

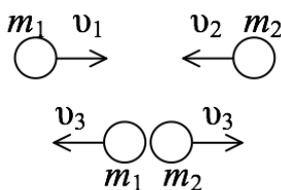
МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2020–2021 уч. г.

НУЛЕВОЙ ТУР, ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 11 КЛАСС

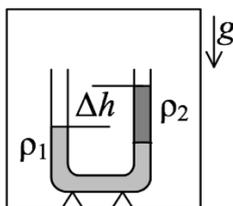
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

**Задание 1.** Происходит абсолютно упругий центральный удар двух шаров. Известно, что  $m_1 > m_2$ ,  $v_1 > v_2$ . Отношение модулей изменения импульса шариков в результате удара  $\Delta p_1 / \Delta p_2 \dots$



- А)  $\gg 1$ ;
- Б)  $> 1$ ;
- В)  $= 1$ ;
- Г)  $< 1$ ;
- Д)  $\ll 1$ .

**Задание 2.** В неподвижном лифте находится U-образная трубка с двумя жидкостями, плотности которых  $\rho_1$  и  $\rho_2$ . Как изменится разность уровней жидкостей в трубке  $\Delta h$ , если лифт начнёт двигаться ускоренно вверх?



- А) увеличится;
- Б) не изменится;
- В) уменьшится;
- Г) зависит от направления ускорения.

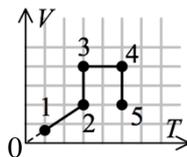
**Задание 3.** В сосуде содержится смесь азота  $N_2$  и неона  $Ne$ . Сравните средние кинетические энергии поступательного движения молекул азота  $K_{N_2}$  и неона  $K_{Ne}$ . Молярная масса азота  $N_2$  больше, чем молярная масса неона  $Ne$ .

А:  $K_{N_2} > K_{Ne}$ ;

Б:  $K_{N_2} = K_{Ne}$ ;

В:  $K_{N_2} < K_{Ne}$ .

**Задание 4.** Над газом постоянного состава и количества осуществили процесс 1-2-3-4-5. На каком участке внутренняя энергия газа уменьшалась?



А) 1 - 2;

Б) 2 - 3;

В) 3 - 4;

Г) 4 - 5;

Д) такого участка нет.

**Задание 5.** Какой физической величине соответствует выражение  $\frac{qat}{l}$ , где:  $q$  – заряд,  $a$  – ускорение,  $l$  – длина,  $t$  – время?

А) массе;

Б) работе;

В) скорости;

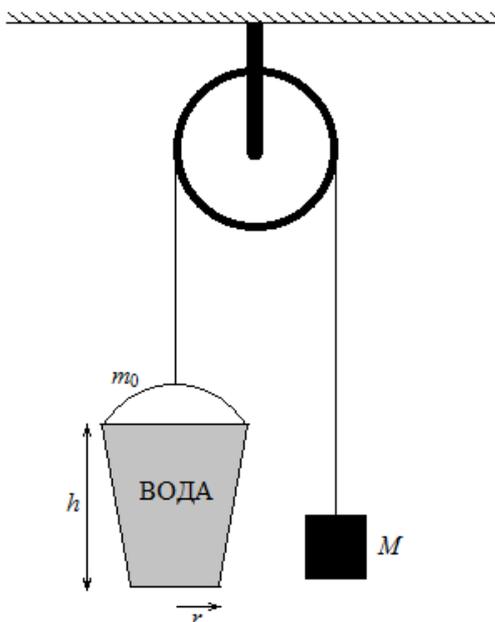
Г) силе;

Д) силе тока.

## ЗАДАЧИ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

**Задача 1.** Какого максимального значения достигает в процессе полёта угловая скорость вращения вектора скорости тела, брошенного с начальной скоростью  $10 \text{ м/с}$  под углом  $60^\circ$ ? Ускорение свободного падения равно  $10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразите в  $\text{рад/с}$ , округлите до целого числа.

**Задача 2.** Металлическое ведро в форме усечённого конуса имеет высоту  $h = 25 \text{ см}$  и объём (вместимость)  $V = 12 \text{ л}$ . Пустое ведро имеет массу  $m_0 = 1 \text{ кг}$ . Ведро полностью заполнили водой, соединили невесомым нерастяжимым тросом, перекинутым через блок, с грузом массой  $M = 5 \text{ кг}$ , и отпустили. Ведро и груз пришли в движение. С какой силой вода давит на дно ведра при движении этой системы? Дно ведра – круг радиусом  $r = 10 \text{ см}$ . Атмосферное давление не учитывать. Трением, сопротивлением воздуха и массой блока пренебречь. Плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразите в  $\text{Н}$ , округлите до десятых.

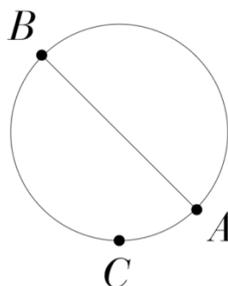


**Задача 3.** Дирижабль, наполненный водородом, находится в сухом воздухе, температура которого равна  $20^\circ\text{C}$  и давление  $95,3 \text{ кПа}$ . Объём дирижабля равен  $31900 \text{ м}^3$ . Молярная масса воздуха равна  $29 \text{ г/моль}$ , универсальная газовая постоянная равна  $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$ . Плотность насыщенного водяного пара при температуре  $20^\circ\text{C}$  равна  $0,017 \text{ кг/м}^3$ .

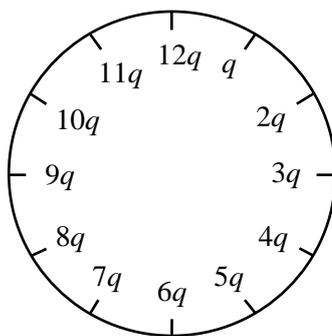
1) Какова подъёмная сила, действующая на дирижабль со стороны воздуха? Ответ выразите в  $\text{кН}$ , округлите до целого числа.

2) Чему была бы равна подъёмная сила при относительной влажности  $70\%$ , той же температуре и давлении? Ответ выразите в  $\text{кН}$ , округлите до целого числа.

**Задача 4.** Из проволоки с однородным линейным сопротивлением изготовлена конструкция, показанная на рисунке. Где должна располагаться клемма  $C$  на дуге  $AB$ , чтобы сопротивление между клеммами  $A$  и  $C$  было наибольшим? Ответ выразите в единицах  $R$ , где  $R$  – радиус кольца, и округлите до сотых.



**Задача 5.** К циферблату часов прикреплены точечные электрические заряды величиной  $q, 2q, 3q, \dots, 12q$  ( $q > 0$ ), которые расположены на соответствующих часовых делениях, как показано на рисунке.



Какое время показывают часы, в тот момент, когда часовая стрелка параллельна и сонаправлена вектору напряжённости электрического поля, созданного этими зарядами в центре циферблата? В качестве ответа запишите отдельно два числа – число часов (от 1 до 12) и целое число минут (от 0 до 59).