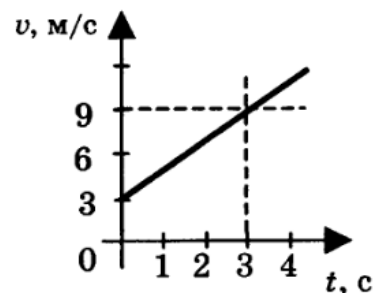


**A1.** По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке, определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени 2 с.



- 1)  $2 \text{ м/с}^2$
- 2)  $3 \text{ м/с}^2$
- 3)  $9 \text{ м/с}^2$
- 4)  $27 \text{ м/с}^2$

**A2.** Под действием силы, равной 25 Н, тело массой 10 кг движется

- 1) равномерно со скоростью  $5 \text{ м/с}^2$
- 2) равномерно со скоростью  $0,4 \text{ м/с}^2$
- 3) равноускоренно с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$
- 4) равноускоренно с ускорением  $2,5 \text{ м/с}^2$

**A3.** При движении по горизонтальной поверхности на тело массой 20 кг действует сила трения скольжения 6 Н. Какой станет сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 4 раза, если коэффициент трения не изменится?

- |          |        |
|----------|--------|
| 1) 1 Н   | 3) 5 Н |
| 2) 1,5 Н | 4) 6 Н |

**A4.** Движение тела массой 3 кг описывается уравнением  $x = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 3 \text{ м}$ ,  $B = 4 \text{ м/с}$ ,  $C = 2 \text{ м/с}^2$ . Какова проекция импульса тела на ось  $Ox$  в момент времени  $t = 3 \text{ с}$ ?

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $16 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ | 3) $48 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ |
| 2) $32 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ | 4) $96 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ |

**A5.** Санки массой  $m$  съезжают с гладкой наклонной плоскости, высотой  $h$ . После чего они продолжают движение по горизонтальной поверхности и, спустя некоторое время, останавливаются. Как при этом изменилась их полная механическая энергия?

- 1) Не изменилась
- 2) Уменьшилась на  $mgh$
- 3) Увеличилась на  $mgh$
- 4) Нельзя ответить на вопрос, так как не задан коэффициент трения

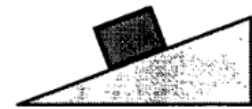
**А6.** Обязательными условиями возбуждения звуковой волны являются:

- А. Наличие источника колебаний
- Б. Наличие упругой среды
- В. Наличие газовой среды

Выберите верный вариант:

- 1) А и Б
- 2) Б и В
- 3) А и В
- 4) А, Б и В

**А7.** Брусек массой 200 г покоится на наклонной плоскости. Коэффициент трения между поверхностью бруска и плоскости равен 0,6.



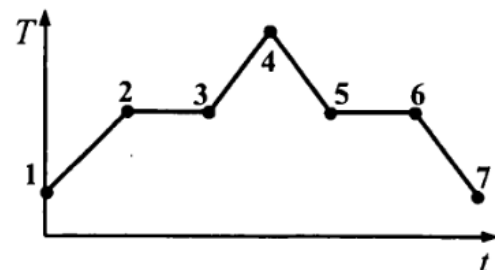
Определите величину силы трения, если угол наклона плоскости к горизонту равен  $30^\circ$ .

- 1) 0,5 Н
- 2) 1 Н
- 3) 1,7 Н
- 4) 2 Н

**А8.** При неизменной концентрации молекул гелия средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 4 раза. При этом давление газа

- 1) уменьшилось в 16 раз
- 2) уменьшилось в 2 раза
- 3) уменьшилось в 4 раза
- 4) не изменилось

**А9.** На графике (см. рисунок) показана зависимость температуры  $T$  вещества от времени  $t$ . В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Окончанию процесса плавления вещества соответствует точка



- 1) 5
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 6

**А10.** Идеальный газ совершил работу, равную 100 Дж, и отдал количество теплоты, равное 300 Дж. При этом внутренняя энергия газа

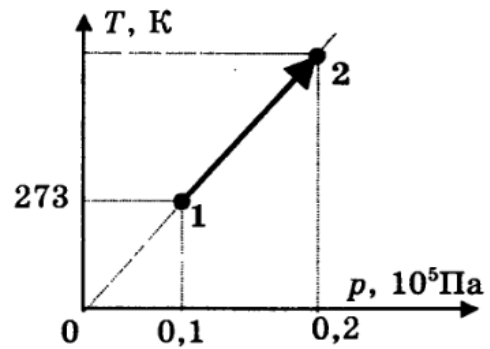
- 1) увеличилась на 400 Дж
- 2) увеличилась на 200 Дж
- 3) уменьшилась на 400 Дж
- 4) уменьшилась на 200 Дж

**А11.** Тепловая машина за цикл получает от нагревателя 50 Дж и совершает полезную работу, равную 100 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

- 1) 200 %
- 2) 67 %
- 3) 50 %
- 4) Такая машина невозможна

A12. На рисунке показано изменение состояния неона в количестве 3 моль. Какая температура соответствует состоянию 2?

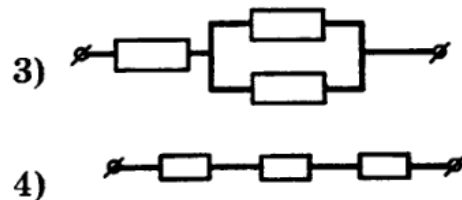
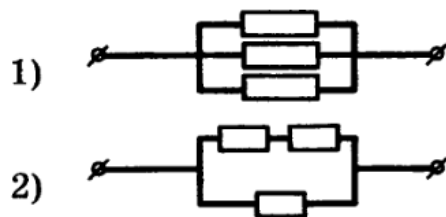
- 1) 0,002 К
- 2) 27,3 К
- 3) 546 К
- 4) 1638 К



A13. Как надо изменить расстояние между двумя точечными электрическими зарядами, чтобы сила их кулоновского взаимодействия осталась прежней, если значение одного из этих зарядов увеличилось в 2 раза?

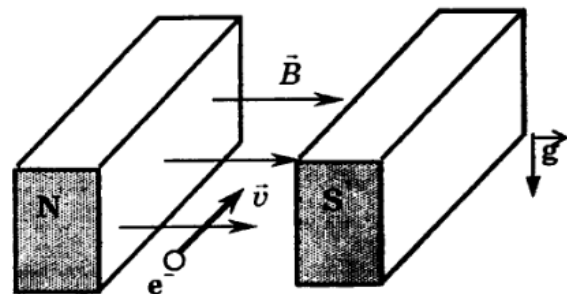
- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) Увеличить в 2 раза | 3) Увеличить в $\sqrt{2}$ раз |
| 2) Уменьшить в 2 раза | 4) Уменьшить в $\sqrt{2}$ раз |

A14. Три одинаковых резистора с сопротивлением  $R_0$  соединены четырьмя способами. В каком случае сопротивление цепи равно  $2R_0 / 3$ ?

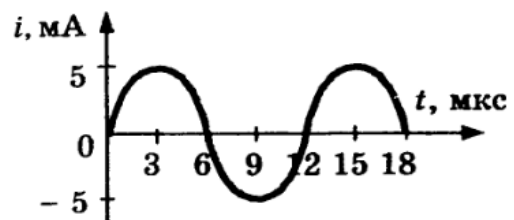


A15. Электрон, влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтально направленную скорость  $\vec{v}$ , перпендикулярную вектору индукции магнитного поля  $\vec{B}$  (см. рисунок). Действующая на электрон сила Лоренца  $\vec{F}$  направлена

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1) вертикально вниз  | 3) горизонтально влево  |
| 2) вертикально вверх | 4) горизонтально вправо |



A16. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре при свободных колебаниях. Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 9 раз меньше, то период колебаний контура будет равен

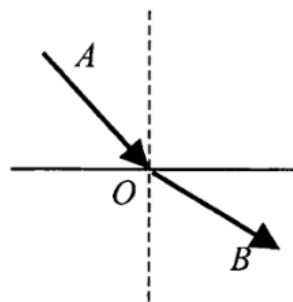


- 1) 1 мкс
- 2) 2 мкс
- 3) 4 мкс
- 4) 8 мкс

A17. Расстояние от карандаша до его изображения в плоском зеркале было равно 90 см. Карандаш приблизили к зеркалу на 10 см. Расстояние между карандашом и его изображением стало равно

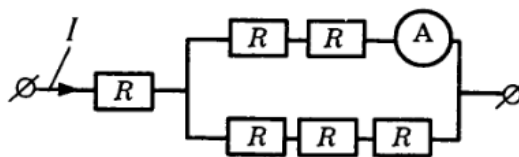
- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 40 см | 3) 60 см |
| 2) 50 см | 4) 70 см |

A18. Световой луч переходит из одной прозрачной среды в другую. На рисунке показана граница двух сред, падающий луч  $AO$  и преломленный луч  $OB$ . Можно ли, увеличивая угол падения, наблюдать явление полного внутреннего отражения?



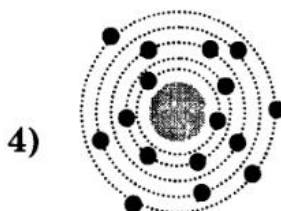
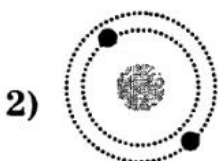
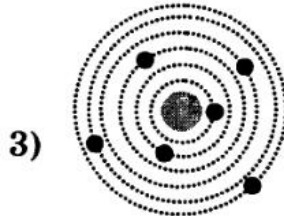
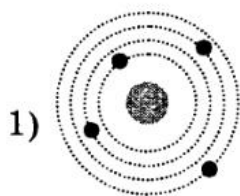
- 1) Нет
- 2) Зависит от угла падения
- 3) Да
- 4) Не хватает данных

A19. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток  $I = 5$  А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.



- |        |          |
|--------|----------|
| 1) 1 А | 3) 3 А   |
| 2) 2 А | 4) 4,5 А |

A20. На рисунке изображены схемы четырех атомов. Черными точками обозначены электроны. Атому  $^{12}_6\text{C}$  соответствует схема



**A21.** Период полураспада нептуния 2,3 суток. Количество радиоактивных атомов уменьшится в 8 раз

- 1) через 2,3 суток
- 3) через 6,9 суток
- 2) через 4,6 суток
- 4) через 9,2 суток

**B1.** Материальная точка движется с постоянной скоростью по окружности радиусом  $R$ . Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины, если скорость точки уменьшится?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| А) угловая скорость               | 1) увеличится   |
| Б) центростремительное ускорение  | 2) уменьшится   |
| В) период обращения по окружности | 3) не изменится |

**B2.** Плоский конденсатор подключили к источнику тока, а затем пространство между пластинами конденсатора заполнили жидким диэлектриком. Что произойдет при этом с электроёмкостью и напряжением?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора бесконечно большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| А) электроёмкость          | 1) увеличится   |
| Б) напряжение на обкладках | 2) уменьшится   |
|                            | 3) не изменится |

Ответ:

	А	Б

**B3.** На сани, стоящие на гладком льду, с некоторой высоты прыгает человек массой 50 кг. Проекция скорости человека на горизонтальное направление в момент соприкосновения с санями 4 м/с. Скорость саней с человеком после прыжка составила 0,8 м/с. Определите массу саней.

**В4.** Жидкий парафин массой 200 г при температуре 54 °С налили в калориметр, где находилась вода при температуре 40 °С. После установления теплового равновесия, температура воды возросла до 54 °С, при этом весь парафин затвердел. Пренебрегая потерями тепла, оцените, чему равна масса воды в калориметре. Ответ округлите до сотых. Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления парафина 150 кДж/кг. Температура плавления парафина 54 °С.

**А22.** Сколько  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов должно произойти в последовательной цепочке радиоактивных распадов при превращении ядра изотопа тория  ${}^{232}_{90}\text{Th}$  (на начальном этапе) в ядро изотопа тория  ${}^{228}_{90}\text{Th}$  (на конечном этапе)?

- 1) 0  $\alpha$ - и 4  $\beta$ -распада
- 2) 1  $\alpha$ - и 2  $\beta$ -распада
- 3) 1  $\alpha$ - и 1  $\beta$ -распадов
- 4) 1  $\alpha$ - и 0  $\beta$ -распадов

**А23.** При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит освобождение фотоэлектронов. Максимальная энергия вылетевших фотоэлектронов при увеличении частоты падающего света в 3 раза

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) не изменится
- 3) увеличится более, чем в 3 раза
- 4) увеличится менее, чем в 3 раза

**А24.** Ртуть заполняет стеклянную трубку с внутренним сечением 1 мм<sup>2</sup> и имеет сопротивление 2 Ом. Вычислите длину столбика ртути в трубке. Удельное сопротивление ртути  $9,6 \cdot 10^{-7}$  Ом·м.

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) 2,08 м | 3) 1,92 м |
| 2) 0,48 м | 4) 1920 м |

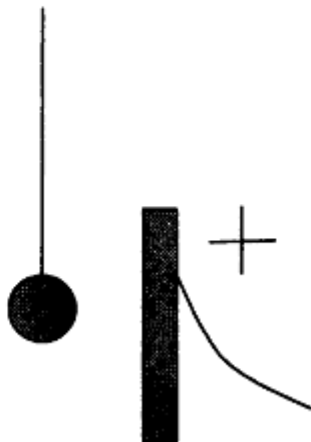
**А25.** В лаборатории исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

$q$ , мкКл	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$U$ , кВ	0,5	1,5	3,0	3,5	3,8

Погрешности измерений величин  $q$  и  $U$  равнялись соответственно 0,1 мкКл и 0,25 кВ. Электроёмкость конденсатора примерно равна

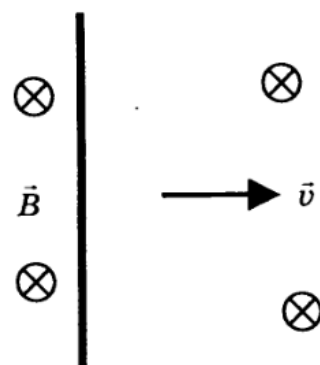
- 1) 200 пФ
- 2) 5 нФ
- 3) 100 пФ
- 4) 400 мкФ

- C1. Маленький легкий незаряженный металлический шарик подвесили на непроводящей нити вблизи металлической пластины, которую подключили к положительному полюсу источника тока. Опишите движение шарика и объясните его, указав, какими физическими явлениями и закономерностями оно вызвано.

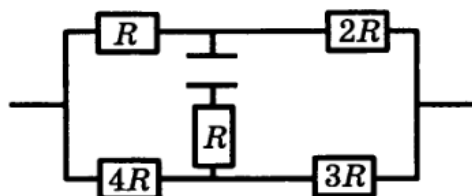


- C2. Шарик массой 1 кг, подвешенный на нити  $L$ , приведен во вращательное движение в горизонтальной плоскости. Какова должна быть прочность нити, чтобы радиус окружности, по которой движется шарик, стал равен  $R = 2L / \sqrt{5}$ ?
- C3. В баллоне находится идеальный газ массой 2 кг при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 200 кПа. Когда часть газа была выпущена, а оставшаяся нагрета до  $627^\circ\text{C}$ , то давление возросло до 300 кПа. Какой будет внутренняя энергия оставшейся части газа, если его молярная масса 0,004 кг/моль?

- C4. Горизонтально расположенный проводник длиной 1 м движется равноускоренно в вертикальном однородном магнитном поле, индукция которого направлена перпендикулярно проводнику и скорости его движения (см. рисунок). При начальной скорости проводника, равной нулю, и ускорении  $8 \text{ м/с}^2$  он переместился на 1 м. Какова индукция магнитного поля, в котором двигался проводник, если ЭДС индукции на концах проводника в конце движения равна 2 В?



- C5. Определите общее сопротивление участка цепи, содержащего конденсатор.



**С6.** Подводная лодка «Наутилус» (США) имеет мощность топливных установок 15 МВт, КПД 25 %. Топливом служит обогащенный уран массой 1 кг, при делении ядер которого выделяется энергия  $6,9 \cdot 10^{13}$  Дж. Определите запас горючего, необходимого для годовалого (365 дней) плавания лодки.