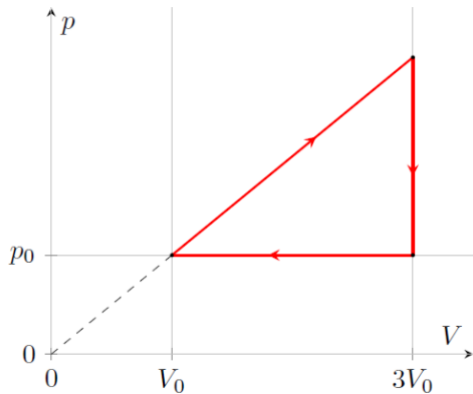
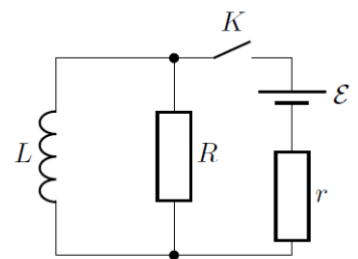


Вариант 1

1. На резиновом жгуте жесткостью $k = 10 \text{ Н/м}$ висит маленький пластилиновый шарик массы $8m$. В шарик врезается летящая вертикально пуля массы $2m$ и застревает в нем. Скорость пули в момент времени непосредственно перед ударом была равна $v_0 = 15 \text{ м/с}$. На какую высоту поднимется шарик? Примите $m = 10 \text{ гр}$, $g = 10 \text{ м/с}^2$. Считайте, что жгут достаточно длинный и шарик не столкнется с потолком. Ответ выразите в сантиметрах, при необходимости округлите до десятых.
2. На рисунке представлен цикл, который проводится с фотонным газом, для которого известно, что $p = \frac{\alpha}{3} T^4$, где p и T – давление и температура фотонного газа соответственно, α – постоянная величина, а выражение для внутренней энергии имеет вид $U = \alpha VT^4$, где V – объем, занимаемый фотонным газом, а U – внутренняя энергия. Найдите КПД такого цикла. Ответ дайте в процентах, при необходимости округлите до десятых.



3. В электрической цепи до замыкания ключа K не было электрического тока. Ключ K на некоторое время замыкают и размыкают в тот момент, когда скорость изменения энергии магнитного поля в катушке во второй раз стала в два раза меньше максимального значения. Какое количество теплоты выделится в цепи после этого? Индуктивность катушки $L = 16 \text{ мГн}$, $\mathcal{E} = 20 \text{ В}$, $r = 1 \text{ Ом}$, $R = 9 \text{ Ом}$. Активным сопротивлением катушки можно пренебречь. **Ответ дайте в мДж, при необходимости округлите до десятых.**

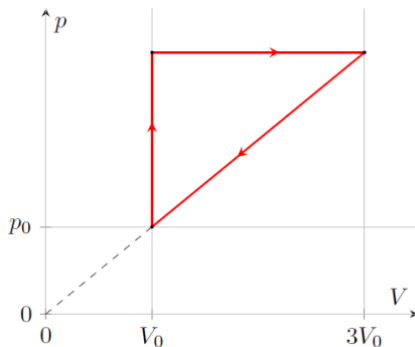


4. 2024 концентрические проводящие сферы расположены в вакууме. Радиус и заряд n -ой сферы равны nR и nQ соответственно. 2023ю и 2024ю сферы замыкают проводом. Найдите заряд, который по нему протечет. Ответ дайте в долях Q при необходимости округлите до десятых.
 Ответ: 2047276

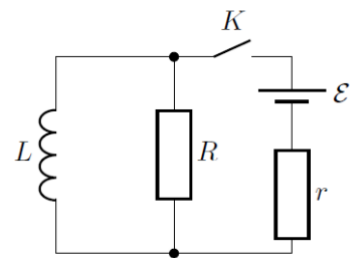
5. Две одинаковые тонкие собирающие линзы с фокусным расстоянием F располагаются на одной главной оптической оси так, что расстояние между ними равно $3,9F$. Точечный источник света располагается на расстоянии $\frac{3}{2}F$ от левой линзы и движется вдоль оптической оси по направлению к ней со скоростью v . Найдите абсолютное значение скорости изображения источника, полученного второй линзой. Ответ дайте в долях v , при необходимости округлите до десятых.

Вариант 2.

1. На резиновом жгуте жесткостью $k = 10$ Н/м висит маленький пластилиновый шарик массы $8m$. В шарик врезается летящая вертикально пуля массы $2m$ и застревает в нем. Скорость пули в момент времени непосредственно перед ударом была равна $v_0 = 20$ м/с. На какую высоту поднимется шарик? Примите $m = 10$ гр, $g = 10$ м/с². Считайте, что жгут достаточно длинный и шарик не столкнется с потолком. Ответ выразите в сантиметрах, при необходимости округлите до десятых.
2. На рисунке представлен цикл, который проводится с фотонным газом, для которого известно, что $p = \frac{\alpha}{3}T^4$, где p и T – давление и температура фотонного газа соответственно, α – постоянная величина, а выражение для внутренней энергии имеет вид $U = \alpha VT^4$, где V – объем, занимаемый фотонным газом, а U – внутренняя энергия. Найдите КПД такого цикла. Ответ дайте в процентах, при необходимости округлите до десятых.



3. В электрической цепи до замыкания ключа K не было электрического тока. Ключ K на некоторое время замыкают и размыкают в тот момент, когда скорость изменения энергии магнитного поля в катушке в первый раз стала в два раза меньше максимального значения. Какое количество теплоты выделится в цепи после этого? Индуктивность катушки $L = 16$ мГн, $\mathcal{E} = 20$ В, $r = 1$ Ом, $R = 9$ Ом. Активным сопротивлением катушки можно пренебречь. Ответ дайте в мДж, при необходимости округлите до десятых.



4. 2024 концентрические проводящие сферы расположены в вакууме. Радиус и заряд n -ой сферы равны nR и nQ соответственно. Внешнюю сферу заземляют проводом. Найдите заряд, который по нему протечет. Ответ дайте в долях Q при необходимости округлите до десятых.

Ответ: 2049300

5. Две одинаковые тонкие собирающие линзы с фокусным расстоянием F располагаются на одной главной оптической оси так, что расстояние между ними равно $3,8F$. Точечный источник света располагается на расстоянии $\frac{3}{2}F$ от левой линзы и движется вдоль оптической оси по направлению к ней со скоростью v . Найдите абсолютное значение скорости изображения источника, полученного второй линзой. Ответ дайте в долях v , при необходимости округлите до десятых.