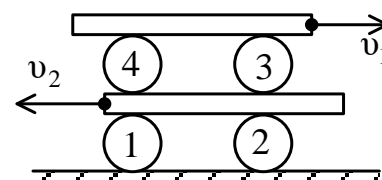


МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ 2019–2020 уч. г.
НУЛЕВОЙ ТУР, ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 10 КЛАСС

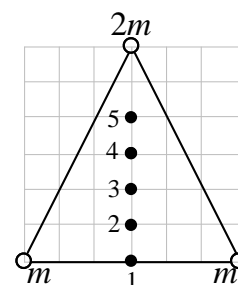
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Задание 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.

Задание 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.

Задание 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) $a = \frac{F - kl}{m}$.

$$\Gamma) a = \frac{F + kl}{m}.$$

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

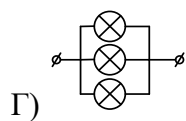
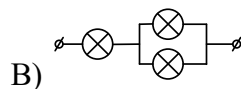
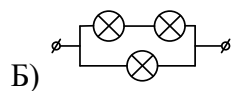
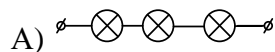
А. 1;

Б. 2;

В. 3;

Г. во всех случаях одинакова.

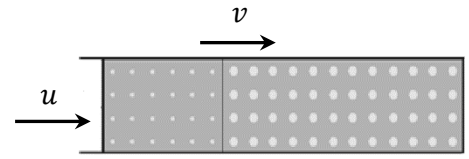
Задание 5. Есть четыре фонарика и в каждом по три одинаковые лампы, но соединены они по-разному. Какой фонарик светит ярче, если напряжения батарей в фонариках одинаковые?



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

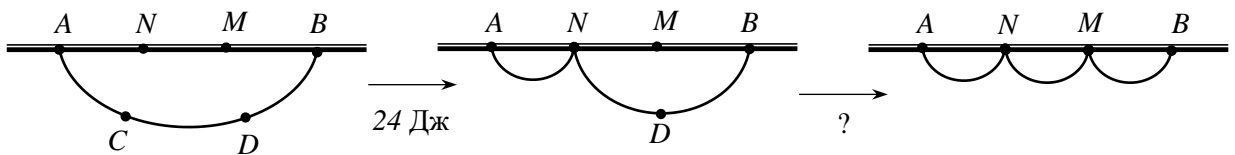
ЗАДАЧИ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

Задача 1. Цилиндр заполнен материалом с множеством однородно распределённых пор, число которых в единице объёма цилиндра 100 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 мм^3 . Считайте, что плотность материала между порами не изменяется.



- 1) Найдите скорость v границы раздела уплотнённой и неуплотнённой части. Ответ выразите в см/с , округлите до целых. **(5 баллов)**
- 2) Найдите число пор в единице объёма цилиндра в области уплотнения. Ответ выразите в см^{-3} , округлите до целых. **(5 баллов)**

Задача 2. 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 Дж . Найдите работу, которую необходимо совершить, чтобы после этого соединить точки D и M ? Ответ выразите в Дж, округлите до целых. **(8 баллов)**



Задача 3. В десятилитровую кастрюлю налили 2 л холодной воды при температуре 15°C , а затем поставили её на нагретую работающую электроплиту. За 5 мин температура воды поднялась до 45°C . Затем в кастрюлю начали медленно подливать холодную воду (с температурой 15°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. **(4 балла)**
- 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 мин, округлите до десятых. **(6 баллов)**

Задача 4. 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

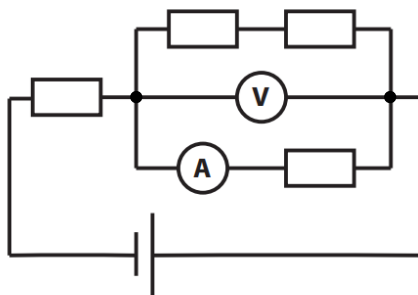
собранный электрическую цепь, а двоечник Максим в это время поменял амперметр и вольтметр местами.

1) Что показывал вольтметр в Аниной цепи? Ответ выразите в В, округлите до десятых. (3 балла)

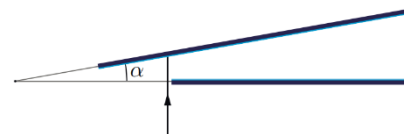
2) Что показывал амперметр в Аниной цепи? Ответ выразите в мА, округлите до целых (3 балла)

3) Что показал вольтметр в «новой» схеме? Ответ выразите в В, округлите до целых. (2 балла)

4) Каковы показания амперметра после хулиганства Макса? Ответ выразите в мА, округлите до целых. (2 балла)



Задача 5. Два зеркала располагаются так, что угол α 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? (5 баллов)

2) Найдите максимально количество отражений. (5 баллов)