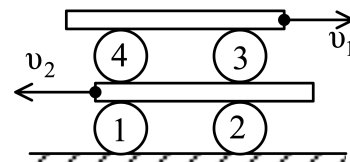


# Московская олимпиада школьников по физике

10 класс, 2019/20 год

## Заочное задание 1

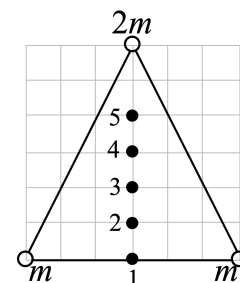
ЗАДАЧА 1. На столе на четырех цилиндрах лежат две доски. Нижняя доска относительно стола движется влево со скоростью  $v_2 = 4$  м/с, а верхняя вправо с  $v_1 = 2$  м/с. Чему равна скорость оси цилиндра 1 относительно оси цилиндра 3, и куда направлена эта скорость? Цилиндры движутся без проскальзывания.



- А) 0;
- Б) 0,5 м/с, вправо;
- В) 1 м/с, влево;
- Г) 2 м/с, влево;
- Д) 6 м/с, влево.

Я

ЗАДАЧА 2. Три точечных тела массами  $m$ ,  $m$  и  $2m$  расположены в вершинах равнобедренного треугольника. В какой точке находится центр масс этой системы тел?



- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) 4;
- Д) 5.

Д

ЗАДАЧА 3. К бруску массой  $m$ , лежащему на гладкой горизонтальной поверхности, прикреплена невесомая, но растяжимая упругая нить (резинка) длиной  $l$ , имеющая коэффициент жёсткости  $k$ . За резинку тянут с постоянной горизонтальной силой  $F$ . Чему равно ускорение  $a$  бруска?

- А)  $a = \frac{F}{m}$ ;
- Б)  $a = \frac{kl}{m}$ ;
- В)  $a = \frac{F-kl}{m}$ ;
- Г)  $a = \frac{F+kl}{m}$ .

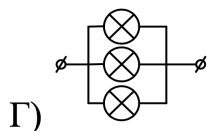
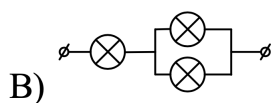
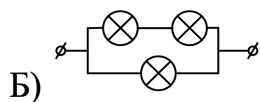
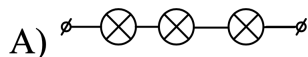
В

ЗАДАЧА 4. Где температура кипящей воды выше: 1) на уровне моря; 2) на вершине горы; 3) в глубокой шахте?

- А) 1;
- Б) 2;
- В) 3;
- Г) во всех случаях одинакова.

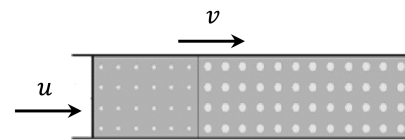
В

ЗАДАЧА 5. Есть четыре фонарика и в каждом по три одинаковые лампы, но соединены они по-разному. Какой фонарик светит ярче, если напряжения батарей в фонариках одинаковые?



Г

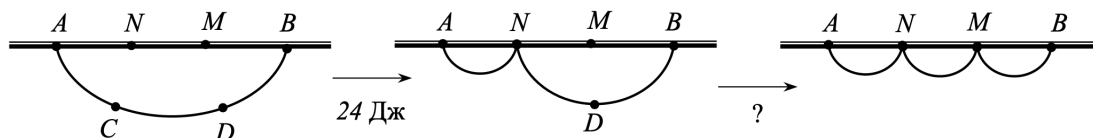
ЗАДАЧА 6. Цилиндр заполнен материалом с множеством однородно распределённых пор, число которых в единице объёма цилиндра  $100 \text{ см}^{-3}$ . Слева в цилиндр со скоростью  $u = 5 \text{ см/с}$  вдвигают поршень. Перед ним образуется область уплотнения, в которой объём каждой поры уменьшается на  $5 \text{ мм}^3$ . Считайте, что плотность материала между порами не изменяется.



1. Найдите скорость  $v$  границы раздела уплотнённой и неуплотнённой части. Ответ выразите в  $\text{см/с}$ , округлите до целых.
2. Найдите число пор в единице объёма цилиндра в области уплотнения. Ответ выразите в  $\text{см}^{-3}$ , округлите до целых.

007 (2 2) 1

ЗАДАЧА 7. Массивный канат подвешен между точками  $A$  и  $B$ . Точки  $C$  и  $D$  делят канат на три равные части, а точки  $N$  и  $M$  делят на три равные части отрезок  $AB$ . Для того чтобы соединить точку  $C$  с точкой  $N$ , нужно выполнить работу  $24 \text{ Дж}$ . Найдите работу, которую необходимо совершить, чтобы после этого соединить точки  $D$  и  $M$ . Ответ выразите в  $\text{Дж}$ , округлите до целых.



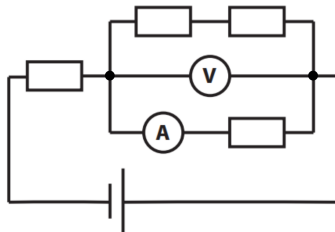
21

ЗАДАЧА 8. В десятилитровую кастрюлю налили  $2 \text{ л}$  холодной воды при температуре  $15^\circ\text{C}$ , а затем поставили её на нагретую работающую электроплиту. За  $5 \text{ мин}$  температура воды поднялась до  $45^\circ\text{C}$ . Затем в кастрюлю начали медленно подливать холодную воду (с температурой  $15^\circ\text{C}$ ), постоянно перемешивая содержимое кастрюли. Тепловыми потерями и теплоёмкостью кастрюли можно пренебречь.

1. С какой постоянной скоростью нужно было бы подливать воду в кастрюлю, чтобы температура воды в ней при этом не менялась? Ответ выразите в  $\text{см}^3/\text{мин}$ , округлите до целых.
2. В кастрюлю подливают воду с постоянной скоростью  $100 \text{ см}^3/\text{мин}$ . Через сколько времени содержимое кастрюли закипит после того, как начали подливать воду? Ответ выразите в  $\text{мин}$ , округлите до десятых.

1) 400; 2) 31,5

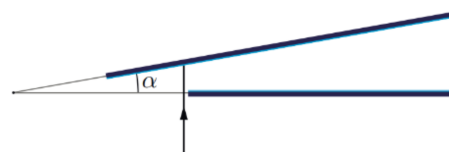
ЗАДАЧА 9. На уроке физики ученикам дали задание собрать цепь, схема которой показана на рисунке, используя четыре одинаковых резистора с сопротивлениями 300 Ом, идеальную батарейку с напряжением 9 В и идеальные измерительные приборы. Отличница Аня сделала задание и пошла к преподавателю, чтобы позвать его посмотреть собранную электрическую цепь, а двоечник Максим в это время поменял амперметр и вольтметр местами.



1. Что показывал вольтметр в Аниной цепи? Ответ выразите в В, округлите до десятых.
2. Что показывал амперметр в Аниной цепи? Ответ выразите в мА, округлите до целых
3. Что показал вольтметр в «новой» схеме? Ответ выразите в В, округлите до целых.
4. Каковы показания амперметра после хулиганства Макса? Ответ выразите в мА, округлите до целых.

(1) 3,6; (2) 0; (3) 12; (4) 30

ЗАДАЧА 10. Два зеркала располагаются так, что угол  $\alpha$  между их плоскостями может меняться, принимая значения:  $8^\circ \leq \alpha \leq 12^\circ$ . Луч лазерной указки пускают на верхнее зеркало в направлении перпендикулярном нижнему зеркалу. Размеры зеркал достаточно велики.



1. Какое минимальное количество отражений может испытать луч?
2. Найдите максимально количество отражений.

11 (7; 1)