

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
9 класс

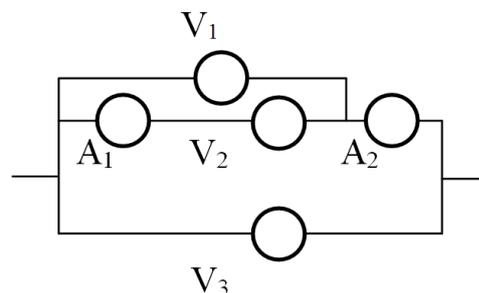
Время выполнения
3 астрономических часа 30 минут

Задача 1. «Плавание тела»

Тело объемом V плавает в сосуде с водой, погрузившись в нее на 0,8 своего объема. Какая часть тела будет погружена в воду, если в сосуд долить бензин, полностью закрывающий тело? Плотность воды и бензина: $\rho_{\text{в}} = 10^3 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{б}} = 0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

Задача 2. «Странный участок цепи»

Участок цепи постоянного тока состоит из трех одинаковых вольтметров и двух одинаковых амперметров (см. рис.). Показания вольтметров V_1 и V_2 равны $U_1 = 6 \text{ В}$, $U_2 = 4 \text{ В}$. Что показывает третий вольтметр V_3 .



Задача 3. «Алюминиевый чайник»

Алюминиевый чайник массой $m_1 = 400 \text{ г}$, в котором находится $m_2 = 2 \text{ кг}$ воды при $t_1 = 10^\circ\text{C}$, помещают на газовую горелку с КПД $\eta = 40\%$. Найти мощность P горелки, если вода закипела через $\tau = 10 \text{ мин}$, причем за это время $\Delta m = 20 \text{ г}$ воды выкипело. Температура кипения воды $t_k = 100^\circ\text{C}$. Теплоемкости воды и алюминия и теплота парообразования воды соответственно равны $C_{\text{в}} = 4,18 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$,

$$C_{\text{ал}} = 0,9 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}, L = 2,25 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}.$$

Задача 4. «Движение с возвратом»

Тело начинает двигаться из состояния покоя вдоль оси X с ускорением \vec{a} . Спустя время t_0 от начала движения его ускорение скачком изменяется и становится равным: $-3\vec{a}$. Определить время от начала движения до возврата в исходную точку.

Задача 5. «Экспериментальная»

Определите плотность цилиндра.

Справочные данные: площадь круга $S = \pi r^2$, объём цилиндра $V = Sh$, где h —высота цилиндра.

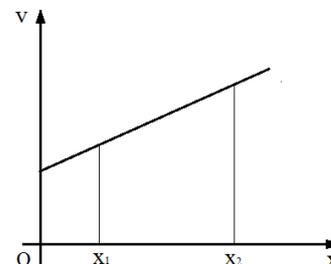
Оборудование: цилиндр, динамометр с пружиной жёсткостью 40 Н/м . При выполнении этого задания линейкой пользоваться не разрешается.

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
10 класс

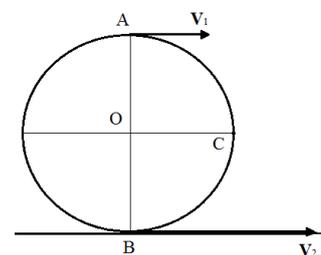
Время выполнения
3 астрономических часа 30 минут

Задание 1.

На рисунке представлена зависимость скорости тела от его координаты (тело двигалось вдоль оси Ox). Где оно имело большее ускорение: в точке $x = x_1$, или в точке x_2 ?

**Задание 2.**

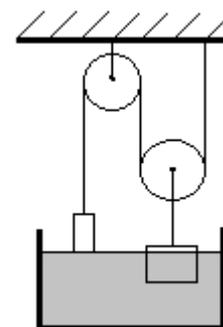
Колесо с проскальзыванием катится по горизонтальной поверхности. AB – вертикаль. Скорость точки A равна v_1 , а скорость точки B – v_2 , причём v_2 больше v_1 . Чему равна скорость точки C ?

**Задание 3.**

В одном сосуде находится 1 л холодного молока при температуре 20°C , а во втором сосуде такое же количество горячей воды при температуре 80°C . Как, используя теплопередачу между молоком и водой, сделать так, чтобы молоко стало теплее воды? Разрешается применять дополнительные сосуды и приводить их в соприкосновение, но смешивать воду с молоком нельзя. Считайте плотность и удельную теплоёмкость молока и воды одинаковыми.

Задание 4.

В системе, изображённой на рисунке, груз, подвешенный к лёгкому подвижному блоку, является льдинкой массой 400 г, плавающей в воде при температуре 0°C , а второй груз изготовлен из алюминия, имеет массу 160 г и касается воды. При этом система находится в равновесии. Какое количество теплоты надо сообщить системе, чтобы алюминиевый груз утонул? Плотности льда и алюминия $0,9 \text{ г/см}^3$ и $2,7 \text{ г/см}^3$, соответственно. Нити нерастяжимые, невесомые и достаточно длинные. Удельная теплота плавления льда – 335 Дж/г .

**Задание 5 «Экспериментальное»**

Определите отношение массы гайки к массе шайбы.

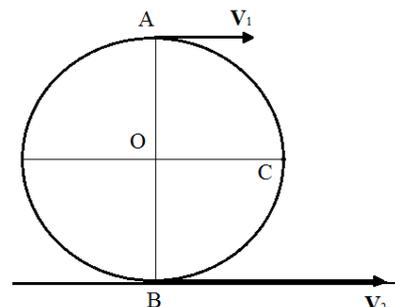
Оборудование: гайка, шайба, измерительная линейка.

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
11 класс

Время выполнения
3 астрономических часа 30 минут

Задание 1.

Колесо с проскальзыванием катится по горизонтальной поверхности. АВ – вертикаль. Скорость точки А равна v_1 , а скорость точки В – v_2 , причём v_2 больше v_1 . Чему равна скорость точки С?

**Задание 2.**

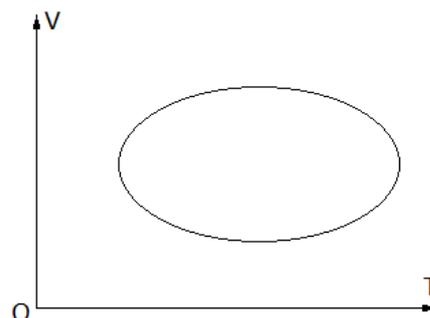
В одном сосуде находится 1 л холодного молока при температуре 20°C , а во втором сосуде такое же количество горячей воды при температуре 80°C . Как, используя теплопередачу между молоком и водой, сделать так, чтобы молоко стало теплее воды? Разрешается применять дополнительные сосуды и приводить их в соприкосновение, но смешивать воду с молоком нельзя. Считайте плотность и удельную теплоёмкость молока и воды одинаковыми.

Задание 3.

Первый аккумулятор имеет КПД 50 %, а второй, замкнутый на такой же резистор, – 60 %. Каким будет КПД цепи, если замкнуть на этот резистор оба эти аккумулятора, соединённые последовательно?

Задание 4.

На рисунке показан график зависимости объёма V некоторой массы идеального газа от абсолютной температуры T при циклическом процессе. Укажите на графике точки, соответствующие наибольшему и наименьшему давлению газа.

**Задание 5.**

Определить коэффициент трения бруска о поверхность стола.

Оборудование: брусок, линейка.