20$ кг? Первоначально качели покоились. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивление воздуха не учитывать.

Задача 4

Кусок льда нагревали в лабораторной печи в течение длительного времени при постоянной мощности. Начальный участок графика зависимости температуры льда T от времени t показан на рисунке. Сколько времени пройдет от начала нагревания до момента, когда лёд полностью расплавится? Удельная теплоёмкость льда равна 2100 Дж/(кг·К) , удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$.



Задача 5

Нагреватель состоит из трёх элементов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = R$, $R_3 = 3R$. Эти элементы соединены так, как показано на рисунке. Нагреватель подключён к клеммам А и В, между которыми поддерживается постоянное напряжение. Какое количество теплоты Q_3 выделится на сопротивлении R_3 за 1 минуту, если за 15 секунд на элементе R_1 выделяется $Q_1 = 160$ Дж теплоты?

