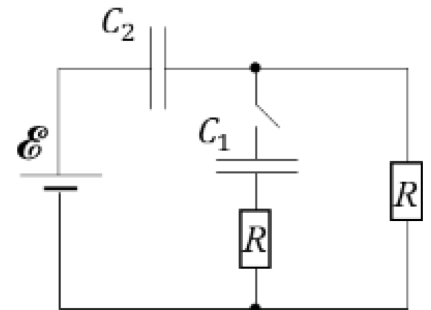


Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, школьный этап, 2024/25 год

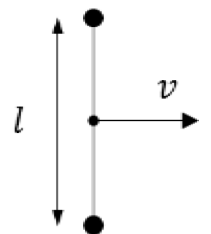
ЗАДАЧА 1. В электрической цепи долгое время ключ не замкнут. Конденсатор ёмкостью C_1 не заряжен. В некоторый момент ключ замыкают. Какой окажется сила тока, протекающего через источник питания, сразу после замыкания ключа?



1. очень большой (определяющейся сопротивлениями проводов);
2. нулевой;
3. $\frac{\mathcal{E}}{R}$;
4. $\frac{\mathcal{E}}{2R}$;
5. $\frac{2\mathcal{E}}{R}$.

□

ЗАДАЧА 2. Две массивные шайбы, связанные распрямлённой нитью, лежат на гладком столе. Расстояние между шайбами l . Середину нити начинают тянуть со скоростью v . С каким ускорением начнут двигаться шайбы?



1. много большим, чем $\frac{v^2}{l}$;
2. 0;
3. $\frac{2v^2}{l}$;
4. $\frac{4v^2}{l}$;
5. $\frac{v^2}{2l}$.

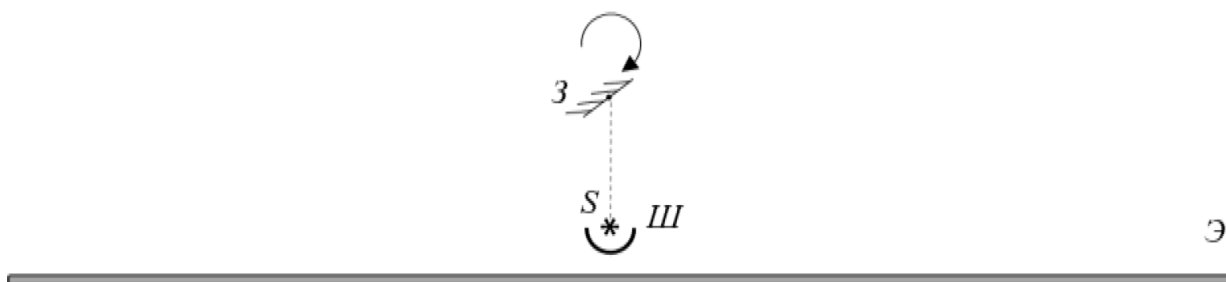
□

ЗАДАЧА 3. Каково изменение внутренней энергии одного моля неона в изобарном процессе при изменении его температуры на ΔT ?

1. $\frac{5}{2}R\Delta T$;
2. $\frac{3}{2}R\Delta T$;
3. $\frac{7}{2}R\Delta T$;
4. $3R\Delta T$;
5. нет верного ответа.

7

ЗАДАЧА 4. Свет от точечного источника S , отражаясь от маленького зеркала Z , создаёт световой зайчик на экране \mathcal{E} . Зеркало вращается по часовой стрелке с постоянной угловой скоростью. Источник отгорожен от экрана ширмой Π .



Выберите верное утверждение, описывающее поведение зайчика в изображённый на рисунке момент времени.

1. Центр зайчика движется влево по экрану, его модуль скорости увеличивается.
2. Центр зайчика движется влево по экрану, его модуль скорости остаётся неизменным.
3. Центр зайчика движется влево по экрану, его модуль скорости уменьшается.
4. Центр зайчика движется вправо по экрану, его модуль скорости увеличивается.
5. Центр зайчика не движется по экрану, его модуль скорости увеличивается.

8

ЗАДАЧА 5. После кипячения супа в кастрюле на её крышке остаются капли воды, которые практически не содержат жира, растворённого в супе. Выберите верное объяснение этого явления.

1. При кипении вода разбрызгивается от всплывающих пузырьков, а жир — нет.
2. Жир не смачивает поверхность крышки, а вода смачивает, поэтому жир легко скатывается с крышки обратно в суп.
3. Температура кипения жира существенно выше температуры кипения воды, поэтому жир при кипении супа практически не испаряется и далее не конденсируется на крышке.
4. Удельная теплота парообразования жира существенно выше, чем у воды, поэтому мощность от нагревателя идёт именно на парообразование воды.
5. Жир скапливается только у дна кастрюли, поэтому с поверхности испаряется только вода.

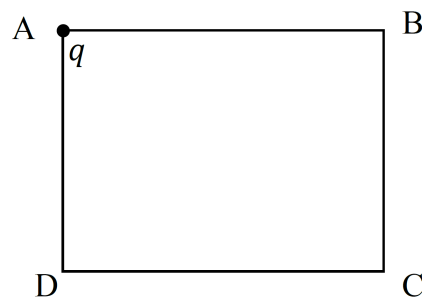
□ ε

ЗАДАЧА 6. Два моля гелия нагрели на $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ в тепловом процессе, при котором отношение давления гелия P к его объёму V оставалось постоянным ($P/V = \text{const}$). Универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль · К).

1. На какую величину ΔT изменилась температура гелия по шкале Кельвина? Дайте ответ с округлением до целого числа.
2. Какую работу A совершил гелий в рассматриваемом процессе? Дайте ответ в килоджоулях с округлением до сотых долей.
3. Чему равно изменение внутренней энергии ΔU гелия? Дайте ответ в килоджоулях с округлением до сотых долей.
4. Какое количество теплоты Q было подведено к гелию при нагревании? Дайте ответ в килоджоулях с округлением до сотых долей.
5. Найдите молярную теплоёмкость гелия в данном процессе. Дайте ответ в Дж/(моль · К) с округлением до десятых долей.

□ (1) 100; (2) 0,83; (3) 2,49; (4) 3,32; (5) 16,6

ЗАДАЧА 7. В вершине А прямоугольника ABCD находится точечный электрический заряд q . Напряжённости электрического поля, создаваемого этим зарядом в вершинах В и D равны $E_B = 9 \text{ В/м}$, $E_D = 16 \text{ В/м}$ соответственно, потенциал поля в вершине В: $\varphi_B = 30 \text{ В}$ (потенциал бесконечно удалённой точки принят равным нулю).



1. Найдите потенциал φ_D поля в вершине D. Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.
2. Найдите потенциал φ_C поля в вершине C. Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.
3. Найдите напряжённость E_C поля в вершине C. Дайте ответ в В/м с округлением до сотых долей.
4. Какими станут потенциалы в вершинах В и D, если в вершину C дополнительно поместить такой же точечный заряд q , как и в вершине А? Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.
5. Какой станет напряжённость поля в вершинах В и D, если в вершину C дополнительно поместить такой же точечный заряд q , как и в вершине А? Дайте ответ в В/м с округлением до десятых долей.

(1) 40; (2) 24; (3) 5,76; (4) 70; (5) 18,4

ЗАДАЧА 8. Железнодорожная платформа с песком движется по горизонтальным рельсам с постоянной скоростью $v_0 = 36 \text{ км/ч}$. Кирпич массой $m = 5 \text{ кг}$ падает с высоты $h = 5 \text{ м}$, отсчитываемой от поверхности песка, без начальной (относительно рельс) скорости и остаётся на этой платформе. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Сопротивлением воздуха при падении кирпича, размерами кирпича, а также глубиной его погружения в песок пренебречь. Масса платформы существенно превышает массу кирпича.

1. Чему равно время t падения кирпича? Дайте ответ в секундах с округлением до десятых долей.
2. Какую скорость v_1 относительно земли имеет кирпич непосредственно перед попаданием в песок? Дайте ответ в м/с с округлением до целого числа.
3. Какую скорость v_2 относительно платформы имеет кирпич непосредственно перед попаданием в песок? Дайте ответ в м/с с округлением до целого числа.
4. Какое количество теплоты Q выделяется в системе в результате падения кирпича в песок? Дайте ответ в Дж с округлением до целого числа.
5. Какое количество теплоты Q' выделилось бы в системе, если бы кирпич был брошен с той же высоты h в горизонтальном направлении со скоростью v_0 навстречу движению платформы? Известно, что при таком броске кирпич попадает в платформу. Дайте ответ в Дж с округлением до целого числа.

(1) 1,0; (2) 10; (3) 14; (4) 500; (5) 1250

ЗАДАЧА 9. В откачанный герметичный сосуд объёмом $V = 1 \text{ м}^3$ впрыснули некоторую порцию исследуемой жидкости. После того как установилось тепловое равновесие с окружающей средой, давление в сосуде оказалось равным $P_1 = P = 1,78 \text{ кПа}$. Когда в тот же сосуд добавили ещё две такие же порции этой жидкости, то после установления теплового равновесия давление в сосуде стало равным $P_2 = 2P$. Температура окружающей среды $t = 27^\circ\text{C}$ в рассматриваемых ситуациях остаётся постоянной. Объёмом впрыскиваемой жидкости по сравнению с объёмом сосуда можно пренебречь. Пар этой жидкости считайте идеальным газом. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.

1. Сколько молей ν в одной порции жидкости? Дайте ответ в молях с округлением до десятых долей.
2. Чему равно давление насыщенных паров исследуемой жидкости $P_{\text{нас}}$ при температуре $T = 300 \text{ К}$? Дайте ответ в кПа с округлением до сотых долей.
3. Какое давление P_3 установится в сосуде, если в него добавить ещё три такие же порции жидкости? Дайте ответ в кПа с округлением до сотых долей.

99'8 (8 ;99'8 (7 ;2'0 (1