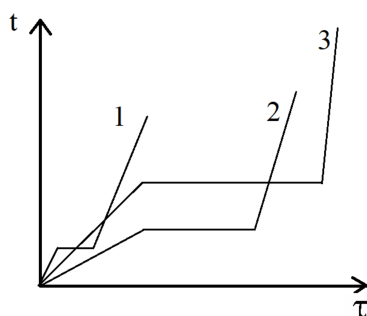


# Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, школьный этап, 2023/24 год

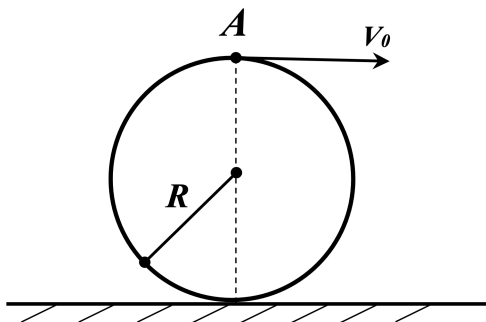
ЗАДАЧА 1. Экспериментатор Вася нашёл в лаборантской три одинаковых кипятильника и три одинаковых сосуда, наполненных различными жидкостями. По надписям на сосудах Вася понял, что массы жидкостей одинаковые, и захотел узнать, у какой из них максимальная удельная теплота парообразования. На рисунке приведён график зависимости температуры этих жидкостей  $t$  от времени  $\tau$  при их нагревании найденными кипятильниками, в процессе которого происходит парообразование. У какой жидкости максимальная удельная теплота парообразования?



1. 1
2. 2
3. 3

ε

ЗАДАЧА 2. Колесо радиусом  $R$  катится с постоянной скоростью без проскальзывания по горизонтальной плоскости (см. рис.). В некоторый момент времени скорость верхней точки колеса  $A$  оказалась равна  $V_0$ . Чему равен в этот момент модуль полного ускорения точки  $A$ ?

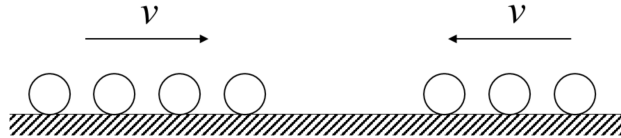


1.  $\frac{V_0^2}{R}$
2.  $\frac{V_0^2}{2R}$
3.  $\frac{V_0^2}{4R}$

4.  $\frac{2V_0^2}{R}$

ε

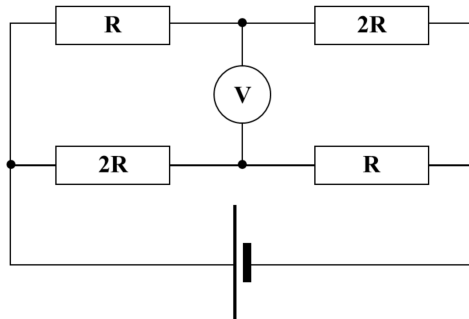
ЗАДАЧА 3. Семь одинаковых шариков массой  $m$  каждый скользят по гладкой горизонтальной поверхности навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями  $v$  так, как показано на рисунке. Определите полное количество соударений, которое произойдёт в данной системе. Все удары считайте лобовыми и абсолютно упругими.



1. 9
2. 12
3. 15
4. 19

z

ЗАДАЧА 4. Определите показания идеального вольтметра, если напряжение на батарее 1,5 В. Указанные на схеме параметры элементов электрической цепи считайте известными.



1. 0 В
2. 0,5 В
3. 1 В
4. 1,5 В

z

ЗАДАЧА 5. Точки  $A, B, C$  являются вершинами равностороннего треугольника. Плоское зеркало расположено так, что изображение точки  $A$  находится в точке  $B$ . На какой угол необходимо повернуть зеркало относительно оси  $O$ , проходящей через центр треугольника перпендикулярно плоскости рисунка, чтобы изображение точки  $A$  оказалось в точке  $C$ ?

1.  $30^\circ$
2.  $45^\circ$
3.  $60^\circ$
4.  $90^\circ$

8

ЗАДАЧА 6. Камень бросили вверх под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту с крыши дома с начальной скоростью  $v_0 = 15$  м/с. Он упал на землю через время  $t = 4$  с после момента броска. Ускорение свободного падения считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>, сопротивлением воздуха можно пренебречь, дом стоит на горизонтальной площадке.

1. Найдите высоту дома. Ответ приведите в метрах, округлив до целого числа.
2. Найдите модуль средней скорости камня за всё время полёта. Ответ приведите в м/с, округлив до целого числа.

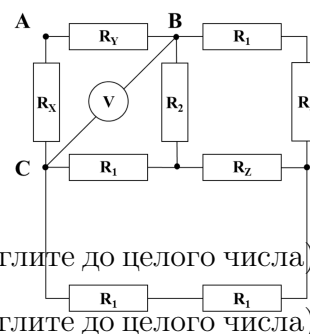
18 (1) 2 18

ЗАДАЧА 7. Актёр фаер-шоу вращает пой (огненный мешочек), привязанный к лёгкой нерастяжимой верёвке длиной  $l = 0,5$  м, в вертикальной плоскости с частотой  $n = 3$  с<sup>-1</sup>. Ускорение свободного падения считайте равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Пой движется по окружности.

1. Верёвка оборвалась у самого мешочка в тот момент, когда его скорость была направлена вертикально вверх. На какую высоту над точкой отрыва от верёвки взлетел огонёк? Ответ дайте в метрах, округлите до десятых долей.
2. Чему был равен модуль силы натяжения верёвки непосредственно перед её обрывом, если масса мешочка составляет  $m = 0,2$  кг? Ответ дайте в ньютонах, округлив до целого числа.

35 (1) 4.4; 2 35

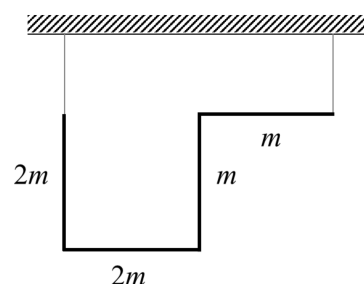
ЗАДАЧА 8. Электрическая цепь состоит из девяти резисторов и идеального вольтметра (см. рис.). Сопротивления трёх резисторов  $R_X$ ,  $R_Y$  и  $R_Z$  неизвестны, сопротивления остальных резисторов равны  $R_1 = 1$  кОм,  $R_2 = 2$  кОм и  $R_3 = 3$  кОм. При подключении к точкам  $A$  и  $B$  источника с постоянным напряжением  $U_0 = 10$  В вольтметр показывает  $U_1 = 4$  В, при подключении того же источника к точкам  $A$  и  $C$  показания вольтметра  $U_2 = 5$  В.



1. Определите сопротивление резистора  $R_X$  (ответ дайте в кОм и округлите до целого числа).
2. Определите сопротивление резистора  $R_Y$  (ответ дайте в кОм и округлите до целого числа).

z (z ;ε (I

ЗАДАЧА 9. Из четырёх однородных стержней длиной  $l$  каждый сварили деталь и подвесили её на лёгких нитях одинаковой длины к потолку так, что в состоянии равновесия обе нити вертикальны (см. рис.). Два стержня имеют одинаковые массы  $m$ , а остальные два стержня — одинаковые массы  $2m$ .



1. Найдите отношение модулей сил натяжения левой и правой нитей. Ответ округлите до десятых долей.
2. Правую нить пережигают и деталь приходит в новое положение равновесия. Найдите, на сколько градусов поворачивается деталь. Ответ выразите в градусах, округлите до целого числа.

(I) 2;4; (2) 45

ЗАДАЧА 10. В некотором механизме хорошо проводящий теплоту брусок, совершая колебательное движение, трётся о точно такой же неподвижный брусок. Детали, соединяющие эти бруски с остальными частями механизма, имеют пренебрежимо низкую теплопроводность и очень малую теплоёмкость. При совершении колебательного движения с частотой 10 Гц бруски нагрелись до установившейся температуры  $50^\circ\text{C}$ . Температура окружающей среды и ближайших деталей механизма всё время составляет  $20^\circ\text{C}$ .

1. До какой установившейся температуры нагреваются бруски, если частота колебаний подвижного бруска повысится до 15 Гц? Ответ дайте в градусах Цельсия и округлите до целого числа.
2. До какой установившейся температуры нагреются бруски, если после повышения частоты колебаний подвижного бруска до 15 Гц амплитуда его колебаний увеличится в два раза? Ответ дайте в градусах Цельсия и округлите до целого числа.

(I) 65; (2) 110