

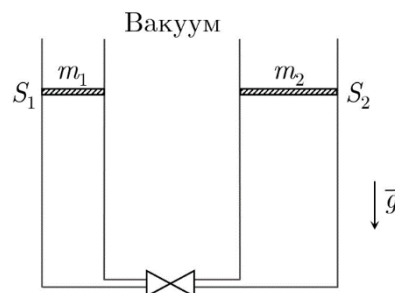
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
11 класс

Время выполнения заданий – 230 мин.

Максимальное количество первичных баллов – 100, итоговых – 100.

Задача 1. Ловкость поршней и никакого мошенничества

Два вертикально расположенных не теплоизолированных цилиндра с площадями поперечного сечения S_1 и S_2 соединены внизу трубкой пренебрежимо малого объёма, на которой установлен клапан. В цилиндрах под поршнями находится гелий. Над поршнями – вакуум. Цилиндры могут перемещаться без трения. В начальном состоянии клапан закрыт, поршни находятся на одной высоте H над трубкой и имеют одинаковую температуру окружающей среды. Массы поршней m_1 и m_2 (см. рисунок). Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



- 1) Определите отношение плотности газа в левом цилиндре к плотности газа в правом. Поршни удерживают на начальной высоте, а клапан открывают. Дожидаются установления равновесного состояния.
- 2) Определите новые давления гелия в правом и левом цилиндрах. Поршни отпускают.
- 3) С какими ускорениями начнут двигаться поршни сразу после того, как их отпустили? Затем дожидаются нового положения равновесия.
- 4) Какими будут высоты поршней над уровнем трубки?

Задача 2. Это база

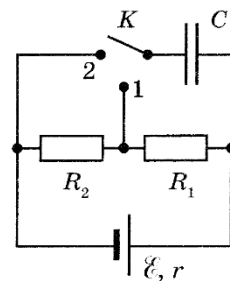
На горизонтальной поверхности закреплена гладкая полусфера радиуса $R = 0.5 \text{ м}$. С верхней точки сферы без начальной скорости скатывается небольшое тело. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- 1) На какой высоте от горизонтальной поверхности тело оторвётся от полусферы?
- 2) На каком расстоянии от центра полусферы тело ударится о горизонтальную поверхность?
- 3) На какую высоту поднимется тело после абсолютно упругого удара о горизонтальную поверхность?

Задача 3. Ключ и конденсатор

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, конденсатор C изначально не заряжен, $R_1 = r$, отношение $R_2/R_1 = 2$, ЭДС источника $\mathcal{E}$.

- 1) Ключ K переводят в положение 1. Какой ток I_1 будет протекать через резистор R_1 и какой ток I_2 будет протекать через резистор R_2 непосредственно после этого?
- 2) Затем ждут достаточно большой промежуток времени. Какая энергия W_1 будет запасена в конденсаторе?
- 3) Ключ переводят из положения 1 в положение 2. Какой ток I_3 будет протекать через резистор R_1 и какой ток I_4 будет протекать через резистор R_2 непосредственно после этого?
- 4) Затем снова ждут достаточно большой промежуток времени. Какая энергия W_2 будет запасена в конденсаторе?



Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
11 класс

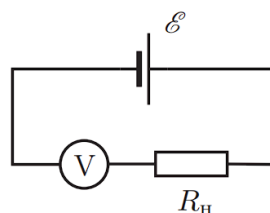
Задача 4. На сосне сидели белки и бросали вниз тарелки

С кедра падают без начальной скорости две шишки, находящиеся на разной высоте, но на одной вертикальной оси. Первая шишка находилась на высоте $H = 8$ м над землёй. В тот момент, когда первая шишка начала падать, с уровня земли по кедру начала подниматься белка. Двигаясь с постоянной скоростью, белка поймала первую шишку на высоте $S = 3$ м от земли. Найдите скорость v белочки. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

В тот момент, когда вторая шишка пролетала со скоростью v_0 место, где раньше висела первая шишка, белка стала спускаться с кедра с такой же постоянной скоростью. Белка поймала вторую шишку в тот момент, когда она достигла земли. С какой высота падала вторая шишка?

Задача 5. Электрический псевдоэксперимент

Как-то раз на олимпиаде школьникам 8ого класса предложили исследовать зависимость показаний вольтметра от сопротивления нагрузки R_H . Для этого необходимо было собрать цепь, указанную на рисунке, и изменяя сопротивление нагрузки, фиксировать в таблице показания вольтметра. Школьник эту часть задания выполнил.



Продолжение условия на следующей странице

Таблица 1. Показания вольтметра в зависимости от сопротивления нагрузки

R_H , Ом	593	892	921	421	826	708
U_V , В	3,3	2,7	2,6	3,9	2,8	3,0

- 1) Используя экспериментальные данные из Таблицы 1 постройте на прилагаемом к условию масштабном листе график зависимости показаний вольтметра от сопротивления нагрузки так, чтобы он представлял из себя участок прямой линии.
 - 2) Используя построенный график, определите ЭДС идеального источника постоянного напряжения $\mathcal{E}$.
 - 3) Используя построенный график, определите сопротивление вольтметра R_V .
- Оценивать погрешность не требуется.