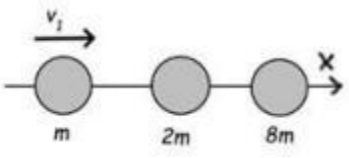
2024-3025 учебный год

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике

БРЯНСК 2024

10 класс

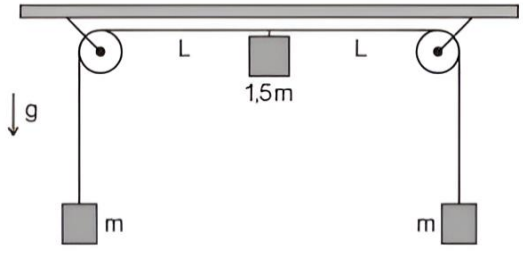
Задача 1. Три маленьких шара могут без трения скользить по гладкой горизонтальной спице .



Массы шаров (слева направо): m, 2m и 8m. Изначально первому шарику сообщают скорость v_1, направленную ко второму шарику (вправо), остальные шары покоятся. Удары шаров друг о друга абсолютно упругие.

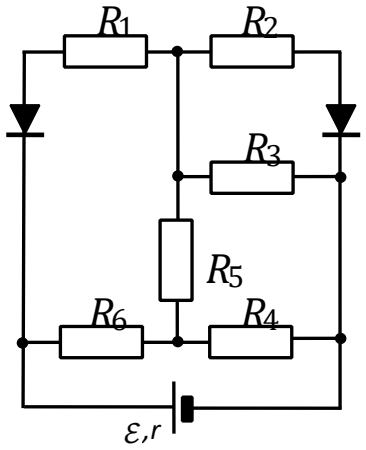
1. Какие скорости будут иметь шары после первого соударения?
2. Какие скорости будут иметь шары после второго соударения?
3. Сколько всего соударений произойдет?
4. Какие скорости будут иметь шары после всех соударений?

Задача 2.Длинная нить переброшена через два маленьких невесомых блока, оси которых жёстко закреплены. К концам нити привязаны одинаковые грузы массой m (см. рис.). К середине нити прикрепили ещё один груз массой 1,5m и без толчка отпустили. На сколько сможет опуститься центральный груз в процессе своего движения. Расстояние между блоками равно 2L. Сопротивлением воздуха и трением пренебречь



Задача 3.

Наблюдатель следит за движением двух искусственных спутников Земли, летающих на одной и той же высоте $\mathrm{h} = 300$ км над экватором по круговым орбитам. Спутники пролетают точно над наблюдателем. Он измеряет периоды движения этих спутников (промежутки времени между последовательными «пролётами» над ним). Оказалось, что эти периоды заметно отличаются. Какова разница этих периодов? Модуль ускорения свободного падения у поверхности Земли $\mathrm{g} = 9{,}8\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ радиус Земли $\mathrm{R}_0 = 6{,}4 \cdot 10^6$ м.



Задача 4. Электрическая цепь, схема которой показана на рисунке, содержит два идеальных диода, шесть резисторов $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 40$ Ом, $R_3 = 60$ Ом, $R_4 = 40$ Ом, $R_5 = 16$ Ом, $R_6 = 20$ Ом, источник питания с ЭДС $\mathscr{E}$ = 8.4 В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом. Найти мощность P, потребляемую резистором R_3.

10 класс

Задача 5. В сосуд с некоторым количеством жидкости опустили работающий нагреватель мощности $P = 1000$ Вт. При этом температура жидкости повысилась на $\Delta T = 1$℃ за время $t_1 = 10$ с. Когда в этот же сосуд опустили работающий нагреватель мощности $P/2$, то температура жидкости повысилась на ΔT за время $t_2 = 24$ с. За какое время температура жидкости в сосуде повысится на ту же величину ΔT, если в сосуд опустить работающий нагреватель мощности $2P$?