

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение
"Городской методический кабинет Управления образования"
муниципального образования городской округ Ялта,
Республики Крым

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Первый (школьный) этап.

5-6 класс

2021 – 2022 учебный год

Время – 90 мин.

Задание 1. Какие из этих планет (Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) были известны еще в Античности, до изобретения телескопа?

10 баллов

Задание 2. Можно ли сегодня наблюдать где-нибудь на Земле лунное или солнечное затмение?

10 баллов

Задание 3. Вычислите, как долго путешествует свет от Солнца до Нептуна. Расстояние между ними составляет 30 астрономических единиц.

1 астрономическая единица – это расстояние от Земли до Солнца, примерно равное 150 000 000 км. Скорость света считайте равной 300 000 км/с.

10 баллов

Задание 4. Предположим, что сегодня Луна в фазе первой четверти покрывает звезду Альдебаран (α Тельца). Какой сейчас сезон года?

10 баллов

Задание 5. «После захода Солнца стало быстро темнеть. Еще не зажглись на небе первые звезды, а на востоке уже ослепительно сияла Венера». Все ли верно в этом описании? Почему?

10 баллов

Максимальное количество баллов за работу – **50 баллов.**

Желаем успеха!

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение
"Городской методический кабинет Управления образования"
муниципального образования городской округ Ялта,
Республики Крым

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Первый (школьный) этап.

7- 8 класс.

2021 – 2022 учебный год

Время – 120 мин.

Задание 1. Какая из перечисленных звёзд - Арктур, Вега, Капелла, Полярная, Сириус - является самой яркой звездой северного полушария неба? В каком созвездии она расположена и какую примерно имеет видимую звёздную величину?

10 баллов

Задание 2. Турист, путешествуя по экватору Земли, может обойти Землю за 3 года. Сколько времени потребовалось бы ему, чтобы такими же темпами добраться от Земли до Луны? Диаметр Земли равен 12 800 км, расстояние от Земли до Луны – 384 400 км.

10 баллов

Задание 3. 29 марта 2016 г. произошло солнечное затмение, в каком созвездии в этот момент находилась Луна?

10 баллов

Задание 4. Что представляют собой две самые яркие, видимые даже невооруженным глазом, туманности земного неба Туманность Андромеды и Туманность Ориона, из чего они состоят, и за счёт чего они светят?

10 баллов

Задание 5. 5. В 2020 году весеннее равноденствие состоится не 21 марта, как обычно, а 20 марта в 06 ч 49 м UT (всемирное время) В Москве будет 09 ч 49 м. Почему это произойдёт 20 марта? Когда будет весеннее равноденствие в последующие годы? Какова продолжительность дня и ночи в этот день? С момента весеннего равноденствия начинается астрономическая весна. До какого дня она будет продолжаться в 2021 году?

10 баллов

Максимальное количество баллов за работу – **50 баллов.**

Желаем успеха!

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение
"Городской методический кабинет Управления образования"
муниципального образования городской округ Ялта,
Республики Крым

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Первый (школьный) этап.

9 класс

2021 – 2022 учебный год
Время – 180 мин.

Задание 1. Существует народная примета, что если месяц «лежит на боку» (Рис. 1 а), то будет тепло, а если «стоит» прямо, как бы нахохлившись (Рис. 1 б), то будет холодно. Верна ли эта примета с астрономической точки зрения? Свой ответ научно обоснуйте.

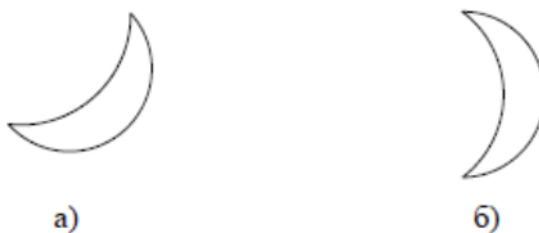


Рис. 1

10 баллов

Задание 2. Объясните, почему Титан — спутник Сатурна, смог сохранить свою атмосферу, а Меркурий — нет?

10 баллов

Задание 3. Великие противостояния Марса в среднем повторяются раз в 15–17 лет. В этом столетии -8 великих противостояний: 27 июля 2018 г., 15 сентября 2035 г., 14 августа 2050 г., 13 июля 2065 г., 2 октября 2067 г., 1 сентября 2082 и 31 июля 2097г., однако во время этих противостояний расстояние между Марсом и Землей больше, чем в 2003 г. Объясните, почему великие противостояния Марса происходят в основном летом?

10 баллов

Задание 4. Почему на небе вблизи Млечного Пути наблюдается больше слабых звезд, а количество слабых галактик, наоборот, меньше, чем вдали от него?

10 баллов

Задание 5. На какой планете Меркурии или Марсе тело в свободном падении пролетит дальше за 10сек? Масса Меркурия $0,055M_3$, радиус $0,38R_3$. Масса Марса $0,107M_3$, радиус $0,53R_3$.

10 баллов

Максимальное количество баллов за работу – **50 баллов.**

Желаем успеха!

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение
"Городской методический кабинет Управления образования"
муниципального образования городской округ Ялта,
Республики Крым

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Первый (школьный) этап.

10 класс

2021 – 2022 учебный год

Время – 180 мин.

Задание 1. 20 января Солнце перешло из созвездия Стрельца в созвездие Козерога. Днем 27 января Меркурий и Венера находятся в созвездии Козерога, Марс – в созвездии Стрельца, Нептун в созвездии Козерога, карликовая планета Плутон находится на границе созвездий Стрельца и Змееносца, карликовая планета Церера находится в созвездии Рыбы, Юпитер – на границе созвездий Змееносца и Скорпиона. Уран находится в созвездии Водолея, граничащим с созвездием Козерога. Сатурн находится в созвездии Льва.

Как называется такое расположение планет? Сколько больших планет сейчас находится над горизонтом? Сколько карликовых планет находится над горизонтом? Сколько больших планет можно будет наблюдать всю ночь?

10 баллов

Задание 2. В какое местное (среднее солнечное) время точка весеннего равноденствия находится в верхней кульминации через три недели после дня осеннего равноденствия?

10 баллов

Задание 3. Где и насколько выше Солнце поднимается над горизонтом 22 июня – в Кито (Эквадор, 79° з.д., широта 0°) или в Сочи (Россия, 40° в.д., 44° с.ш.)?

10 баллов

Задание 4. Температура в центре Солнца 15млн.К, и там протекают термоядерные реакции. Почему же у белого карлика Сириус В, температура внутри которого оценивается в 40 млн.К, эти реакции не протекают?

10 баллов

Задание 5. Исследователи решили совершить поездку на вездеходе вокруг небольшого астероида по его экватору. Определите минимальное время такого путешествия, учитывая, что вездеход не должен отрываться от поверхности астероида, иначе он рискует оказаться выброшенным на орбиту. Средняя плотность вещества астероида $\rho = 3500 \text{ кг/м}^3$, форма – сферическая. Астероид не вращается относительно звезд. Гравитационная постоянная в системе «СИ» $G = 6,67 \cdot 10^{-11} (\text{н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2)$.

10 баллов

Максимальное количество баллов за работу – **50 баллов.**

Желаем успеха!

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение "Городской методический кабинет Управления образования" муниципального образования городской округ Ялта, Республики Крым

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
Первый (школьный) этап.**

11 класс

2021 – 2022 учебный год

Время – 180 мин.

Задание 1. По правилам Международного астрономического союза (который ведаёт всеми названиями за пределами Земли), крупные кратеры Марса (диаметром более 100 км) называют в честь ученых, внесших существенный вклад в изучение этой планеты, а кратерам поменьше присваивают названия небольших городов и деревень различных стран мира.

В 1988 году небольшой марсианский кратер диаметром 4,2 км, расположенный на равнине Элизий, получил имя по названию населенного пункта в Красноярском крае – Абан. Вычислите, можно ли во время противостояния Марса в телескоп с увеличением 600 раз увидеть кратер Абан?

Указание: считать, что человеческий глаз еще может различить детали, видимые под углом $2'$, экваториальный диаметр Марса равен 6 794 км, а его видимый угловой диаметр в противостоянии – $25''$.

10 баллов

Задание 2. Сколько бы вам было лет по «венерианскому календарю», если синодический период обращения Венеры равен 583,9 земных суток?

10 баллов

Задание 3. Звезда отстоит от полюса мира на 45^0 . Всегда ли её можно видеть над горизонтом Ялты ($\varphi=44,5^0$), Санкт-Петербурга ($\varphi=60^0$), Архангельска ($\varphi=64,6^0$) и Ташкента ($\varphi=41,3^0$)?

10 баллов

Задание 4. Взрыв Тунгусского метеорита наблюдался на горизонте в городе Киренске (на реке Лене) в 350 км от взрыва. Определите, на какой высоте произошёл взрыв? (Радиус Земли равен 6371 км).

10 баллов

Задание 5. Белый карлик, имеющий радиус 6000 км, температуру поверхности 10000 К и массу, равную массе Солнца, пролетает через звёздное скопление кометных ядер, каждое, из которых имеет радиус 1 км и плотность 1 г/см^3 . Сколько комет должно ежедневно падать на белый карлик, чтобы его средняя светимость удвоилась? (Постоянная Стефана-Больцмана $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{К}^{-4}$).

10 баллов

Максимальное количество баллов за работу – **50 баллов.**

Желаем успеха!

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Школьный этап.

7 класс

2021/2022 учебный год
Время выполнения 45 минут

ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1-10 дано 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер правильного ответа необходимо вписать в таблицу.

ЗА КАЖДЫЙ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ - 1 балл.

1. Интервалы времени измеряют:

- 1) мензуркой;
- 2) термометром;
- 3) секундомером;
- 4) альтиметром.

2. В морском флоте используется внесистемная единица длины, называемая футом. Зная, что 1 футу соответствует расстояние в 304,8мм, оцените расстояние между килем судна и морским дном, упоминаемое в выражении «7 футов под килем».

- 1) $\approx 22\text{м}$;
- 2) $\approx 2,5\text{см}$;
- 3) $\approx 2,2\text{м}$;
- 4) $\approx 2,2\text{дм}$.

3. В каком состоянии находится вещество, если молекулы в нём ведут себя подобно пассажирам в переполненном автобусе?

- 1) в твёрдом;
- 2) в плазменном;
- 3) в жидком;
- 4) в газообразном.

4. После очередной контрольной работы по физике лентяю Пете мешает провалиться сквозь землю:

- 1) сила тяжести;
- 2) вес;
- 3) сила всемирного тяготения;
- 4) сила упругости.

5. Закон инерции установил:

- 1) Коперник;
- 2) Галилей;
- 3) Циолковский;
- 4) Паскаль.

6. Во флаконе объёмом $0,0006\text{м}^3$ находится волшебный эликсир успешности. Если его разделить поровну между 24 учениками 7 – го класса, то каждому ученику достанется:

- 1) 25л;
- 2) 24мл;
- 3) 40мл;
- 4) 25мл.

7. Вес одного и того же тела на различных планетах:

- 1) одинаков, если тело покоится;
- 2) различен, так как коэффициент g на разных планетах различен;
- 3) различен, так как сила реакции опоры различна;
- 4) различен, так как планеты имеют различные размеры.

8. Почему трудно долго пить, не отрываясь, сок из стеклянной бутылки, а из пакета значительно проще?

- 1) в пакете меньше консервантов;
- 2) давление воздуха в бутылке снижается по мере уменьшения количества жидкости, и внешний воздух мешает жидкости выливаться. Гибкие стенки пакета сближаются, при этом происходит компенсация убыли давления.
- 3) бутылку труднее держать, так как она имеет большую массу;
- 4) в бутылке, как правило, $0,5$ л сока, а в пакете – 1 л.

9. Масса 1 мл воды при температуре 4°C :

- 1) меньше массы 1 см^3 льда при температуре -1°C ;
- 2) равна массе 1 мл воды при температуре 1°C ;
- 3) равна массе 1 см^3 льда при температуре -1°C ;
- 4) меньше массы 1 мл воды при температуре 1°C .

10. Вам, конечно, известно выражение «Семи пядей во лбу». Зная, что пядь – мера длины, равная расстоянию между концами растянутых пальцев одной руки (большого и указательного), составляет от 18 до 23 см , оцените границы, в которых заключена длина мозговых извилин.

- 1) $25 - 30\text{ см}$;
- 2) $11 - 16\text{ см}$;
- 3) $1,26 - 1,61\text{ м}$;
- 4) $5 - 41\text{ см}$.

| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Ответ | | | | | | | | | | |

ЧАСТЬ 2

В задачах 11 – 12 представить полное решение на отдельном листе и в таблицу ответов вписать числовое значение без единиц измерения.

- 11. Путешественник добирался из города А до города Б сначала на поезде, а потом на верблюде. Какой была средняя скорость путешественника, если две трети пути он проехал на поезде, а одну треть пути – на верблюде? Скорость поезда 90 км/ч, скорость верблюда 15 км/ч.**

10 баллов

- 12. Эскалатор метро поднимает стоящего на нем пассажира за 1 мин. Если же человек будет идти по остановившемуся эскалатору, на подъем уйдет 3 мин. Сколько времени понадобится на подъем, если человек будет идти по движущемуся вверх эскалатору?**

10 баллов

Желаем успеха!

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение
«Городской методический кабинет Управления образования»
муниципального образования городской округ Ялта Республики Крым

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап.

8 класс

2021/ 2022 учебный год

Время выполнения 45 минут

ЧАСТЬ 1

К каждому из заданий 1-10 даны варианты ответа, из которых только один правильный. Номер правильного ответа необходимо вписать в таблицу.

- 1. В приведённом перечне укажите набор слов, соответствующий единицам измерения физических величин:**
1) джоуль, путь, паскаль;
2) гектар, время, скорость
3) микрометр, барометр, ньютон;
4) метр в секунду, ампер, градус. 1 балл
- 2. Всем известно выражение «Не успеешь глазом моргнуть, как...». Продолжительность моргания составляет около 0,4с. Определите, сколько раз это время взмахнёт крыльями комар, если одно полное колебание крыльев он совершает за 0,002с.**
1) 20; 2) 2000; 3) 200; 4) 0,005. 2 балла
- 3. Какое сочетание слов соответствует взаимосвязанным физическим явлениям?**
1) беспечность – пожар;
2) высокая влажность – ржавление железа;
3) трение ладоней друг о друга – нагревание;
4) невнимательность – ошибка в расчётах. 1 балл
- 4. На Земле на Машу действует сила тяжести. Примерно равная 500Н. На Юпитере на Машу действовала бы сила тяжести, примерно равная 15кН. Чему равен коэффициент g на Юпитере?**
1) 30Н/кг; 2) 200Н/кг; 3) 400Н/кг; 4) 300Н/кг. 2 балла
- 5. С какой примерно скоростью Земля движется по орбите вокруг Солнца? Расстояние от Земли до Солнца 150 000 000 км, орбиту для оценки считайте круговой. Длина окружности радиусом R равна $2\pi R$, где $\pi \approx 3,14$.**
1) 1 м/с; 2) 30 м/с; 3) 100 м/с; 4) 30 км/с; 5) 100 км/с. 3 балла
- 6. В комнате одно окно шириной 1,5м и высотой 1,2м и один дверной проём шириной 1м и высотой 2м. Сколько рулонов обоев шириной 0,5м и длиной 10,5м следует купить для оклейки стен в комнате высотой 3м, если площадь квадратного пола равна 9м^2 ? Помните, что рулоны обоев продаются целиком.**
1) 3; 2) 7; 3) 5; 4) 6. 3 балла
- 7. На уроке физики, как правило, не занимаются:**
1) изучением физических явлений;
2) бегом на длинные дистанции с целью измерения пути и времени;
3) решением задач;
4) наблюдением физических опытов. 1 балл

8. Все реальные тела под действием внешних сил деформируются. Какое давление оказывает очень лёгкий шарик на поверхность стола под действием внешней силы 2 кН, направленной перпендикулярно поверхности, если площадь контакта шарика и стола равна 0,01 мм²? Силой тяжести можно пренебречь.

- 1) 20 Па; 2) $2 \cdot 10^5$ Па; 3) $2 \cdot 10^9$ Па; 4) $2 \cdot 10^{11}$ Па.

2 балла

9. Вблизи вершины горы Фудзияма ползёт улитка со скоростью 0,04 км/ч, а автомобиль у подножия этой горы едет со скоростью 100 км/ч. Масса улитки 10 г, масса автомобиля 1,5 тонны, высота горы 3770 м. У кого механическая энергия (относительно подножия Фудзиямы) больше?

- 1) у улитки; 2) у автомобиля; 3) одинакова; 4) для ответа не достаточно информации.

3 балла

10. Считайте, что скорость автомобиля при разгоне увеличивается за каждую единицу времени (впрочем, разную для разных автомобилей), и, воспользовавшись нужными сведениями из приведённой ниже таблицы, расположите автомобили в порядке, соответствующем возрастанию пути, пройденного за время разгона до скорости 100 км/ч:

2 балла

| № пп | Марка автомобиля | Объём двигателя | Время разгона до скорости 100 км/ч,с |
|------|-------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1 | AUDI A8 | 4,2 л | 6,3 |
| 2 | Fiat Ctilo | 1596 см ³ | 10,5 |
| 3 | Mazda 323 | 1324 см ³ | 14,0 |
| 4 | Toyota Corolla Liftbock | 1587 см ³ | 10,0 |
| 5 | Opel Vectra | 1796 см ³ | 11,2 |

1) 3,5,2,4,1;

2) 2,4,3,5,1;

3) 1,4,2,5,3;

4) 5,2,4,1,3.

| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Ответ | | | | | | | | | | |

ЧАСТЬ 2

В задачах 11 – 13 представить полное решение на отдельном листе и в таблицу ответов вписать числовое значение без единиц измерения.

По 10 баллов за каждое правильно выполненное и описанное задание.

11. У куска дерева, плавающего в воде, над поверхностью воды находится 20% объёма. Найдите плотность дерева. Плотность воды равна 1г/см³. Ответ выразите в г/см³, округлив до десятых.

12. На земле лежит цепь длиной $\ell = 4\text{м}$ и массой $m = 10\text{кг}$. Цепь поднимают за один из концов так, что отрывается от земли. Какую работу A совершают при подъёме?

13. С какой высоты должна падать вода, чтобы при ударе о землю она закипала? На нагрев воды идёт 50% расходуемой механической энергии, начальная температура воды 20°С.

Желаем успеха!

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение
«Городской методический кабинет Управления образования»
муниципального образования городской округ Ялта Республики Крым

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап.

9 класс

2021/ 2022 учебный год

Время выполнения 60 минут

За правильное и полное решение каждой задачи по 10 баллов.

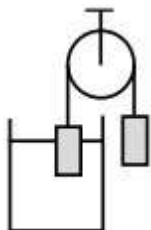
Задача 1

Автомобиль, едущий по шоссе с постоянной скоростью 54 км/ч, проезжает мимо второго автомобиля, стоящего на соседней полосе. В этот момент второй автомобиль трогается с места и начинает ехать за первым, двигаясь с постоянным ускорением 5 м/с^2 . За какое время второй автомобиль догонит первый? Какую скорость он будет иметь в момент, когда поравняется с первым? Автомобили считать материальными точками.

Задача 2

Полая металлическая сфера массой m и радиусом R всплывает со дна озера с постоянной скоростью. Груз какой массы нужно поместить внутрь сферы, чтобы она погружалась с такой же по модулю скоростью? Сила сопротивления, действующая на шар со стороны жидкости, зависит только от скорости шара относительно жидкости и направлена противоположно этой скорости. Плотность жидкости ρ , объём сферы равен $V = (4/3)\pi R^3$

Задача 3



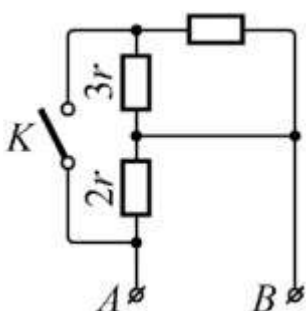
Два однородных груза массами m и $2m$, соединённые переброшенной через неподвижный блок идеальной нитью, висят, как показано на рисунке. Найдите плотность материала, из которого сделан левый груз, если он погружён в воду на две трети своего объёма. Плотность воды равна 1 г/см^3 .

Задача 4

В теплоизолированный сосуд налили 200 г воды при температуре $t_1 = 20^\circ \text{ C}$ и последовательно бросают в него одинаковые кубики льда при температуре $t_2 = -10^\circ \text{ C}$. Сколько кубиков льда можно бросить в сосуд, чтобы после установления теплового равновесия температура оказалась равной 0° C ?

Масса одного кубика равна 10 г. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$, удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$. Вода из сосуда не выливается.

Задача 5



Определите общее сопротивление R_{AB} электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, при замкнутом и разомкнутом ключе K . Считайте сопротивление r известным.

Желаем успеха!

Муниципальное казенное научно-методическое учреждение
«Городской методический кабинет Управления образования»
муниципального образования городской округ Ялта Республики Крым

Всероссийская олимпиада школьников по физике

Школьный этап.

10 класс

2021/ 2022 учебный год

Время выполнения 60 минут

За правильное и полное решение каждой задачи по 10 баллов.

Задача 1

Сидящая на ветке ели белка выбросила ненужный ей гриб горизонтально в тот момент, когда под ней пробежал ёж. Когда ёж находился на расстоянии $L = 40$ см от дерева, гриб упал точно на него. С какой скоростью бежал ёж, если скорость гриба в момент падения на ежа была направлена под углом 45° к горизонту? Размерами ежа, белки и гриба можно пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивление воздуха не учитывать.

Задача 2

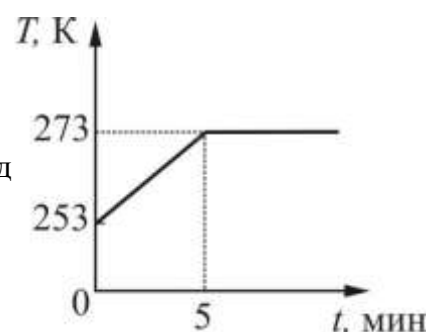
На склоне горы, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, неподвижно лежит камень массой $m = 15$ кг. Чему равен коэффициент трения камня о породу горы, если его можно сдвинуть вниз по склону, потянув горизонтально с силой $F = 10$ Н? Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 3

На качели, подвешенные на лёгких стержнях длиной $L = 2,5$ м, посадили маленького ребёнка. Раскачивая его, родители быстро толкают качели каждый раз, когда они проходят положение равновесия, сообщая им импульс $p_0 = 3 \text{ Н}\cdot\text{с}$ в направлении скорости ребёнка. На какой максимальный угол отклонятся качели от вертикали после 20 толчков, если масса качелей вместе с ребёнком $m = 20$ кг? Первоначально качели покоились. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10 \text{ м/с}^2$, сопротивление воздуха не учитывать.

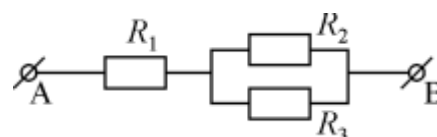
Задача 4

Кусок льда нагревали в лабораторной печи в течение длительного времени при постоянной мощности. Начальный участок графика зависимости температуры льда T от времени t показан на рисунке. Сколько времени пройдет от начала нагревания до момента, когда лёд полностью расплавится? Удельная теплоёмкость льда равна $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$, удельная теплота плавления льда $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.



Задача 5

Нагреватель состоит из трёх элементов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = R$, $R_3 = 3R$. Эти элементы соединены так, как показано на рисунке. Нагреватель подключён к клеммам А и В, между которыми поддерживается постоянное напряжение. Какое количество теплоты Q_3 выделится на сопротивлении R_3 за 1 минуту, если за 15 секунд на элементе R_1 выделяется $Q_1 = 160$ Дж теплоты?



Всероссийская олимпиада школьников по физике
Школьный этап.

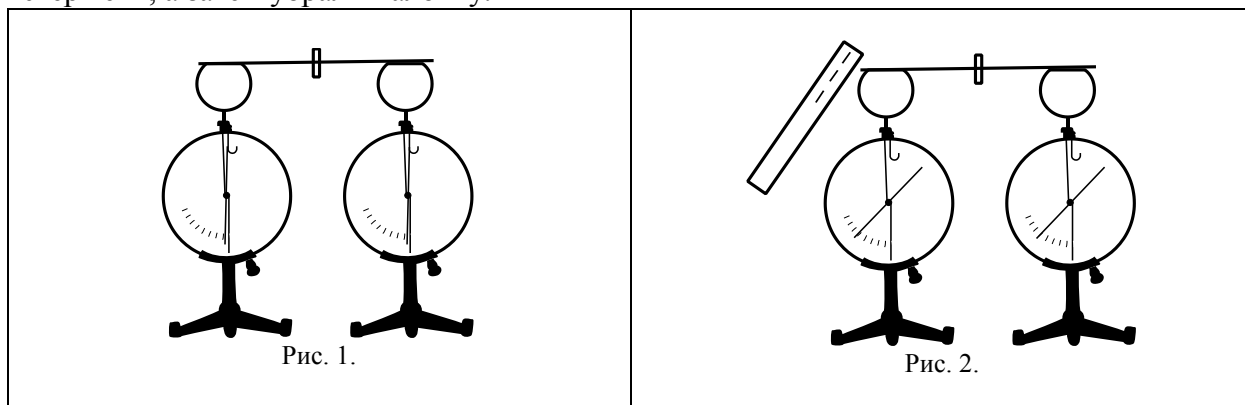
11 класс

2021/ 2022 учебный год
Время выполнения 60 минут

За правильное и полное решение каждой задачи по 10 баллов.

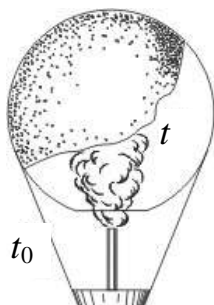
Задание 1.

На столе установили два незаряженных электрометра и соединили их металлическим стержнем с изолирующей ручкой (рис. 1). Затем к первому электрометру поднесли, не касаясь шара, отрицательно заряженную палочку (рис. 2). Не убирая палочки, убрали с стержень, а затем убрали палочку.



Ссылаясь на известные Вам законы и явления, объясните, почему электрометры оказались заряженными, и определите знаки заряда каждого из электрометров после того, как палочку убрали.

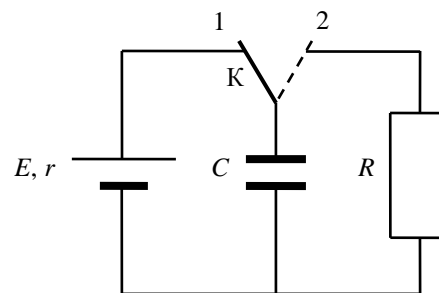
Задание 2



Воздушный шар, оболочка которого имеет массу $M = 145$ кг и объем $V = 230$ м³, наполняется горячим воздухом при нормальном атмосферном давлении и температуре окружающего воздуха $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Какую минимальную температуру t должен иметь воздух внутри оболочки, чтобы шар начал подниматься? Оболочка шара нерастяжима и имеет в нижней части небольшое отверстие.

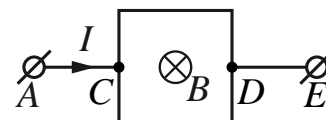
Задание 3

В схеме, показанной на рисунке, ключ K долгое время находился в положении 1. В момент $t_0 = 0$ ключ перевели в положение 2. К моменту $t > 0$ на резисторе R выделилось количество теплоты $Q = 25$ мкДж. Сила тока в цепи в этот момент равна $I = 0,1$ мА. Чему равно сопротивление резистора R ? ЭДС батареи $E = 15$ В, её внутреннее сопротивление $r = 30$ Ом, ёмкость конденсатора $C = 0,4$ мкФ. Потерями на электромагнитное излучение пренебречь.



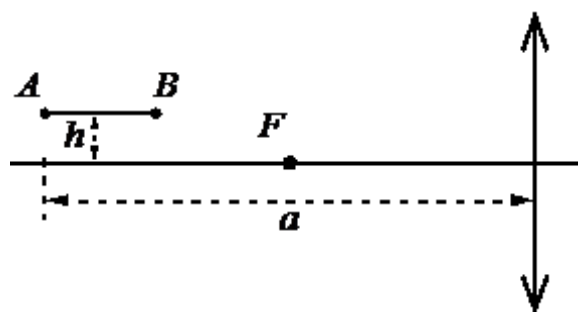
Задание 4

Квадратная рамка со стороной $L = 10$ см подключена к источнику постоянного тока серединами своих сторон так, как показано на рисунке. На участке AC течёт ток $I = 2$ А. Сопротивление всех сторон рамки одинаково. Найдите полную силу Ампера, которая будет действовать на рамку в однородном магнитном поле, вектор индукции которого направлен перпендикулярно плоскости рамки и по модулю $B = 0,2$ Тл. Сделайте рисунок, на котором укажите силы, действующие на рамку.



Задание 5

Тонкая палочка AB длиной $l = 10$ см расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h = 15$ см от неё (см. рисунок). Конец A палочки располагается на расстоянии $a = 40$ см от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F = 20$ см.



Желаем успеха!