

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада школьников (ОРМО)
с международным участием 2024-2025 уч. год
ФИЗИКА 9 класс

1 Вариант. II этап.

Задача 1

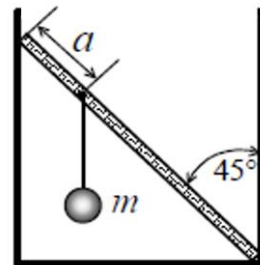
Из одной точки горизонтальной плоскости с одновременно выпущены два небольших камня. Первый камень запущен под углом $\alpha < 45^\circ$ к горизонту, а второй под углом $90^\circ - \alpha$. Начальные скорости камней одинаковы по модулю и направлены в одну сторону. Ускорение свободного падения g .

- 1) Найдите K отношение максимальных дальностей полёта камней.
- 2) Найдите N отношение максимальных высот подъёма камней.
- 3) Найдите максимальное расстояние S между камнями в процессе их полёта (до момента первого падения камня).

Задача 2

Между двух вертикальных гладких стенок с гладким полом расположена легкая негибкая палочка длиной L . Угол между палочкой и правой стенкой составляет 45° . К палочке прикреплен небольшой груз массы m . Точка подвеса располагается на расстоянии a от левого конца палочки. Груз при этом не касается стенок и пола.

- 1) Сформулируйте два условия равновесия тел. Поясните используемые физические величины.
- 2) Определите силы реакции N_1 , N_2 и N_3 на палочку со стороны пола, левой стенки и правой стенки, соответственно.



Задача 3

В теплоизолированном калориметре находится $m = 1$ кг воды при температуре $t_1 = 90^\circ\text{C}$. В калориметр опускают N одинаковых кусков льда массы $m_2 = 0,9$ кг при температуре $t_2 = -10^\circ\text{C}$. Определите T_N – температуру содержимого калориметра после установления теплового равновесия при $N \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Получать ответ в общем виде не обязательно. Вода из калориметра не выливается.

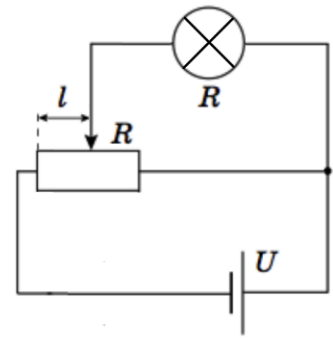
Удельная теплоемкость воды $c_1 = 4200$ Дж/кг $^\circ\text{C}$, удельная теплоемкость льда $c_2 = 2100$ Дж/кг $^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 333$ кДж/кг.

Задача 4

Из двух кусков меди одинаковой массы изготовили по отрезку проволоки, при этом диаметр второй проволоки в два раза больше диаметра первой. Эти два отрезка проволоки соединили последовательно и включили в цепь постоянного напряжения. Учитывая, что мощность передачи тепла от горячего тела к холодному пропорциональна площади контакта и разности температур этих тел, определите во сколько раз отличаются установившиеся температуры первого и второго отрезков проволоки, измеренные в $^\circ\text{C}$. Считайте, что теплообмен осуществляется только между проволокой и окружающим воздухом с температурой 0°C , а между проволоками теплообмена нет. Изменением удельного сопротивления проволоки с температурой пренебречь.

Задача 5

На схеме справа представлена простейшая схема регулируемого источника питания. Он состоит из идеального источника постоянного напряжения U и потенциометра – переменного резистора с тремя выходными контактами. Изменяя длину l от 0 до наибольшего значения l_0 можно регулировать напряжение на лампе, а значит и выделяемую на ней мощность.



- 1) Запишите закон Джоуля-Ленца. Поясните входящие в него физические величины.
- 2) Какая мощность выделяется на лампе при $l = \frac{2}{3}l_0$?
- 3) Определите зависимость КПД схемы η от l .

Полное сопротивление резистора R . Сопротивление лампы R считайте постоянным и не зависящем от температуры. КПД данной схемы определяется как отношение полезной мощности, выделяющейся на лампе, ко всей мощности, выделяемой в цепи.

Оценка заданий №№ 1 – 5 по 20 баллов

Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.
Решение оценивается поэтапно.

Желаем успеха!