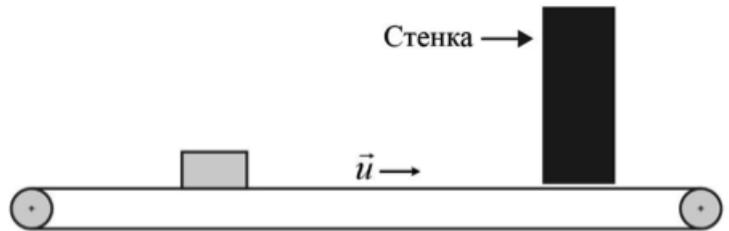
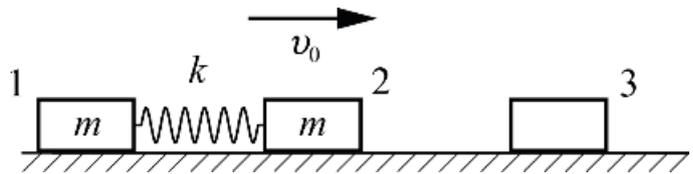


ЗАДАНИЯ
II муниципального (районного) этапа
Всероссийской олимпиады школьников по физике 2023-2024
10 Класс

1. Чемодан в аэропорту движется на горизонтальном транспортере с постоянной скоростью u и неподвижен относительно ленты. Коэффициент трения между чемоданом и лентой равен μ . На пути чемодана находится неподвижная относительно земли вертикальная стенка (сломалась подвижная заслонка). Достигнув заслонки, чемодан соударяется с ней абсолютно упруго. После этого, чемодан отскакивает назад, но через некоторое время вновь достигает заслонки и процесс повторяется с интервалом времени T . Найдите этот интервал. Ускорение свободного падения g .



2. Два одинаковых вагона массы m каждый, соединены сцепкой в виде недеформированной пружины жёсткости k , движется без трения по горизонтальному прямолинейному рельсовому пути со скоростью v_0 и налетают на покоящийся вагон массы $m/2$. Удар абсолютно упругий.



Найдите:

- 1) скорость v_3 покоившегося бруска сразу после столкновения;
- 2) максимальную деформацию ΔL пружины

3. В ноябре 2023 года в Иркутске наблюдался следующий температурный режим: днём на улице была температура -7°C , а ночью температура понизилась до -20°C . В коттедже комнатная температура днём была равна $+20^\circ\text{C}$. На сколько процентов нужно увеличить массовый расход топлива в газовом котле отопления дома, чтобы комнатная температура ночью оказалась не ниже $+23^\circ\text{C}$? Мощность тепловых потерь можно считать пропорциональной разности температур в комнате и на улице, коэффициент пропорциональности от температуры не зависит.

4. Экспериментатор Глюк решил вскипятить воду в кастрюле. Сначала, он включил в сеть с напряжением $U = 220\text{ В}$ один кипятильник и нагрел воду в кастрюле от комнатной температуры до кипения за время $\tau_1 = 1$ мин. За какое время τ_2 четыре кипятильника, включенные Глюком, с вдвое большим сопротивлением каждый и соединённые последовательно, нагреют вдвое большую массу воды от той же комнатной температуры до кипения, если напряжение в сети повысить до напряжения $2U = 440\text{ В}$. Потерями теплоты пренебречь.

5. Экспериментатор Глюк со свойственным ему парадоксальным мышлением решил доказать что воздушный шарик может тонуть в воде (на спор, и выиграл этот спор). Для этого он взял, воздушный шарик радиусом $r = 12\text{ см}$ надул его до давления $p_0 = 1,2 \cdot 10^5\text{ Па}$, при этом масса резиновой оболочки составляла 20 г . И погрузил в воду на глубину h . И о чудо, шарик начал тонуть! Найти это значение глубины h . Будем считать, что температура воды $t = 4^\circ\text{C}$ и её плотность $\rho = 10^3\text{ кг/м}^3$ не зависит от глубины. Воздух - идеальный газ. Атмосферное давление $p_{\text{атм}} = 1 \cdot 10^5\text{ Па}$.