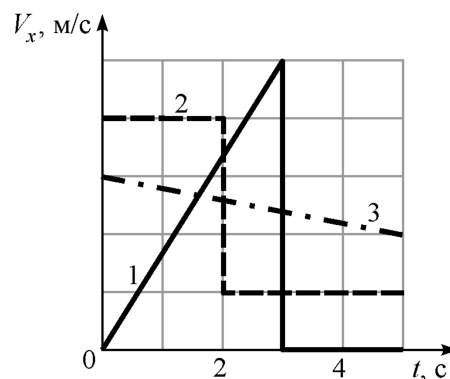


## Всероссийская олимпиада школьников по физике

9 класс, муниципальный этап, 2020/21 год

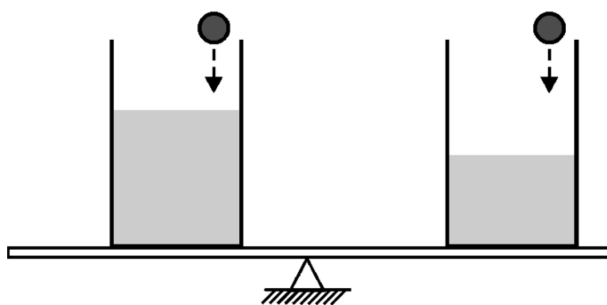
ЗАДАЧА 1. Три точечных тела движутся вдоль оси  $X$ . На рисунке показаны графики зависимостей проекции скорости  $V_x$  этих тел от времени  $t$ , прошедшего с момента начала движения. Расположите номера тел в порядке возрастания пути, пройденного ими за первые 5 с движения (начиная с того тела, которое прошло наименьший путь).



1. 1, 2, 3;
2. 3, 1, 2;
3. 3, 2, 1;
4. 2, 1, 3;
5. 2, 3, 1.

□ 1

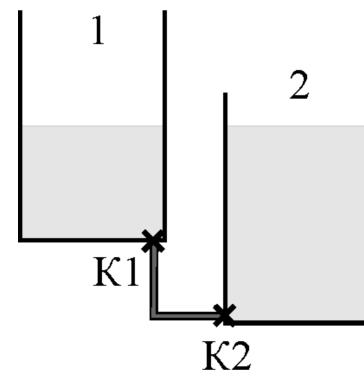
ЗАДАЧА 2. На рычаге уравновесили два сосуда с разными жидкостями. После этого аккуратно поместили в каждый из сосудов по одному маленькому шарикой равной массы так, что жидкости не вылились из сосудов. В обоих сосудах шарики плавают у правой стенки. Как в результате этого изменится положение равновесия рычага?



1. Перевесит левый сосуд;
2. перевесит правый сосуд;
3. равновесие не нарушится;
4. для ответа недостаточно данных.

□ 2

ЗАДАЧА 3. В сосуды 1 и 2 налито масло плотностью  $0,9 \text{ г/см}^3$ . Уровни масла в сосудах одинаковы, сосуды соединены друг с другом с помощью Г-образной трубки. Эта трубка закрыта с обоих концов кранами К1 и К2 и полностью заполнена водой плотностью  $1 \text{ г/см}^3$ . Как изменятся уровни жидкости в сосудах, если открыть краны К1 и К2?



1. 1 — понизится; 2 — повысится;
2. не изменятся;
3. 2 — понизится; 1 — повысится;
4. зависит от того, какой кран открывать вначале;
5. для ответа недостаточно данных.

□

ЗАДАЧА 4. В четыре одинаковые стеклянные колбы налили равные количества воды так, что колбы оказались заполнены лишь частично. Затем эти колбы с водой нагрели на водяной бане до температуры  $100^\circ\text{C}$ . После этого колбы вынули из водяной бани и провели с ними четыре разных опыта.

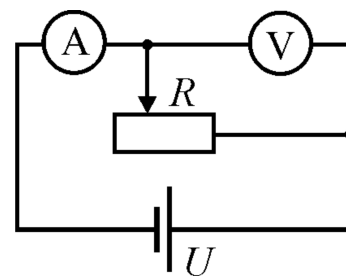
1. Первую колбу плотно закрыли пробкой и оставили остывать на воздухе при комнатной температуре.
2. Вторую колбу поместили в морозильную камеру, не затыкая пробкой.
3. Третью колбу плотно закрыли пробкой и сразу же полили холодной водой.
4. Четвертую колбу плотно закрыли пробкой и сразу же полили горячей водой при температуре  $100^\circ\text{C}$ .

В ходе какого из этих опытов вода в колбе может закипеть?

1. 1 и 3;
2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. 1 и 4.

□

ЗАДАЧА 5. В состав электрической цепи входят идеальный амперметр  $A$ , неидеальный вольтметр  $V$ , реостат  $R$  и источник напряжения  $U$  (см. рис.). Стрелкой  $\uparrow$  обозначается увеличение показаний прибора, а стрелкой  $\downarrow$  — уменьшение. Как изменятся показания приборов, если в этой цепи заменить идеальный амперметр на неидеальный, а неидеальный вольтметр — на идеальный?



1.  $A - \uparrow, V - \uparrow$ ;
2.  $A - \downarrow, V - \downarrow$ ;
3.  $A - \uparrow, V - \downarrow$ ;
4.  $A - \downarrow, V - \uparrow$ ;
5. показания обоих приборов не изменятся.

2

ЗАДАЧА 6. Два плота свободно сплавляются по прямой реке, двигаясь друг за другом вдоль оси её русла с постоянной скоростью течения. Расстояние между плотами 100 м. Мальчик прыгает с первого плота, плывущего ниже по течению реки, плывёт ко второму плоту, который находится выше по течению реки, касается его и возвращается к своему первому плоту. Известно, что мальчик доплыл обратно от второго плота к первому за 4 минуты. Скорость мальчика в неподвижной воде в два раза больше скорости течения реки.

1. Какое расстояние прошли плоты за эти 4 минуты? Ответ дайте в метрах, округлив до целого числа.
2. Сколько времени затратил бы мальчик на весь аналогичный заплыв (туда и обратно), если бы расстояние между плотами было в два раза меньше? Ответ дайте в минутах, округлив до целого числа.

4 (1) 50; 2) 4

ЗАДАЧА 7. Если к пружине подвесить некоторый груз, её длина в равновесном состоянии увеличивается на 15 см. Пружину разрезали на две части, длины которых относятся в пропорции 1 : 2.

1. На сколько растянется меньшая часть пружины, если к ней подвесить тот же самый груз? Ответ дайте в сантиметрах, округлив до целого числа.
2. На сколько растянется более длинная часть пружины, если к ней подвесить груз вдвое большей массы? Ответ дайте в сантиметрах, округлив до целого числа.

1) 5; 2) 20

ЗАДАЧА 8. Для того чтобы удерживать тело неподвижно висящим в воздухе, к нему необходимо приложить силу  $F_1 = 40$  Н. Для того чтобы удерживать это же тело полностью погружённым в воду, необходима сила  $F_2 = 60$  Н (тело не касается дна и стенок сосуда с водой).

1. На сколько процентов по объёму выступает над водой это же тело, плавающее свободно? Ответ дайте в процентах, округлив до целого числа.
2. Во сколько раз плотность воды больше плотности тела? Ответ округлите до десятых долей.

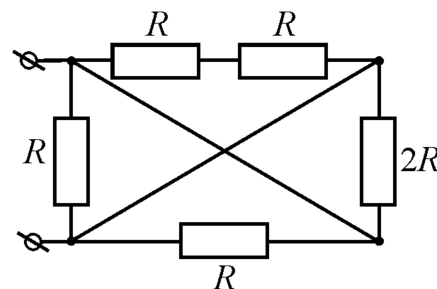
(1) 2,5; 60,2; 7,5

ЗАДАЧА 9. В одном калориметре смешали 800 г воды при температуре  $20^\circ\text{C}$  и 200 г воды при температуре  $80^\circ\text{C}$ . Потерями теплоты и теплоёмкостью калориметра можно пренебречь.

1. Определите установившуюся температуру смеси. Ответ дайте в градусах Цельсия, округлив до целого числа.
2. Определите установившуюся температуру смеси, если перед смешиванием поменять местами процентные соотношения холодной и горячей воды. Ответ дайте в градусах Цельсия, округлив до целого числа.

(1) 68; 32,2; 7,89

ЗАДАЧА 10. Найдите полное сопротивление участка цепи, если  $R = 1$  кОм. Электрический контакт между скрещёнными проводами, изображёнными в центральной части схемы, отсутствует. Ответ выразите в Ом, округлив до целого числа.



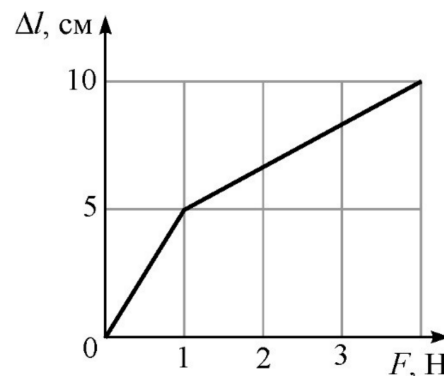
888

ЗАДАЧА 11. Камень начинает падать с некоторой высоты без начальной скорости. За последние две секунды полёта средняя скорость камня составила 20 м/с. Ускорение свободного падения равно  $10$  м/с<sup>2</sup>. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

1. Чему была равна средняя скорость камня за всё время его падения? Ответ дайте в м/с, округлив до целого числа.
2. С какой высоты падал камень? Ответ дайте в метрах, округлив до целого числа.
3. Чему была равна средняя скорость камня к середине пройденного им пути? Ответ дайте в м/с, округлив до целого числа.

(1) 11; 45,3; 15,1

ЗАДАЧА 12. У экспериментатора были два однородных лёгких упругих шнура — короткий и длинный. Длина меньшего шнура  $l_0 = 20$  см. Он соединил шнуры параллельно, попарно скрепив их концы друг с другом (начало короткого шнура с началом длинного, а конец короткого шнура — с концом длинного). После этого один из концов полученной связки он закрепил, а к другому стал подвешивать грузики различной массы. После обработки полученных экспериментальных данных была построена зависимость абсолютного удлинения  $\Delta l$  связки шнуров от модуля силы  $F$ , приложенной к её свободному концу (см. рис.). Для сил растяжения каждого из шнуров справедлив закон Гука.



1. Найдите коэффициент жёсткости короткого шнура. Ответ приведите в Н/м, округлив до целого числа.
2. Найдите коэффициент жёсткости длинного шнура. Ответ приведите в Н/м, округлив до целого числа.

Экспериментатор соединил эти же шнуры последовательно, верхний конец связки закрепил, а к нижнему концу приложил силу  $F = 4$  Н.

3. Определите суммарную величину абсолютного удлинения этой связки шнуров. Ответ приведите в см, округлите до целого числа.

Экспериментатор укоротил длинный шнур до размера короткого шнура и вновь соединил их параллельно. Верхний конец связки он снова закрепил, а к нижнему приложил силу  $F = 4$  Н.

4. Определите суммарную величину абсолютного удлинения такой связки шнуров. Ответ приведите в см, округлив до целого числа.

(1) 20; (2) 40; (3) 30; (4) 6

ЗАДАЧА 13. Однородную доску длиной 4 м положили на небольшую опору. Поддерживать доску в горизонтальном положении (не смещая опору относительно доски) можно двумя способами: а) прикладывать минимальную силу 50 Н к одному концу доски; б) прикладывать минимальную силу 30 Н к другому концу доски. Ускорение свободного падения равно  $10$  м/с<sup>2</sup>.

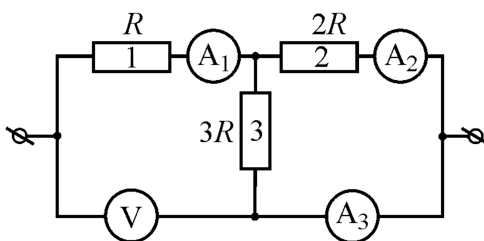
1. Определите расстояние от центра тяжести доски до опоры. Ответ запишите в см, округлив до целого числа.
2. Определите расстояние от опоры до дальнего (от неё) конца доски. Ответ запишите в см, округлив до целого числа.
3. Определите массу доски. Ответ запишите в кг, округлив до целого числа.
4. Определите модуль силы реакции опоры при первом способе удержания доски в равновесии. Ответ запишите в Н, округлив до целого числа.
5. Определите модуль силы реакции опоры при втором способе удержания доски в равновесии. Ответ запишите в Н, округлив до целого числа.

(1) 50; (2) 250; (3) 15; (4) 200; (5) 120

ЗАДАЧА 14. Школьник хочет охладить до  $0^\circ\text{C}$  бутылку с водой при температуре  $20^\circ\text{C}$ , положив её в морозильную камеру мини-холодильника. Объём воды в бутылке равен 0,5 л. Через шесть часов школьник достал бутылку из холодильника. В стакан из неё удалось налить всего лишь 0,25 л воды. Найдите полезную мощность, с которой работает морозильная камера холодильника. Удельная теплота плавления льда  $340 \text{ кДж/кг}$ , удельная теплоёмкость воды  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , теплоёмкость бутылки очень мала. Ответ выразите в ваттах, округлите до десятых долей.

iii

ЗАДАЧА 15. Школьник собрал электрическую цепь, состоящую из трёх резисторов, трёх амперметров, одного вольтметра и проводов (см. рисунок). Сопротивление  $R = 1 \text{ кОм}$ , все измерительные приборы идеальные. Выводы схемы он подключил к источнику постоянного напряжения. В результате вольтметр показал 11 В.



1. Определите напряжение на резисторе 1. Ответ дайте в вольтах, округлив до целого числа.
2. Определите напряжение на резисторе 2. Ответ дайте в вольтах, округлив до целого числа.
3. Определите напряжение на резисторе 3. Ответ дайте в вольтах, округлив до целого числа.
4. Определите показания амперметра  $A_1$ . Ответ дайте в мА, округлив до целого числа.
5. Определите показания амперметра  $A_2$ . Ответ дайте в мА, округлив до целого числа.
6. Определите показания амперметра  $A_3$ . Ответ дайте в мА, округлив до целого числа.
7. Определите полную тепловую мощность, выделяющуюся во всех трёх резисторах. Ответ дайте в мВт, округлив до целого числа.

(1) 5; (2) 6; (3) 3; (4) 5; (5) 3; (6) 2; (7) 55