

МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2019–2020 уч. г.

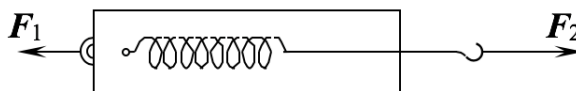
ТРЕТЬЕ ЗАОЧНОЕ ЗАДАНИЕ. 9 КЛАСС

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

**Задание 1.** Наблюдатель стоит у изголовья неподвижного поезда. Когда поезд начинает двигаться с постоянным ускорением, первый вагон проезжает мимо наблюдателя за 5 секунд. За какое время проедет мимо наблюдателя 10-й вагон?

- А) 1.07 с;
- Б) 0.98 с;
- В) 0.91 с;
- Г) 0.86 с;
- Д) 0.81 с.

**Задание 2.** К незакреплённому динамометру приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ . Что покажет динамометр? Массой пружины пренебречь. Поле силы тяжести отсутствует.

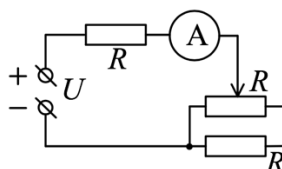


- А)  $F_1$ ;
- Б)  $F_2$ ;
- В)  $F_1 + F_2$ ;
- Г)  $F_2 - F_1$ .

**Задание 3.** На какую высоту можно поднять автомобиль массой 10 т за счет энергии, которая выделяется при охлаждении стакана чая массой 200 г от 100 °С до 20 °С? Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг · °С),  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

- А) 6,7 мкм;
- Б) 6,7 мм;
- В) 67 мм;
- Г) 67 см;
- Д) 6,7 м.

**Задание 4.** В каких пределах может изменяться показание идеального амперметра в электрической цепи, схема которой изображена на рисунке?  $U = 3$  В,  $R = 1$  Ом.



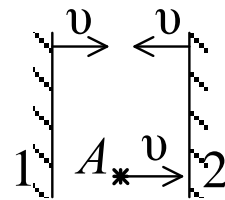
А)  $0 \div 1 A$ ;

Б)  $1 \div 2 A$ ;

В)  $2 \div 3 A$ ;

Г)  $3 \div 4 A$ .

**Задание 5.** Два зеркала приближаются друг к другу со скоростями  $v$  относительно Земли. С какой скоростью приближается первое изображение точки  $A$  в первом зеркале к первому изображению точки  $A$  во втором зеркале? Точка  $A$  движется ко второму зеркалу со скоростью  $v$  относительно Земли.



А)  $v$ ;

Б)  $2v$ ;

В)  $3v$ ;

Г)  $4v$ ;

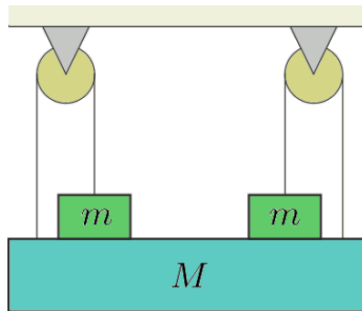
Д)  $5v$ .

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

## ЗАДАЧИ С КРАТКИМ ОТВЕТОМ

**Задача 1.** На одной неизвестной планете камушек, брошенный со скоростью  $10 \text{ м/с}$  под углом  $60^\circ$  к горизонту, через время  $2 \text{ с}$  имел скорость, направленную под углом  $30^\circ$  к горизонту. Определите, на какую высоту поднялся камушек за это время? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ выразите в м, округлите до десятых. **(10 баллов)**

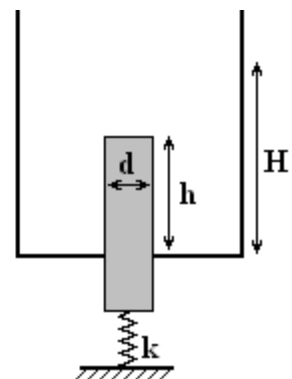
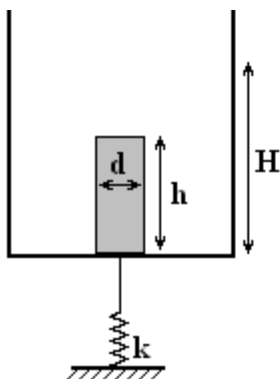
**Задача 2.** Система из подставки массой  $M$  и двух грузов массой  $m$  находится в равновесии, как показано на рисунке (наблюдается зеркальная симметрия). Нити и блоки невесомы, трения в осях блоков нет.



1) Найдите минимальное значение отношения  $m/M$ , при котором это равновесие возможно. Ответ округлите до десятых. **(5 баллов)**

2) При каком отношении  $m/M$  сила давления груза, действующая на подставку, и натяжение нити отличаются в 2 раза? Ответ округлите до десятых. **(5 баллов)**

**Задача 3.** В первом опыте на дно закреплённого неподвижно бака поместили цилиндр из пенопласта и соединили его тонким стержнем с пружиной жёсткостью  $k = 75 \text{ Н/м}$  (рис. слева). Стержень проходит через узкое отверстие в дне бака. Трения между ним и баком нет. Высота цилиндра  $h = 20 \text{ см}$ , а его диаметр  $d = 6 \text{ см}$ . В начальный момент пружина не деформирована.



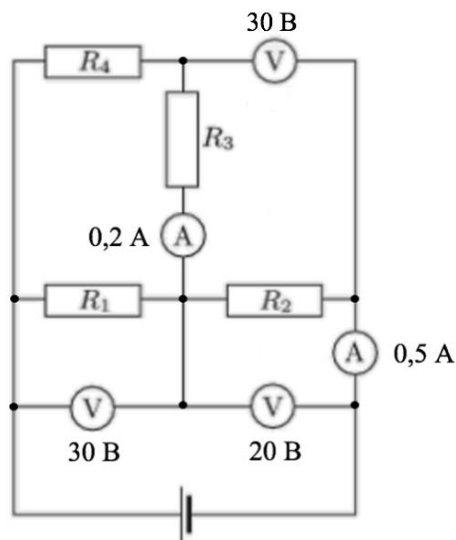
В бак налили воду до уровня  $H = 30 \text{ см}$  (вода не показана на рисунке). В узкое отверстие вода не просачивается.

1) На какой высоте над дном бака окажется верхний конец цилиндра? Цилиндр можно считать невесомым. Плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ выразите в сантиметрах и округлите до десятых. **(5 баллов)**

2) Во втором опыте взяли бак с отверстием диаметром  $d$  и поместили в отверстие более высокий цилиндр (рис. справа). Снова налили воду до уровня  $H = 30$  см. На какой высоте окажется верхний конец цилиндра в этом случае? Трение между стенками отверстия и цилиндром отсутствует, но вода в эту щель не протекает. Ответ выразите в сантиметрах и округлите до десятых. (5 баллов)

**Задача 4.** Горячая вода в стоящем на столе открытом стакане остывает на  $1^\circ\text{C}$  за 0,6 минуты. Если накрыть стакан листком бумаги, время остывания увеличится и станет равным 0,9 минуты. Если вместо этого поставить открытый стакан на пенопластовую подставку, то время остывания на  $1^\circ\text{C}$  станет 0,75 минуты. Если же, убрав подставку, сделать вокруг стенок открытого стакана пенопластовый цилиндрический теплоизолятор — время остывания на  $1^\circ\text{C}$  увеличится до 1 минуты. Теперь, чтобы замедлить остывание, одновременно будем использовать все средства — и подставку, и цилиндр, и даже листок бумаги. Найдите время остывания воды на  $1^\circ\text{C}$  в этом случае. Во всех экспериментах начальная температура воды в стакане одинаковая. Считайте, что пенопласт является очень хорошим теплоизолятором. Ответ выразите в минутах, округлите до целого числа. (10 баллов)

**Задача 5.** В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, все приборы идеальные. Показания приборов указаны на рисунке.



- 1) Найдите  $R_1$ . Ответ выразите в Ом, округлите до целых. (2,5 балла)
- 2) Найдите  $R_2$ . Ответ выразите в Ом, округлите до целых. (2,5 балла)
- 3) Найдите  $R_3$ . Ответ выразите в Ом, округлите до целых. (2,5 балла)
- 4) Найдите  $R_4$ . Ответ выразите в Ом, округлите до целых. (2,5 балла)