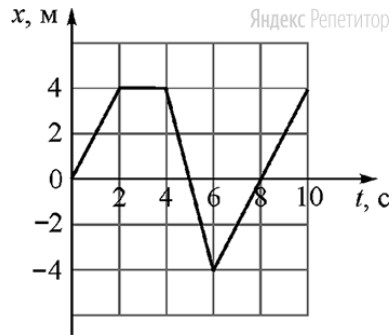


**Тренировочный вариант ЕГЭ по физике №6****1. Задание**

Точечное тело начинает прямолинейное движение вдоль оси  $OX$ . На рисунке показана зависимость координаты  $x$  этого тела от времени  $t$ .



Определите проекцию скорости этого тела на ось  $OX$  в интервале времени от 4 до 6 секунд.

Ответ запишите в м/с.

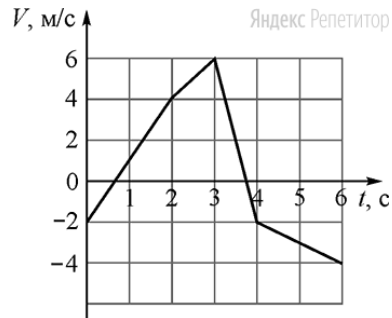
**2. Задание**

По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают ящик массой  $20$  кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом  $30^\circ$  к горизонтали (сверху вниз). Модуль силы равен  $100$  Н. Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?

Ответ запишите в Н.

**3. Задание**

Точечное тело массой  $5$  кг начинает прямолинейное движение вдоль оси  $OX$ . На рисунке показана зависимость проекции  $V$  скорости этого тела на ось  $OX$  от времени  $t$ .



Чему равна проекция на ось  $OX$  изменения импульса этого тела в интервале времени от 0 до 2 секунд?

Ответ запишите в кг м/с.

**4. Задание**

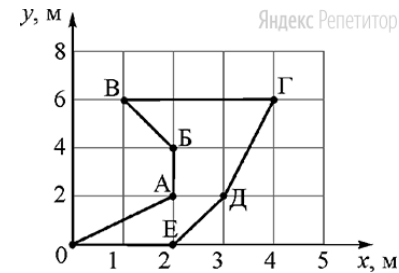
В сосуд налито  $4$  л жидкости плотностью  $1300$  кг/м<sup>3</sup>. В этой жидкости в равновесии плавает тело, объём погружённой части которого равен  $240$  см<sup>3</sup>. В сосуд доливают ещё  $4$  л жидкости плотностью  $1100$  кг/м<sup>3</sup> и перемешивают их. Чему после этого будет равен объём погружённой части тела при плавании в равновесии, если известно, что тело продолжает плавать?

В обоих случаях плавающее тело не касается стенок и дна сосуда. Обе жидкости хорошо смешиваются, и при смешивании их суммарный объём сохраняется.

Ответ запишите в см<sup>3</sup>.

**5. Задание**

Точечное тело начинает движение в координатной плоскости  $XOY$  из точки с координатой  $(0;0)$ . Точками  $A, B, B, \Gamma, Д, E$  на рисунке отмечены положения тела через каждую секунду после начала его движения.



На основании анализа представленного графика выберите из приведённого ниже списка **два** правильных утверждения.

1. Модуль проекции скорости тела на ось  $OY$  на участке  $0A$  в 2 раза больше, чем на участке  $\Gamma Д$ .
2. На участке  $B\Gamma$  тело покоится.
3. На участке  $ДЕ$  модуль проекции скорости тела на ось  $OY$  в 2 раза больше, чем модуль проекции скорости этого тела на ось  $OX$ .
4. Тело двигалось равномерно только на участке  $AB$ .
5. При движении тела от точки  $A$  до точки  $Д$  путь, пройденный телом вдоль оси  $OY$ , больше пути, пройденного телом вдоль оси  $OX$ .

Запишите их номера без пробелов и запятых.

**6. Задание**

Пружинный маятник, состоящий из груза и лёгкой пружины, совершает колебания. В момент, когда груз находится в крайнем положении, его немного подталкивают вдоль оси пружины в направлении от положения равновесия. Как в результате этого изменяются максимальная кинетическая энергия груза маятника и частота его колебаний?

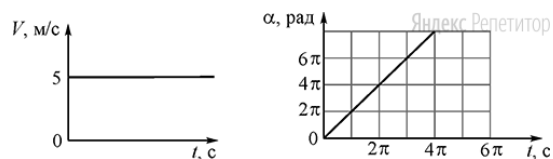
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- |   |                  |
|---|------------------|
| А. Максимальная кинетическая энергия груза маятника | 1. увеличивается |
| Б. Частота колебаний маятника                       | 2. уменьшается   |
|   | 3. не изменяется |

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ. Цифры в ответе могут повторяться.

**7. Задание**

В момент времени  $t = 0$  с точечное тело начинает движение по окружности. На графиках показаны зависимости от времени модуля скорости  $V$  этого тела и угла поворота  $\alpha$  относительно начального положения.



Используя эти графики, установите соответствие между физическими величинами и их значениями в СИ: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ В СИ

- |   |                    |
|---|--------------------|
| А. модуль центростремительного ускорения тела | 1. $\frac{1}{\pi}$ |
| Б. частота вращения тела                      | 2. 2,5             |
|   | 3. $\pi$           |
|   | 4. 10              |

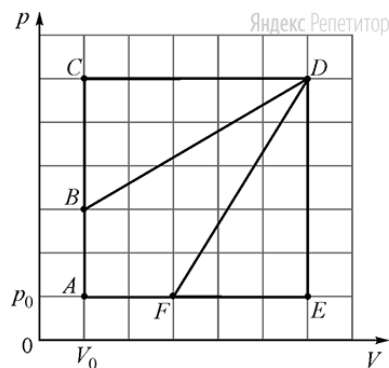
Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ.

**8. Задание**

В резиновой оболочке содержится идеальный газ, занимающий объём 16,62 л при температуре 400 К и давлении 200 кПа. Из оболочки выпустили некоторое количество газа и охладили её содержимое. В результате занимаемый газом объём уменьшился в 4 раза, давление выросло на 50%, а абсолютная температура упала до 250 К. На сколько уменьшилось количество газа внутри оболочки? Ответ запишите в молях.

**9. Задание**

На  $pV$ -диаграмме изображены циклические процессы, совершаемые идеальным газом в количестве 1 моль.



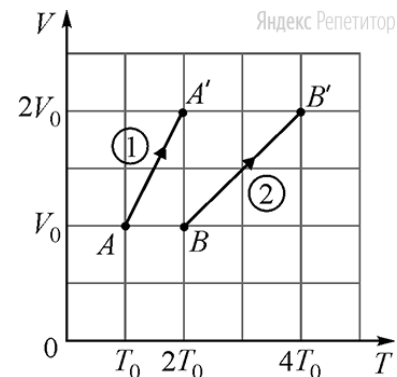
Определите отношение работы газа в циклическом процессе  $BCDB$  к работе газа в циклическом процессе  $ABDFA$ .

**10. Задание**

В калориметр, в котором находилась вода массой 2 кг при температуре  $0^\circ\text{C}$ , бросили 300 г льда при температуре  $-55^\circ\text{C}$ . Какая масса льда окажется в калориметре после установления теплового равновесия? Ответ запишите в граммах.

**11. Задание**

В двух сосудах (1) и (2) объёмом  $V_0$  каждый находятся одинаковые идеальные одноатомные газы. Исходные состояния этих газов соответствуют точкам  $A$  и  $B$  на  $VT$ -диаграмме (см. рисунок). Известно, что сначала давление в обоих сосудах одинаковое. Затем из исходных состояний газы переводят в новые конечные состояния  $A'$  и  $B'$ .



Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

1. В исходном состоянии концентрация молекул газа в сосуде (1) больше концентрации молекул газа в сосуде (2).
2. В конечном состоянии средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа в сосуде (1) равна средней кинетической энергии хаотического движения молекул газа в сосуде (2).
3. Масса газа в сосуде (1) меньше массы газа в сосуде (2).
4. Изменение внутренней энергии газа, находящегося в сосуде (1), при его переходе из состояния  $A$  в состояние  $A'$  меньше изменения внутренней энергии газа, находящегося в сосуде (2), при его переходе из состояния  $B$  в состояние  $B'$ .
5. Работа, совершённая газом, находящимся в сосуде (1) в процессе  $A \rightarrow A'$ , равна работе, совершённой газом, находящимся в сосуде (2) в процессе  $B \rightarrow B'$ .

Запишите их номера без пробелов и запятых.

**12. Задание**

В закрытом сосуде с жёсткими стенками находятся в равновесии друг с другом жидкая вода и её пар. Содержимое сосуда немного охлаждают. Как изменятся в результате этого плотность пара в сосуде и масса жидкой воды?

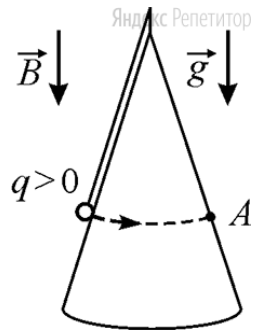
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| А. Плотность пара в сосуде | 1. увеличится   |
| Б. Масса жидкой воды       | 2. уменьшится   |
|                            | 3. не изменится |

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ. Цифры в ответе могут повторяться.

**13. Задание**

Маленький шарик с зарядом  $q > 0$ , закреплённый на невесомой нерастяжимой непроводящей нити, равномерно вращается, двигаясь в горизонтальной плоскости по гладкой поверхности диэлектрического конуса (см. рисунок).



Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Лоренца, действующая на этот заряженный шарик в момент его нахождения в точке  $A$ ?

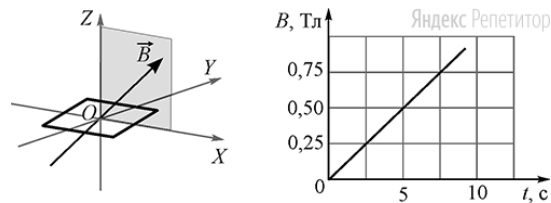
Ответ запишите словом (словами).

**14. Задание**

Лампочка мощностью 60 Вт была подключена к источнику постоянного напряжения 240 В. Эту лампочку заменили на другую, имеющую мощность 100 Вт. При этом напряжение источника уменьшили до 200 В. Во сколько раз изменилась сила тока, текущего через лампочку?

**15. Задание**

Плоская квадратная проволочная рамка со стороной 2 см расположена в плоскости  $XOY$  и находится в однородном магнитном поле. Вектор индукции магнитного поля лежит в плоскости  $XOZ$  и направлен под углом  $30^\circ$  к оси  $OX$  (см. рисунок слева). На рисунке справа показана зависимость модуля  $B$  вектора магнитной индукции от времени  $t$ .

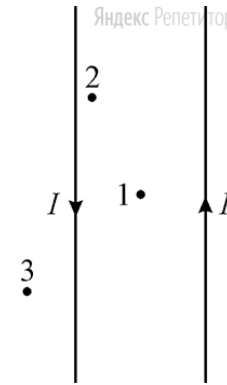


Найдите магнитный поток, пронизывающий рамку в момент времени  $t = 3$  с.

Ответ запишите в мкВб.

**16. Задание**

По двум очень длинным тонким параллельным проводам текут одинаковые постоянные токи, направления которых показаны на рисунке. В плоскости этих проводов лежат точки 1, 2 и 3, причём точка 1 находится посередине между проводами.



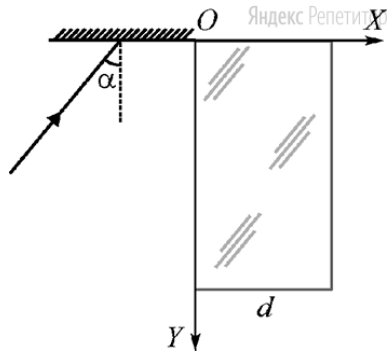
Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

1. Провода притягиваются друг к другу.
2. Провода отталкиваются друг от друга.
3. В точке 1 индукция магнитного поля равна нулю.
4. В точке 2 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «от нас».
5. В точке 3 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «от нас».

Запишите их номера без пробелов и запятых.

**17. Задание**

На поверхность плоского зеркала, перпендикулярного оси  $OY$ , падает луч света под углом  $\alpha$ . Отражаясь от зеркала, луч попадает на поверхность плоскопараллельной стеклянной пластины толщиной  $d$  (см. рисунок).



Угол падения луча на поверхность зеркала уменьшают. Как в результате этого изменятся угол преломления луча при входе в пластину и расстояние вдоль оси  $OY$  между точками входа луча в пластину и выхода из неё?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| А. Угол преломления луча при входе в пластину                                    | 1. увеличится   |
| Б. Расстояние вдоль оси $OY$ между точками входа луча в пластину и выхода из неё | 2. уменьшится   |
|  | 3. не изменится |

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ. Цифры в ответе могут повторяться.

**18. Задание**

В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания с частотой  $\omega$ . В момент времени  $t = 0$  сила тока, текущего через катушку, была максимальной и равной  $I_0$ .

Установите соответствие между физическими величинами и законами их изменения с течением времени: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А. зависимость от времени $t$ заряда $q$ конденсатора	1. $(I_0/\omega) \cos \omega t$
Б. зависимость от времени $t$ силы тока $I$ , текущего через конденсатор	2. $(I_0/\omega) \sin \omega t$
	3. $I_0 \cos \omega t$
	4. $I_0 \sin \omega t$

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ.

**19. Задание**

Ядро  ${}^{21}_{12}\text{Mg}$  испустило протон, а затем захватило электрон. Сколько протонов и сколько нейтронов входит в состав ядра, которое образовалось в результате этих реакций?

В поле для ответа запишите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

**20. Задание**

В 1912 г. английским физиком Альфредом Фаулером при изучении излучения вакуумных трубок, заполненных смесью водорода и гелия, была открыта спектральная серия, которую Фаулер ошибочно приписал водороду. Расчёты показывают, что одна из спектральных линий этой серии соответствует переходу электрона в атоме водорода с энергетического уровня с номером  $n = 3$  на энергетический уровень с номером  $m = 1,5$  (хотя энергетического уровня с нецелым номером, конечно же, быть не может). Чему была равна длина волны, соответствовавшая данной спектральной линии? Ответ выразите в нм и округлите до целого числа.

**21. Задание**

Ядро некоторого химического элемента  $A$  содержит  $n$  протонов и  $n + 1$  нейтронов. Ядро некоторого химического элемента  $B$  содержит  $n + 1$  протонов и  $n - 1$  нейтронов.

Установите соответствие между ядрами этих химических элементов и их изотопами: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

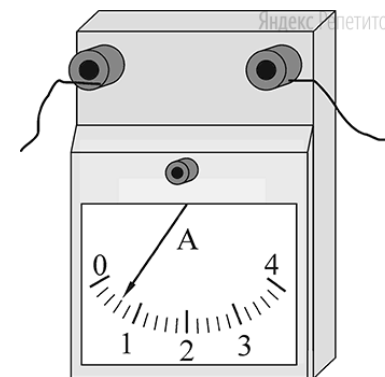
ЯДРА ЭЛЕМЕНТОВ ИХ ИЗОТОПЫ

- |             |  |
|-------------|--|
| А. ядро $A$ | 1. ядро с числом протонов $2n + 1$ и числом нуклонов $n$     |
| Б. ядро $B$ | 2. ядро с числом протонов $n$ и числом нуклонов $2n + 2$     |
|             | 3. ядро с числом протонов $2n$ и числом нуклонов $n - 1$     |
|             | 4. ядро с числом протонов $n + 1$ и числом нуклонов $2n + 1$ |

Запишите в поле для ответа последовательность цифр, соответствующих пунктам АБ.

**22. Задание**

Последовательно с резистором, сопротивление которого равно  $15$  Ом и известно с высокой точностью, включён амперметр (см. рисунок).



Чему равно напряжение на этом резисторе, если абсолютная погрешность амперметра равна половине цены его деления?

Формат ответа: (\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_ ) В. В поле для ответа запишите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

**23. Задание**

При выполнении лабораторной работы по физике ученики должны были экспериментально определить удельную теплоёмкость вещества, из которого изготовлено некоторое тело. Данное тело сначала помещали в калориметр с холодной водой и дожидались установления теплового равновесия. Затем тело погружали в другой калориметр – с горячей водой – и также дожидались установления теплового равновесия. В ходе работы проводились необходимые измерения, пользуясь результатами которых, в дальнейшем можно было определить удельную теплоёмкость вещества.

Для выполнения этой лабораторной работы ученикам было выдано следующее оборудование: два пустых калориметра, мензурка, сосуд с холодной водой, исследуемое тело на нити, рычажные весы, термометр. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента, если теплоёмкостью калориметров экспериментаторы решили пренебречь и удельная теплоёмкость воды считается известной?

1. линейку
2. сосуд с горячей водой
3. часы
4. набор гирь для рычажных весов
5. штатив

Запишите их номера без пробелов и запятых.

**24. Задание**

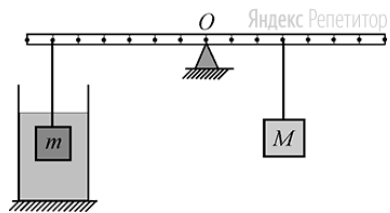
Комета движется вокруг Солнца по орбите с большой полуосью  $300$  а.е. и эксцентриситетом  $0,95$ . Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеру движения этой кометы.

1. Эта комета может столкнуться с Землёй.
2. Эта комета никогда не бывает ближе к Солнцу, чем Юпитер.
3. В афелии комета удаляется от Солнца больше чем на  $500$  а.е. (но большая полуось  $300$  а.е.)
4. Период обращения кометы вокруг Солнца меньше, чем у Нептуна.
5. Хвост этой кометы наибольший в афелии орбиты.

\* Эксцентриситет орбиты определяется по формуле:  $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$ , где  $b$  – малая полуось,  $a$  – большая полуось орбиты,  $e = 0$  – окружность,  $0 < e < 1$  – эллипс.

**25. Задание**

На невесомой рейке, способной вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку  $O$ , уравновешены два груза массами  $M$  и  $m$  из одинакового материала (см. рисунок). Груз массой  $m$  погружён в воду. Плотность тел одинакова и равна  $\rho = 2500$  кг/м<sup>3</sup>.



Определите отношение масс тел  $\frac{M}{m}$ .

**26. Задание**

Тепловая машина за один цикл совершает работу  $25$  Дж и отдаёт холодильнику количество теплоты  $75$  Дж. Температура нагревателя этой машины  $600$  К, а температура холодильника  $300$  К. Во сколько раз КПД идеальной тепловой машины, работающей при тех же температурах нагревателя и холодильника, больше КПД рассматриваемой тепловой машины?

**27. Задание**

Сопротивление одного резистора в  $4$  раза больше, чем сопротивление другого. В первый раз эти резисторы соединяют последовательно, а во второй раз – параллельно. Чему равно отношение сопротивлений цепей в первом и во втором случаях?

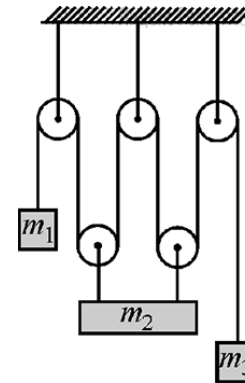
**28. Задание**

Известно, что вечерняя роса на траве – это к хорошей, ясной погоде, а сухая трава – к пасмурной. Объясните с точки зрения физических законов и закономерностей, почему это так.

Юный физик в летний вечер решил отправиться на прогулку и оценить, какая масса воды содержится в  $1$  дм<sup>3</sup> влажного атмосферного воздуха. Какие приборы ему необходимо взять с собой для того, чтобы провести необходимые измерения? Какие справочные (табличные) значения понадобятся ему для проведения вычислений?

**29. Задание**

В системе, изображённой на рисунке, трения нет, блоки невесомы, нити невесомы и нерастяжимы, их участки, не лежащие на блоках, вертикальны, массы грузов равны  $m_1 = 1$  кг,  $m_2 = 3$  кг,  $m_3 = 0,5$  кг. Точки подвеса груза  $m_2$  – однородной горизонтальной балки – находятся на равных расстояниях от её концов.



Найдите модуль и направление ускорения груза массой  $m_1$ .

**30. Задание**

В вертикальный теплоизолированный стакан калориметра объёмом  $200$  см<sup>3</sup> налили до краёв воду при температуре  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ , а затем опустили туда кусок алюминия массой  $m = 270$  г, находящийся при температуре  $t_2 = -100^\circ\text{C}$ .

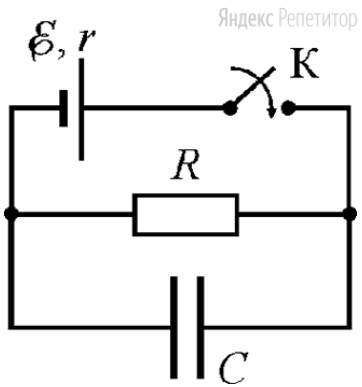
Какой объём льда окажется в стакане после установления теплового равновесия? Теплоёмкостью стакана и поверхностным натяжением воды можно пренебречь. Плотность льда  $0,9$  г/см<sup>3</sup>.

**31. Задание**

В постоянном однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,15$  Тл находится прямоугольная проволочная рамка, сделанная из проволоки длиной  $16$  см, по которой пропускают ток силой  $I = 0,5$  А. Какое максимальное значение может иметь действующий на эту рамку момент сил Ампера?

**32. Задание**

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, сила тока через источник сразу после замыкания ключа в  $n = 3$  раза больше силы тока, установившейся спустя большое время после этого замыкания. Установившийся заряд на конденсаторе ёмкостью  $C = 0,5$  мкФ равен  $q = 2$  мкКл.



Найдите ЭДС  $\mathcal{E}$  источника.