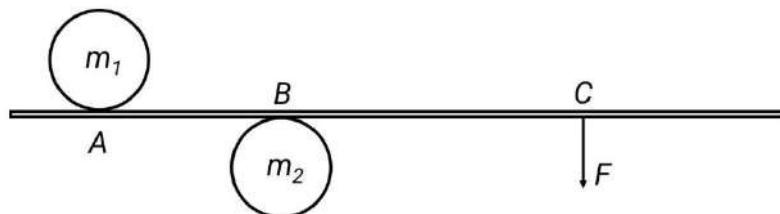


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА. 2024 г.
ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Максимальный балл за работу – 30.

Задание № 1

Два цилиндра массами m_1 и m_2 стоят на шероховатом горизонтальном столе.



Коэффициент трения цилиндров о стол $\mu = 0.2$. Между цилиндрами вставлена длинная деревянная линейка, касающаяся цилиндров в точках А и В (см. рисунок, вид сверху). К точке С прикладывается сила F в направлении, указанном на рисунке. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Массы цилиндров равны. Какой из цилиндров первым придёт в движение при постепенном увеличении силы F от нулевого значения?

- Цилиндр массой m_1
- Цилиндр массой m_2
- Оба цилиндра начнут двигаться одновременно
- Ответ зависит от отношения расстояний АВ и ВС

Задание № 2

Массы цилиндров $m_1 = m_2 = 1 \text{ кг}$. Точке А соответствует деление 2 см на шкале линейки, точке В – 22 см, точке С – 52 см. При каком минимальном значении силы F хотя бы один из цилиндров придёт в движение? Ответ выразите в ньютонах, округлите до десятых.

Задание № 3

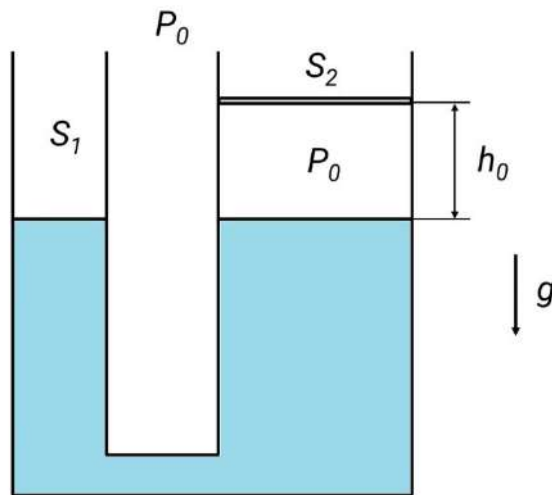
Чему равна минимальная масса груза, который необходимо дополнительно поставить на цилиндр, приходящий в движение первым, чтобы при постепенном увеличении силы первым начал двигаться другой цилиндр? Ответ выразите в килограммах, округлите до сотых. Если без дополнительного груза цилиндры приходят в движение одновременно, в ответ запишите 0.

Задание № 4

При каком соотношении масс $\frac{m_1}{m_2}$ цилиндры придут в движение практически одновременно при постепенном увеличении силы F ? Ответ округлите до десятых.

Задание № 5

Два высоких вертикальных цилиндрических сообщающихся сосуда наполовину заполнены водой.



Площади сечений сосудов $S_1 = 50 \text{ см}^2$ и $S_2 = 150 \text{ см}^2$. В сосуд с большей площадью сечения вставлен невесомый тонкий поршень, который герметично перекрывает сосуд и может без трения скользить внутри него. Первоначальное давление воздуха под поршнем равно атмосферному давлению $P_0 = 10^5 \text{ Па}$, температура воды и воздуха внутри и снаружи сосудов $T_0 = 280 \text{ К}$. Начальное расстояние между поршнем и поверхностью воды $h_0 = 30 \text{ см}$. Плотность воды $\rho = 1 \text{ г/см}^3$, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Заполните пропуски.

Если температура воздуха под поршнем увеличится до $T = 320 \text{ К}$, а температура воды и воздуха снаружи при этом останется прежней, то уровень жидкости в сосуде с поршнем _____ ,

- опустится
- поднимется
- не изменится

а сам поршень _____ .

- опустится
- поднимется
- останется на месте

Задание № 6

Определите расстояние между поршнем и поверхностью жидкости после повышения температуры воздуха под поршнем до $T = 320$ К. Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Задание № 7

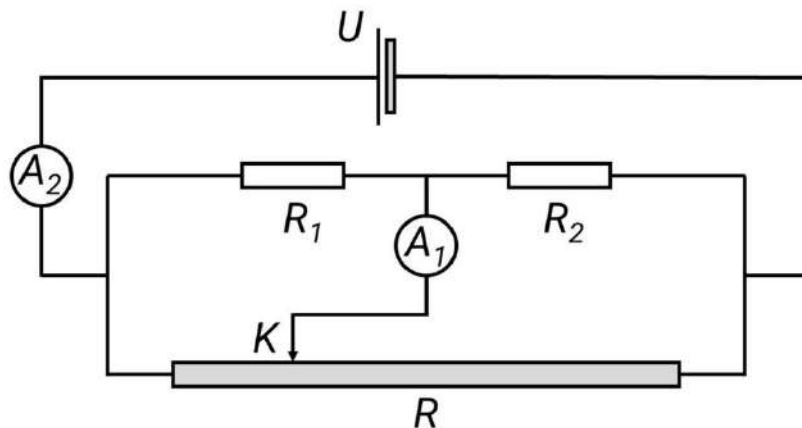
Температура в течение всего процесса равна первоначальной. На поршень аккуратно ставят гирию массой $m = 3$ кг. На сколько сместится при этом уровень жидкости в сосуде с площадью S_1 ? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Задание № 8

На сколько сместится при этом уровень жидкости в сосуде с площадью S_2 ? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Задание № 9

Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке, состоит из двух резисторов R_1 и R_2 , реостата со скользящим контактом K , двух идеальных амперметров и источника постоянного напряжения $U = 5$ В, внутреннее сопротивление которого равно нулю.



Полное сопротивление не включённого в схему реостата, измеренное между его крайними точками, равно $R = 1$ кОм.

Как соотносятся силы токов, измеренные амперметрами, при крайнем левом положении скользящего контакта реостата?

- Сила тока, измеренная амперметром A_1 , при любых ненулевых значениях R_1 и R_2 , больше измеренной амперметром A_2 .
- Сила тока, измеренная амперметром A_1 , при любых ненулевых значениях R_1 и R_2 , меньше измеренной амперметром A_2 .
- Сила тока, измеренная амперметром A_1 , при любых ненулевых значениях R_1 и R_2 , равна измеренной амперметром A_2 .
- Сила тока, измеренная амперметром A_1 , при любых ненулевых значениях R_1 и R_2 может быть как больше, так и меньше измеренной амперметром A_2 , в зависимости от величины сопротивлений R_1 и R_2 .

Задание № 10

Сила тока, измеренная амперметром A_2 при крайнем левом положении контакта, равна 7.5 мА, а при крайнем правом положении контакта – 10 мА. Чему равно значение сопротивления R_1 ? Ответ выразите в омах, округлите до целых.

Задание № 11

Чему равно значение сопротивления R_2 ? Ответ выразите в омах, округлите до целых.

Задание № 12

Чему равна сила тока, измеренная амперметром A_1 при крайнем левом положении контакта? Ответ выразите в миллиамперах, округлите до десятых.

Задание № 13

Чему равна сила тока, измеренная амперметром A_1 при крайнем правом положении контакта? Ответ выразите в миллиамперах, округлите до десятых.