

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА 2020–2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

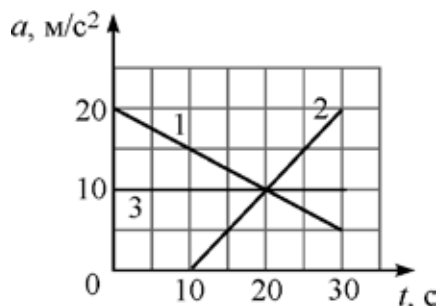
10 класс

Тестовые задания с выбором ответа

1. Во сколько раз период обращения часовой стрелки часов больше, чем период вращения минутной стрелки?

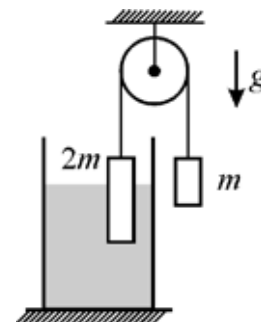
- А) в 3600 раз
- Б) в 60 раз
- В) в 24 раза
- Г) в 12 раз
- Д) одинаковый

2. На рисунке изображены графики зависимости модуля ускорения a от времени t для трёх тел, движущихся вдоль прямой. На какое из этих тел действует уменьшающаяся со временем сила?



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) нет такого тела

3. Через лёгкий блок переброшена невесомая веревка, на концах которой закреплены два тела массами m и $2m$. Более тяжёлое тело частично погружено в жидкость. Система находится в равновесии, трение отсутствует. Найдите модуль силы Архимеда, которая действует на тело массой $2m$.

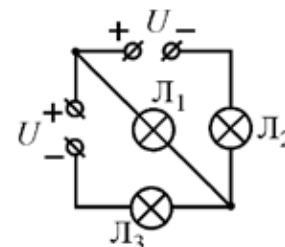


- А) $mg/2$
- Б) mg
- В) $2mg$
- Г) $3mg$
- Д) 0

4. В калориметр, содержащий 500 г льда при температуре -15°C , налили 1 литр воды при температуре $+35^\circ\text{C}$. Удельная теплоёмкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоёмкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $340 \text{ кДж}/\text{кг}$. После установления теплового равновесия в калориметре будет находиться:

- А) только вода
- Б) только лёд
- В) смесь воды со льдом

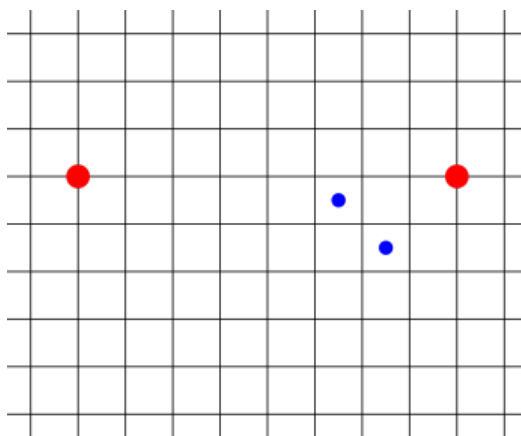
5. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, источники идеальные, а лампочки одинаковые. Какая из лампочек светит ярче?



- А) L_1
- Б) L_2
- В) L_3
- Г) одинаково
- Д) ни одна не светит

Задания с кратким ответом

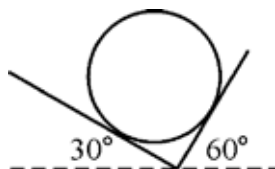
6-7. Горизонтальная круглая виниловая пластинка вращается с постоянной угловой скоростью вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через центр пластинки. Над пластинкой закреплены две пипетки с жидкостями красного и синего цвета. Из каждой пипетки на пластинку падает вертикально по две капли. Промежуток времени между падениями капель красного цвета равен $t = 0,27$ с. На приведённом рисунке, снабжённом масштабной сеткой, изображён участок пластинки со следами краски (вид сверху). Крупные следы остались от красных капель, а меньшие по размеру – от синих. За время между падениями красных капель пластинка сделала менее одного полного оборота.



6) Можно ли на основании сведений, приведённых в условии задачи, определить направление вращения пластинки?

7) Определите угловую скорость вращения пластинки. Ответ выразите в рад/с, округлите до целого числа.

8-9. На двух наклонных плоскостях, образующих прямой двугранный угол, лежит однородный цилиндр массой 2 кг. Первая и вторая плоскости наклонены к горизонту под углами 30° и 60° соответственно. Первая плоскость шероховатая, а вторая – гладкая. Ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 . *Указание: сила полной реакции опоры равна геометрической сумме силы нормальной реакции опоры и силы сухого трения.*



8) Найдите модуль силы полной реакции опоры R_1 , действующей на цилиндр со стороны первой плоскости. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целого числа.

9) Найдите модуль силы полной реакции опоры R_2 , действующей на цилиндр со стороны второй плоскости. Ответ выразите в ньютонах, округлите до целого числа.

10-11. В башне «Федерация» в деловом центре Москва-Сити находится один из самых высоких лифтов в Европе. Кабина лифта следует со 2-го подземного этажа («минус второго») на 94-й этаж, причём ехать можно без пересадок. Это грузопассажирский лифт, он поднимается на высоту 355 метров над землёй, а общий путь движения с учётом подземных этажей – 365 метров, как дней в году. Скорость движения лифта – до 8 метров в секунду, грузоподъёмность – 2 тонны. Считайте, что КПД двигателя лифта равен 90 %, ускорение свободного падения равно 10 м/с^2 , масса кабины вместе с пассажирами равна 2 тоннам, лифт следует непрерывно с самого низкого этажа на самый высокий с максимальной скоростью, а трением и сопротивлением воздуха можно пренебречь.

10) Сколько энергии потребляет из электросети двигатель лифта за один подъём? Ответ выразите в мегаджоулях и округлите до целого числа.

11) Какую полезную мощность развивает двигатель при подъёме? Ответ выразите в киловаттах и округлите до целого числа.

12. Смешивание двух разных жидкостей в объёмном соотношении 1 : 1 даёт смесь с температурой 42°C . Какой была бы температура смеси, если бы объёмное соотношение исходных компонент составляло 2 : 1? Начальные температуры жидкостей составляют 27°C и 47°C . Объём смеси равен сумме объёмов смешиваемых жидкостей. В поля для ввода ответов запишите два возможных варианта, выразив ответы в градусах и округлив их до целых чисел.

13-15. Для определения сопротивления резистора были собраны две разные электрические цепи (схема 1 и схема 2) с использованием вольтметра, амперметра и идеального источника питания. В первой цепи показание вольтметра равно 8,8 В, а амперметра – 19,4 мА. Во второй цепи вольтметр показывает 9,0 В, а амперметр 17,7 мА. Внутреннее сопротивление приборов неизвестно.

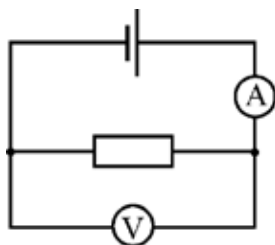


Схема 1

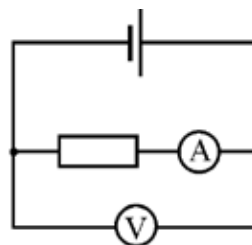


Схема 2

13) Чему равно напряжение на клеммах источника питания?
Ответ выразите в вольтах, округлите до целого числа.

14) Найдите сопротивление амперметра. Ответ выразите в омах, округлите до целого числа.

15) Найдите сопротивление резистора. Ответ выразите в килоомах, округлите до десятых долей.