



Высшая проба

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по профилю «Физика» для 9 класса

2023/2024 г.

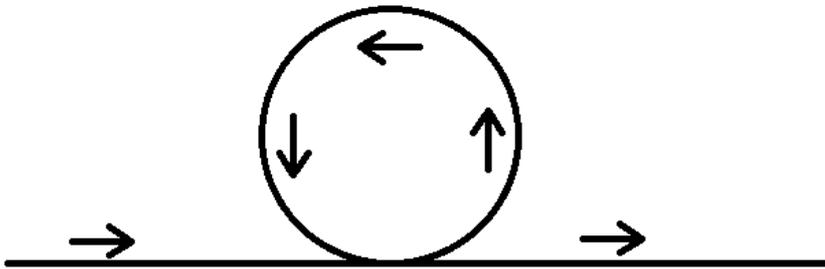


ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопрос 1

Балл: 6

Лыжник массой $m=50$ кг набирает минимальную скорость, необходимую для преодоления мертвой петли на круговом трамплине. Определите вес лыжника при прохождении трамплина на высоте равной радиусу этого трамплина. Лыжник движется без трения, а ускорение свободного падения $g=10$ м/с². Ответ выразить в Н.



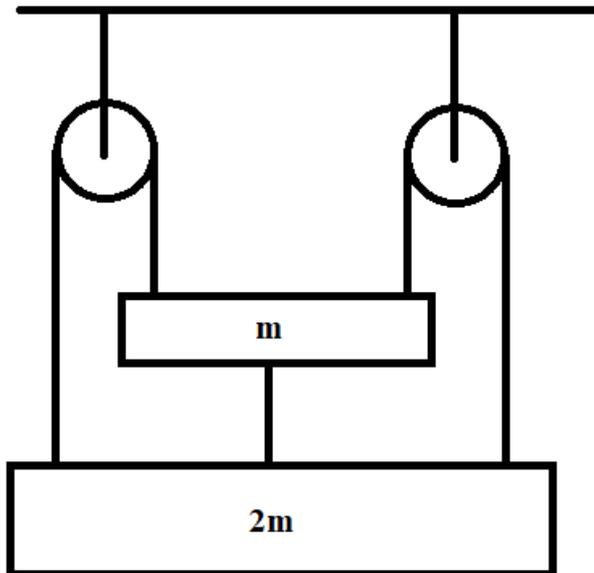
Ответ:

Правильный ответ: 1500

Вопрос 2

Балл: 10

Два груза с массами $m = 2$ кг и $2m = 4$ кг соединены между собой с помощью системы блоков и находятся в равновесии. Определите чему равна сила натяжения нити, которая напрямую соединяет эти 2 груза. Все нити и блоки идеальные, ускорение свободного падения $g=10$ м/с². Ответ выразить в Н.



Ответ:

Правильный ответ: 10

Вопрос 3

Балл: 4

Резинку жесткостью $k = 100 \text{ Н/м}$ складывают пополам и еще раз пополам. Какой коэффициент жесткости получится у резинки в сложенном состоянии? Ответ выразить в Н/м.

Ответ:

Правильный ответ: 1600

Вопрос 4

Балл: 4

Тело движется первую треть времени со скоростью $V = 6 \text{ м/с}$. Средняя скорость за все время составила $2V$. Найти среднюю скорость за вторую половину времени движения. Ответ выразить в м/с с точностью до целого.

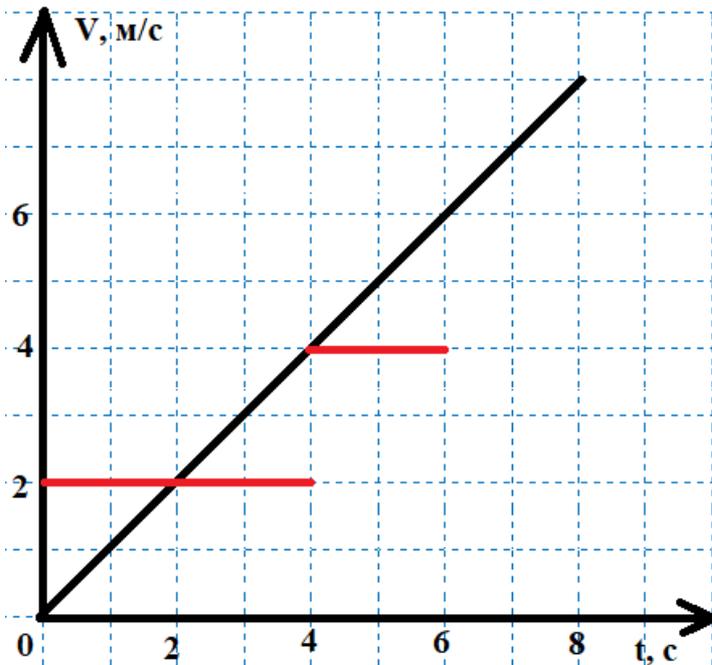
Ответ:

Правильный ответ: 15

Вопрос 5

Балл: 3

Перед вами график зависимости скорости для 2-х тел, которые стартуют одновременно из одной точки. Первое тело движется равноускорено, зависимость его скорости от времени изображена на графике черной линией, а зависимость скорости от времени для второго тела изображена красной линией. Определите с какой постоянной скоростью должно двигаться второе тело с 6 по 8 секунду, чтобы сравняться с первым телом. Ответ выразить в м/с.



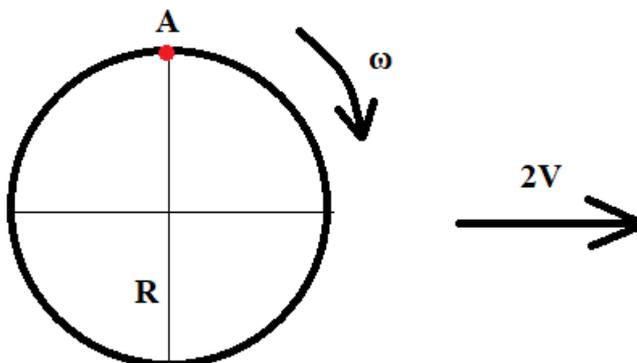
Ответ:

Правильный ответ: 8

Вопрос 6

Балл: 11

Диск радиусом $R = 10$ см раскручивают до угловой скоростью ω и толкают его вдоль гладкого стола со скоростью $2V$, причем $V = \omega R$. Найдите мгновенный радиус кривизны, который описывает точка A, отмеченная на рисунке. Ответ выразите в см.



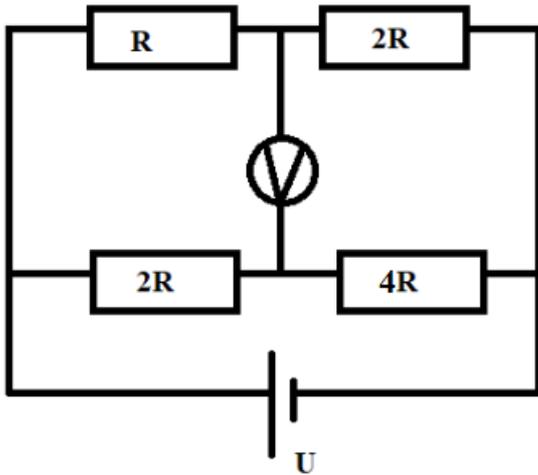
Ответ:

Правильный ответ: 90

Вопрос 7

Балл: 4

Определите показания вольтметра, если $U = 12 \text{ В}$, а $R = 10 \text{ Ом}$. Ответ указать в В с точностью до целого.



Ответ:

Правильный ответ: 0

Вопрос 8

Балл: 8

Кипятильник №1 при подключении к источнику постоянного тока может вскипятить ведро воды за 8 минут, а кипятильник №2 при подключении к тому же источнику тока может вскипятить ведро воды за 12 минут. За какое время оба кипятильника, соединенных параллельно и подключенных к тому же источнику, смогут вскипятить то же ведро воды? Теплообмен с окружающей средой не учитывать, ответ выразить в минутах с точностью до целого.

Ответ:

Правильный ответ: 20

Вопрос 9

Балл: 3

**Металлическая проволока имеет сопротивление $R = 100$ Ом. Какое максимальное сопротивление сможет измерить омметр, если скрутить из этой проволоки кольцо?
 Ответ выразить в Ом с точностью до целого.**

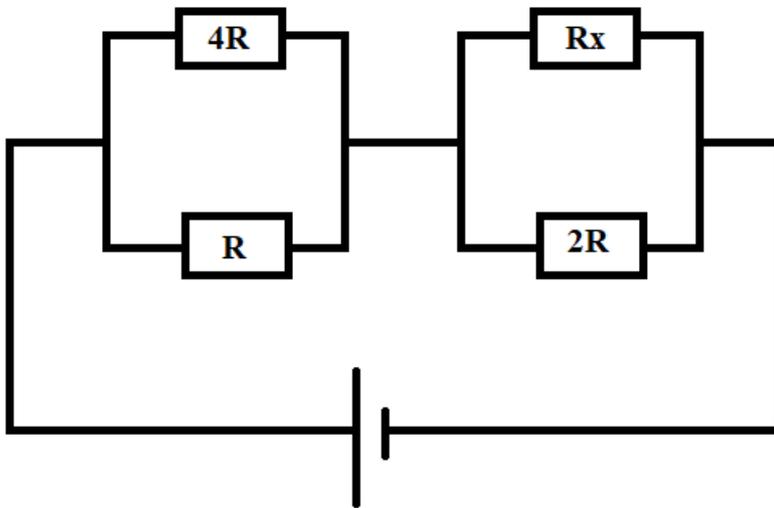
Ответ:

Правильный ответ: 25

Вопрос 10

Балл: 9

Известно, что в электрической схеме, изображенной на рисунке, $R = 90$ Ом, а сила тока, текущая через $2R$ в 2 раза больше, чем сила тока, текущая через $4R$. Определите чему равно сопротивление R_x . Ответ выразить в Ом с точностью до целого.



Ответ:

Правильный ответ: 120

Вопрос 11

Балл: 4

У экспериментатора Вани есть стакан, в который налита вода массой M при температуре 100°C , и лёд массой m при температуре -10°C . Определите максимальное отношение m к M , при котором в стакане при смешивании останется часть льда. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг $^\circ\text{C}$, удельная теплоемкость льда 2100 Дж/кг $^\circ\text{C}$, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. Теплообмен с окружающей средой не учитывать, ответ указать в виде десятичной дроби с точностью до десятых.

Ответ:

Правильный ответ: 1,2

Вопрос 12

Балл: 11

Для того чтобы сбить сосульку лазером, не обязательно ее полностью плавить, а достаточно расплавить только небольшой диск в сечении. Определите, сколько времени потребуется для сбивания одной сосульки лазером мощностью 10 Вт и площадью пучка $0,01 \text{ мм}^2$. Диаметр сечения сосульки считать равной 10 см, а её температуру 0°C . Удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг , плотность льда $0,9 \text{ г/см}^3$. Вся энергия лазера уходит на плавление льда. Ответ выразить в секундах с точностью до целого.

Ответ:

Правильный ответ: 26

Вопрос 13

Балл: 7

Юный экспериментатор решил разогреть свой стакан с водой с помощью физики. Для этого ему не жалко ни времени, ни сил. Он переливает с некоторой высоты воду из калориметра в калориметр. Определите сколько раз ему потребуется так сделать, чтобы нагреть свою воду хотя бы на 1°C если время падения воды составляет 0,5 с. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, удельная теплоемкость воды $4200 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$. Теплообмен с окружающей средой не учитывать, сопротивление воздуха тоже, вода во время эксперимента не выливается.

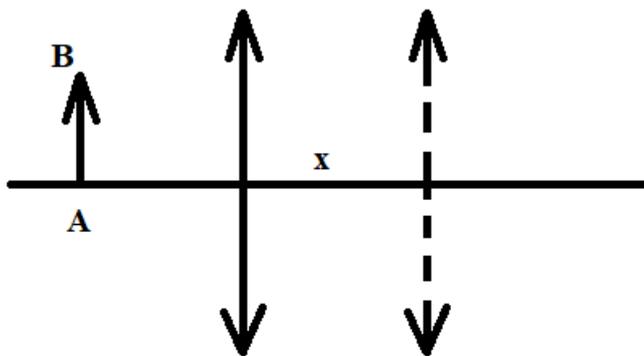
Ответ:

Правильный ответ: 336

Вопрос 14

Балл: 10

На главной оптической оси собирающей линзы с фокусом F располагается источник АВ, как показано на рисунке. Если сместить линзу вдоль главной оптической оси на расстояние $x = 4F$, то положение изображения не изменится. Определите во сколько раз при этом уменьшится изображение.



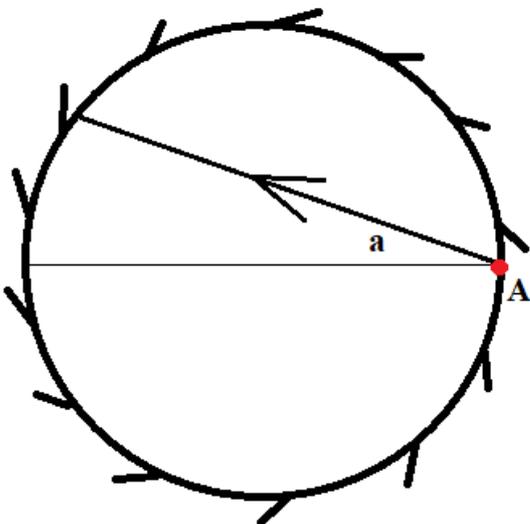
Ответ:

Правильный ответ: 18

Вопрос 15

Балл: 6

В цилиндрическом зеркале запускают луч из точки А под углом α к диаметру. Известно, что после $n=8$ отражений луч вернется в точку А. Определите чему равен угол α в градусах с точностью до целого.



Ответ:

Правильный ответ: 70