

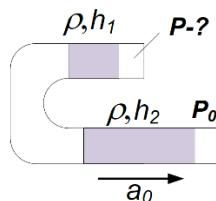
МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2019–2020 уч. г.

ВТОРОЕ ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 11 КЛАСС

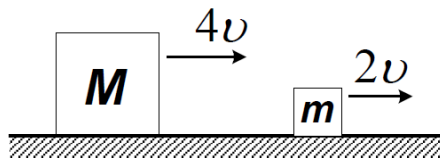
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

**Задание 1.** В фигурной трубке находятся два столбика жидкости, плотность которых равна  $\rho$ , а длины  $h_1$  и  $h_2 > h_1$ . Трубку движется горизонтально с ускорением  $a_0$ . Определите давление газа  $P$  в трубке. Атмосферное давление равно  $P_0$ .



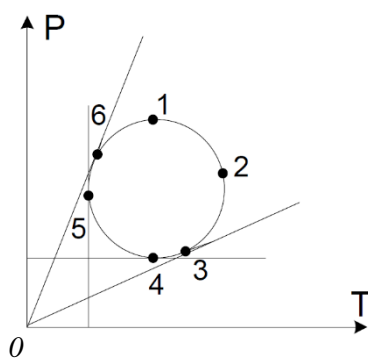
- А)  $P = P_0$ ;
- Б)  $P = P_0 + \rho a_0 (h_1 + h_2)$ ;
- В)  $P = P_0 - \rho a_0 (h_2 - h_1)$ ;
- Г)  $P = P_0 - \rho a_0 (h_1 - h_2)$ .

**Задание 2.** Массивное тело массой  $M$ , двигаясь со скоростью  $4v$  по гладкой горизонтальной поверхности, абсолютно упруго сталкивается с небольшим телом массой  $m$  ( $m \ll M$ ), движущимся со скоростью  $2v$ . Чему равна скорость тела массой  $m$  после соударения?



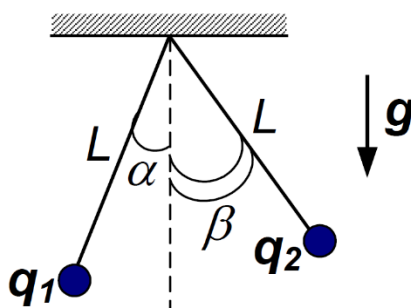
- А)  $2v$ ;
- Б)  $4v$ ;
- В)  $6v$ ;
- Г)  $8v$ ;
- Д)  $10v$ .

**Задание 3.** С идеальным газом провели циклический процесс, график которого в  $PT$  координатах представляет собой окружность. Укажите те состояния, в которых значение объема – максимальное, и те, в которых давление – минимальное?



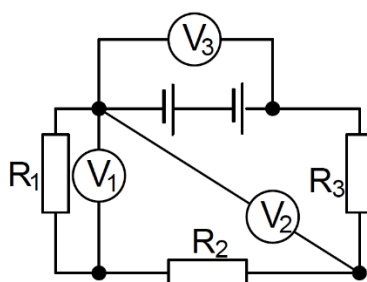
- А) 6, 1;
- Б) 6, 4;
- В) 3, 1;
- Г) 3, 4;
- Д) 2, 4.

**Задание 4.** Два заряженных металлических шарика подвешены на изолированных нитях. Система находится в равновесии. Сравните заряды шариков.



- А)  $q_1 = q_2$ ;
- Б)  $q_1 > q_2$ ;
- В)  $q_1 < q_2$ ;
- Г) недостаточно данных для сравнения зарядов.

**Задание 5.** Сравните показания идеальных вольтметров, подключённых в цепь, схема которой изображена на рисунке.



А)  $U_2 > U_3 > U_1$ ;

Б)  $U_1 > U_2 > U_3$ ;

В)  $U_1 > U_3 > U_2$ ;

Г)  $U_3 > U_2 > U_1$ ;

Д)  $U_2 = U_3 = U_1$ .

Все тестовые задания оцениваются в **2 балла**.

**Ответы:**

1. Г

2. В

3. Г

4. Г

5. Г

## ЗАДАЧИ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

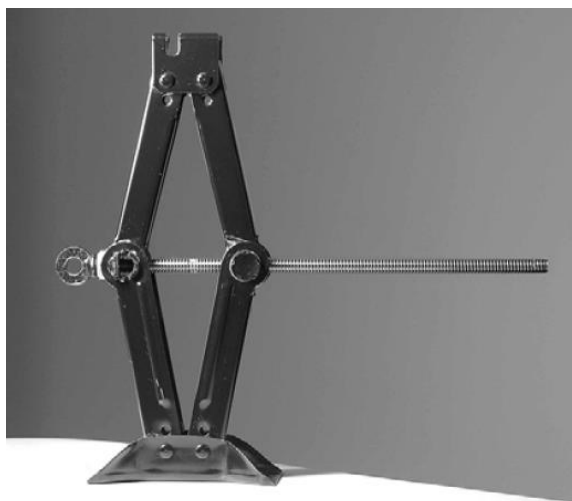
**Задача 1.** В цирке Никулина представлен следующий номер. Два акробата находятся на противоположных концах штанги длиной 3 м, которая вращается вокруг своего центра в горизонтальной плоскости. Один из акробатов бросает кеглю массой 100 г с горизонтальной начальной скоростью в руки другого так, что штанга успевает за время полета кегли повернуться на четверть оборота. При этом перемещение кегли по вертикали оказывается равным 1 м. Найдите импульс силы, приложенной первым акробатом к кегле при броске. Считайте, что до броска кегля покоилась относительно рук акробата. Размерами кегли и сопротивлением воздуха пренебречь, вращение штанги считать равномерным. Ускорение свободного падения при расчетах примите равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразите в  $\text{мН}\cdot\text{с}$ , округлите до целого числа. (10 баллов)

**Ответ:** 93.

**Задача 2.** На фотографии из «Википедии» вы видите домкрат, используемый для подъема тяжелых грузов. В проушину на конце винта вставляют металлический стержень длиной 30 см, с помощью которого вращают винт. Мы хотим, используя домкрат, приподнять автомобиль массой 1200 кг, так, чтобы два колеса не касались земли. Известно, что подходящая для подъема автомобиля высота домкрата 20 см равна расстоянию между шарнирами, в которых закрепляется винт. Общая длина винта 50 см, на ней укладывается 100 витков резьбы.

1) С какой минимальной силой необходимо вращать стержень, вставленный в проушину, чтобы приподнять автомобиль? Ответ выразите в Н, округлите до целого числа. (7 баллов)

2) Во сколько раз увеличится минимальная сила, если шаг резьбы увеличить вдвое? Ответ округлите до целого числа. (3 балла)



**Ответ:** 15; 2.

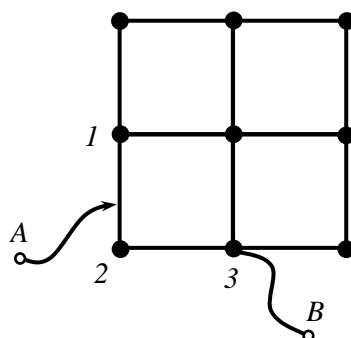
**Задача 3.** В сосуде емкостью  $1 \text{ м}^3$  находится  $10^2 \text{ кг}$  кислорода под давлением  $10^5 \text{ Па}$ . Плотность жидкого кислорода  $1141 \text{ кг/м}^3$ . Кислород кипит при атмосферном давлении при температуре 90 К.

1) Какова абсолютная «влажность» кислорода в той части сосуда, где кислород находится в газообразном состоянии? Ответ выразите в  $\text{кг}/\text{м}^3$ , округлите до сотых. (3 балла)

2) Какова масса этого газообразного кислорода в сосуде? Ответ выразите в кг, округлите до сотых. (7 баллов)

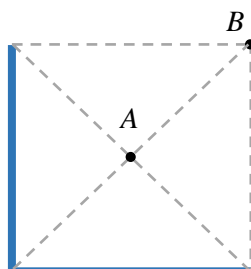
**Ответы:** 4,28; 3,92.

**Задача 4.** Сопротивление каждого проводника между выделенными точками проволочной сетки, изображенной на рисунке, равно 140 Ом. Вдоль проволочки 1-2-3 может скользить контакт *A*. Найдите максимально возможное значение сопротивления между выводами *A* и *B*. Ответ выразите в омах, округлите до целого числа. (10 баллов)



**Ответ:** 120.

**Задача 5.** Электрон, находящийся в точке *A* в состоянии покоя, отталкивается от равномерно заряженного по длине уголка вдоль линии *AB*. В точке *B* у электрона оказалась скорость оказалась равной *v*. Точка *A* на рисунке – центр квадрата.



1) Выберите правильное утверждение:

А) Уголок заряжен отрицательно;

Б) уголок заряжен положительно;

В)  $u > v$ , где  $u$  - скорость электрона на очень большом расстоянии от уголка;

Г)  $u < v$ .

(1 балл - за ответ А; 2 балла – за ответ В)

2) Найдите отношение  $\frac{u}{v}$ . Ответ округлите до десятых. (7 баллов)

**Ответ:** А, В; 1,4.