

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2025/26 учебный год. 9 класс. Максимальный балл – 50.**

Задача №1

Мотыльки ориентируются в пространстве по свету Солнца или Луны и летят под определенным постоянным углом к свету. По этой причине в современном мире мотыльки остаются летать вокруг светильников. Один такой мотылек увидел в 10 метрах от себя лампу и летит со скоростью 1 м/с под углом 60 градусов к направлению на лампу. При ответе на вопросы можно считать лампу и мотылька точечными.

Вопрос 1

Найти время движения мотылька до касания лампы.

Вопрос 2

Определить путь, пройденный мотыльком к моменту касания лампы.

Задача №2

Полупроводниковый диод – это устройство, хорошо пропускающее ток в одном (прямом) направлении (рис. 1) и не пропускающее ток в обратном направлении (рис. 2).

Имеется схема (рис. 3), состоящая из двух диодов D_1 и D_2 , двух одинаковых амперметров A с внутренним сопротивлением 5 Ом каждый, и источника постоянного напряжения U . Вольтамперные характеристики (ВАХ) диодов представлены на рисунке 4. При этом известно, что для первого диода напряжение открытия $U_{01}=3$ В, а для второго – $U_{02}=2$ В.

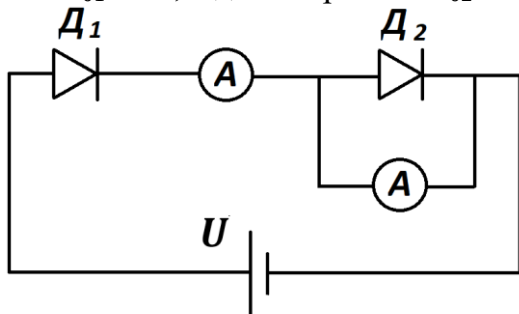


Рис. 3

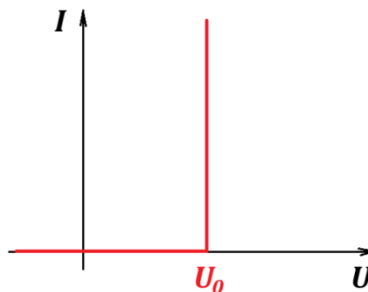


Рис. 4

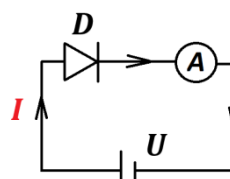


Рис. 1

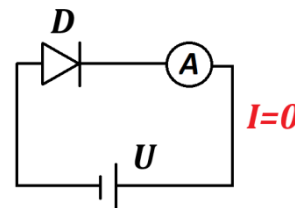


Рис. 2

Вопрос 1

Определите показания амперметров, если источник постоянного напряжения подает на схему $U=2$ В.

Вопрос 2

Определите показания амперметров, если источник постоянного напряжения подает на схему $U=6$ В.

Вопрос 3

Определите показания амперметров, если источник постоянного напряжения подает на схему $U=8$ В.

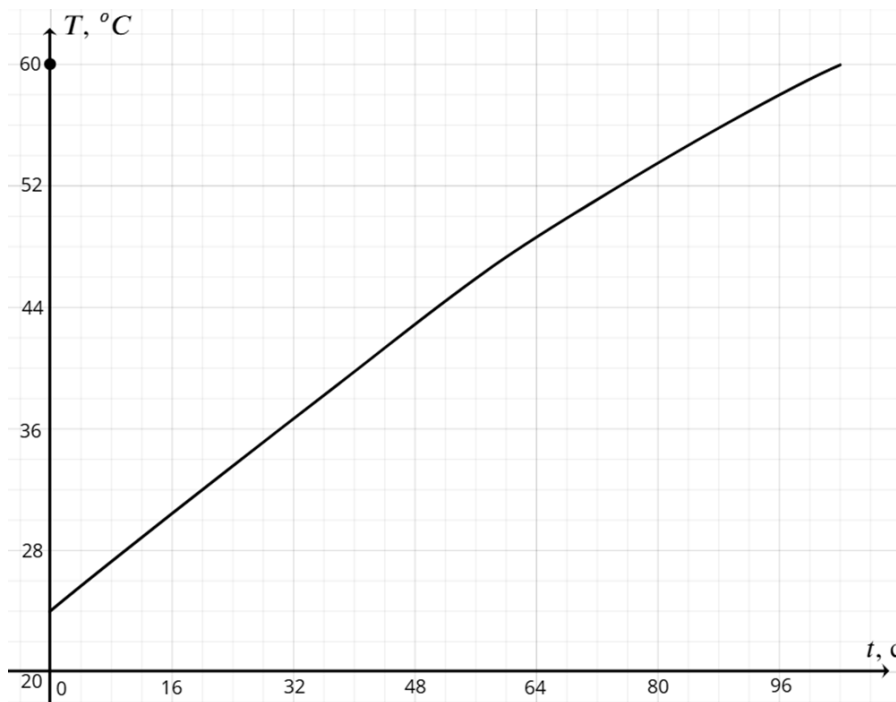
Вопрос 4

Постройте ВАХ данной схемы.

Задача № 3

Программист

Рома купил себе электронный чайник, который показывает температуру содержимого в реальном времени. Налив 1,2 литра воды комнатной температуры, включив режим «нагрев до 60 градусов» и отслеживая показания чайника, Рома построил такой график. Рома очень любил двоичные числа, поэтому для осей он выбрал самые любимые интервалы «8» и «16».



Потом чайник автоматически перешёл в режим «поддержка температуры». Если температура воды в чайнике падает на 1 градус, то чайник снова включается, отключается при 60 градусах и цикл повторяется. Чайник считать тонкостенным металлическим: теплоемкость его пренебрежимо мала, а теплопроводность - значительна. Испарением пренебречь.

Вопрос 1

Помогите Роме оценить мощность чайника.

Вопрос 2

Помогите Роме определить продолжительность одного цикла подогрева.

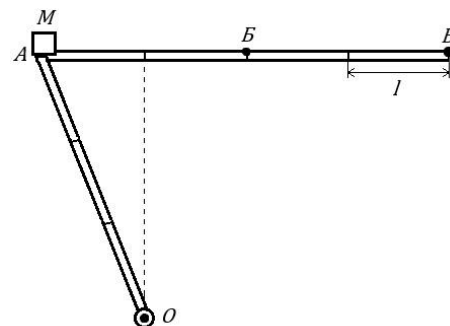
Вопрос 3

Помогите Роме определить коэффициент пропорциональности K в формуле мощности теплотеря чайника: $P=K\Delta T$, где ΔT — разность температур чайника и окружающего воздуха.

Задача №4

Рычаг сложной формы закреплён в точке O и может свободно вращаться в плоскости рисунка. В точке A на рычаге закреплено тело массы $M = 2,1$ кг. В точке B к рычагу приложена сила F , а в точке B — сила $2F$; обе силы действуют вертикально вниз. Рычаг разделён на семь одинаковых частей длины $l = 10$ см каждая (см. рис.), его массой можно пренебречь.

Считайте ускорение свободного падения равным $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.



Вопрос 1

Чему равна сила F , если рычаг находится в равновесии?

Вопрос 2

Приложенная в точке Б сила повернулась и стала направлена в точку О (не меняя своей величины). Выйдет ли рычаг из положения равновесия? Если да, то чему должна быть равна сила, приложенная в точке В, чтобы равновесие сохранилось?

Вопрос 3

Приложенная в точке Б сила снова повернулась и стала направлена горизонтально (не меняя своей величины). Выйдет ли рычаг из положения равновесия? Если да, то чему должна быть равна сила, приложенная в точке В, чтобы равновесие сохранилось?

Вопрос 4

Рассмотрите ситуацию из предыдущего вопроса, но считайте, что масса каждой из семи частей рычага равна $m = 0,6$ кг. На сколько поменялась сила, приложенная в точке В, если равновесие сохранилось?

Задача №5

Оборудование: шприц без иглы, линейка, три гайки, сосуд с водой, салфетка для поддержания рабочего места в чистоте.

Задание: при помощи выданного оборудования определите:

1. Отношение средней массы одной гайки к массе пустого шприца.
2. Отношение средней массы одной гайки к массе линейки.
3. Массу линейки.
4. Среднюю массу одной гайки.
5. Плотность материала, из которого изготовлена гайка.

Примечание: плотность воды считайте известной и равной 1 г/см^3 , шприц можно разбирать.

В решении опишите выполненные вами эксперименты, нарисуйте схемы установок, приведите результаты измерений, вывод необходимых формул. Погрешность оценивать не нужно.