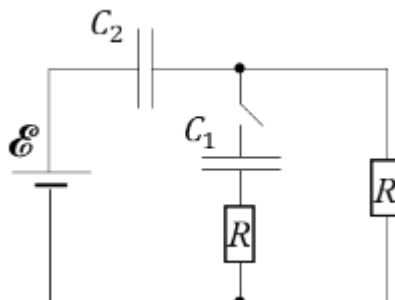


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ФИЗИКА. 2024–2025 УЧ. Г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

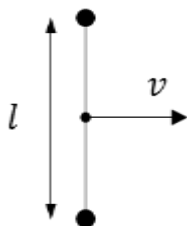
Тестовые задания

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  $\Delta T$ ?

- 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  $\mathcal{Ш}$ .



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

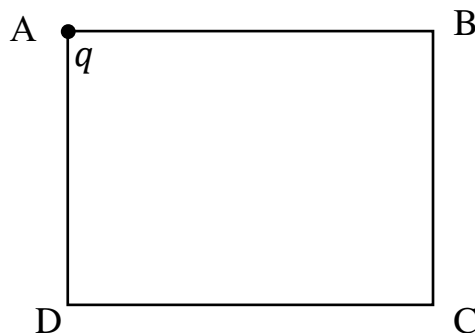
#### Задачи 6–10

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  $\Delta T$  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  $\Delta U$  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  $\varphi_D$  поля в вершине D. Дайте ответ в вольтах с округлением до целого числа.
12. Найдите потенциал  $\varphi_C$  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/с<sup>2</sup>. 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  $\nu$  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.**