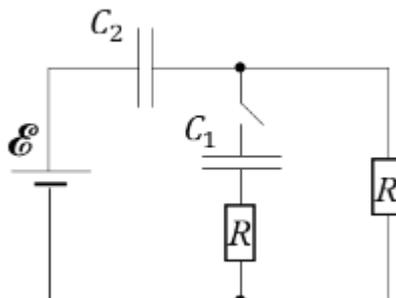


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА. 2024–2025 УЧ. Г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

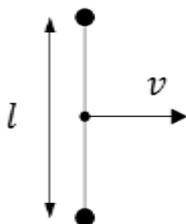
Тестовые задания

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) \mathcal{E}/R
- 4) $\mathcal{E}/2R$
- 5) $2\mathcal{E}/R$

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 v^2/l
- 2) 0
- 3) $2v^2/l$
- 4) $4v^2/l$
- 5) $v^2/2l$

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

- 1) $5/2 R\Delta T$
- 2) $3/2 R\Delta T$
- 3) $7/2 R\Delta T$
- 4) $3 R\Delta T$
- 5) нет верного ответа

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 \mathcal{H} .



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.

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.

Задания с кратким ответом

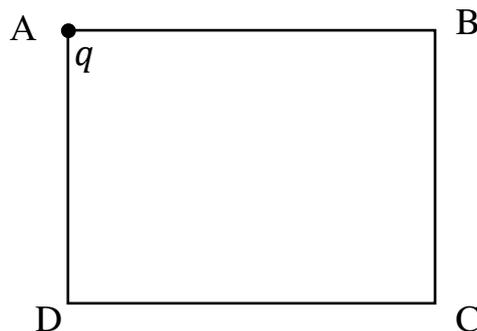
Задачи 6–10

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

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

Задачи 11–15

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).



11. Найдите потенциал φ_D поля в вершине D. Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.
12. Найдите потенциал φ_C поля в вершине C. Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.
13. Найдите напряжённость E_C поля в вершине C. Дайте ответ в В/м с округлением до сотых долей.

14. Какими станут потенциалы в вершинах В и D, если в вершину С дополнительно поместить такой же точечный заряд q , как и в вершине А? Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.

15. Какой станет напряжённость поля в вершинах В и D, если в вершину С дополнительно поместить такой же точечный заряд q , как и в вершине А? Дайте ответ в В/м с округлением до десятых долей.

Задачи 16–20

Железнодорожная платформа с песком движется по горизонтальным рельсам с постоянной скоростью $v_0 = 36$ км/ч. Кирпич массой $m = 5$ кг падает с высоты $h = 5$ м, отсчитываемой от поверхности песка, без начальной (относительно рельс) скорости и остаётся на этой платформе. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Сопротивлением воздуха при падении кирпича, размерами кирпича, а также глубиной его погружения в песок пренебречь. Масса платформы существенно превышает массу кирпича.

16. Чему равно время t падения кирпича? Дайте ответ в секундах с округлением до десятых долей.

17. Какую скорость v_1 относительно земли имеет кирпич непосредственно перед попаданием в песок? Дайте ответ в м/с с округлением до целого числа.

18. Какую скорость v_2 относительно платформы имеет кирпич непосредственно перед попаданием в песок? Дайте ответ в м/с с округлением до целого числа.

19. Какое количество теплоты Q выделяется в системе в результате падения кирпича в песок? Дайте ответ в Дж с округлением до целого числа.

20. 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.

Задачи 21–23

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 $t = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ в рассматриваемых ситуациях остаётся постоянной. Объёмом впрыскиваемой жидкости по сравнению с объёмом сосуда можно пренебречь. Пар этой жидкости считайте идеальным газом. Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{К}}$.

21. Сколько молей ν в одной порции жидкости? Дайте ответ в молях с округлением до десятых долей.
22. 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.
23. 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.

Максимальный балл за работу – 40.