

## Тренировочная работа № 3

по ФИЗИКЕ

20 февраля 2013 года

9 класс

Вариант ФИ9401

Район.

Город (населённый пункт)

Школа.

Класс

Фамилия.

Имя.

Отчество

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 27 заданий.

Часть 1 содержит 19 заданий (1–19). К каждому из первых 18 заданий приводятся четыре варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если Вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер нового ответа. Ответ на задание 19 части 1 записывается на отдельном листе.

Часть 2 содержит 4 задания с кратким ответом (20–23). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Часть 3 содержит 4 задания (24–27), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 24 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

Нижe приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

| Десятичные приставки |             |                  |
|----------------------|-------------|------------------|
| Наименование         | Обозначение | Множитель        |
| гига                 | Г           | 10 <sup>9</sup>  |
| мега                 | М           | 10 <sup>6</sup>  |
| кило                 | к           | 10 <sup>3</sup>  |
| гекто                | г           | 10 <sup>2</sup>  |
| санти                | с           | 10 <sup>-2</sup> |
| милли                | м           | 10 <sup>-3</sup> |
| микро                | мк          | 10 <sup>-6</sup> |
| нано                 | н           | 10 <sup>-9</sup> |

| Константы                             |  |
|---------------------------------------|--|
| ускорение свободного падения на Земле | $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$                                   |
| гравитационная постоянная             | $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$ |
| скорость света в вакууме              | $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$                           |
| элементарный электрический заряд      | $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$                                    |

| Плотность      |  |                   |  |
|----------------|--|-------------------|--|
| бензин         | $710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | древесина (сосна) | $400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     |
| спирт          | $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | парафин           | $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     |
| керосин        | $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | лёд               | $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     |
| масло машинное | $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | алюминий          | $2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| вода           | $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | мрамор            | $2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| молоко цельное | $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | цинк              | $7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| вода морская   | $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | сталь, железо     | $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| глицерин       | $1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | медь              | $8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| ртуть          | $13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ | свинец            | $11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ |

| Удельная              |   |                                |  |
|-----------------------|---|--------------------------------|--|
| теплоёмкость воды     | $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ | теплота парообразования воды   | $2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость спирта   | $2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ | теплота парообразования спирта | $9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость льда     | $2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ | теплота плавления свинца       | $2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость алюминия | $920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота плавления стали        | $7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость стали    | $500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота плавления олова        | $5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость цинка    | $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота плавления льда         | $3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость меди     | $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота сгорания спирта        | $2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость олова    | $230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота сгорания керосина      | $4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость свинца   | $130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота сгорания бензина       | $4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость бронзы   | $420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  |                                |  |

| Температура плавления |        | Температура кипения |        |
|-----------------------|--------|---------------------|--------|
| свинца                | 327 °C | воды                | 100 °C |
| олова                 | 232 °C | спирта              | 78 °C  |
| льда                  | 0 °C   |                     |        |

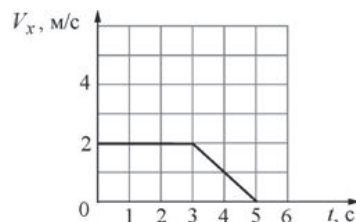
| Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C) |       |                |     |
|--|-------|----------------|-----|
| серебро  | 0,016 | никелин        | 0,4 |
| медь   | 0,017 | нихром (сплав) | 1,1 |
| алюминий   | 0,028 | фехраль        | 1,2 |
| железо   | 0,10  |                |     |

Нормальные условия: давление 10<sup>5</sup> Па, температура 0 °C.

## Часть 1

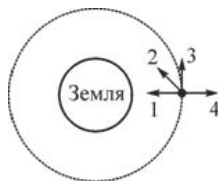
При выполнении заданий с выбором ответа (1–18) обведите кружком номер правильного ответа в экзаменационной работе.

- 1 На рисунке представлен график зависимости проекции скорости  $V_x$  тела от времени  $t$ . За первые 5 секунд движения тело прошло вдоль оси  $OX$  путь



- 1) 2 м      2) 6 м      3) 8 м      4) 10 м

- 2 Спутник летит по круговой орбите вокруг Земли с выключенными двигателями (см. рисунок). Влияние атмосферы пренебрежимо мало. С каким из указанных на рисунке векторов совпадает направление равнодействующей всех сил, приложенных к спутнику?

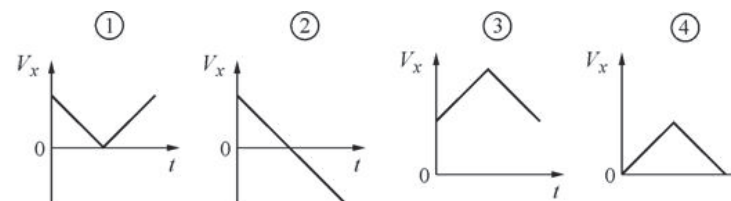


- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

- 3 Автомобиль массой 1000 кг, двигающийся вдоль оси  $OX$  в положительном направлении со скоростью 72 км/ч, остановился. Изменение проекции импульса автомобиля на ось  $OX$  равно

- 1)  $-72\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       2)  $-20\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$   
3)  $20\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$       4)  $72\,000 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$

- 4 Мяч бросают вертикально вверх с поверхности земли. Достигнув верхней точки, мяч падает обратно на землю. Какой из графиков зависимости проекции скорости мяча  $V_x$  от времени  $t$  соответствует этому движению, если ось  $OX$  направлена вверх? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.



- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

- 5 Два сплошных металлических цилиндра – свинцовый и медный – имеют одинаковые массы и диаметры. Их погрузили в ртуть, в которой они плавают в вертикальном положении. Глубина погружения свинцового цилиндра

- 1) меньше глубины погружения медного цилиндра  
2) больше глубины погружения медного цилиндра  
3) равна глубине погружения медного цилиндра  
4) может быть как больше, так и меньше глубины погружения медного цилиндра

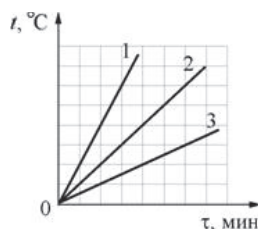
- 6 Брусок массой 100 г, подвешенный на лёгкой нити, движется вверх с таким ускорением, что его вес увеличивается в три раза по сравнению с состоянием покоя. Модуль ускорения бруска

- 1) в два раза меньше модуля ускорения свободного падения  $g$   
2) равен модулю ускорения свободного падения  $g$   
3) в два раза больше модуля ускорения свободного падения  $g$   
4) в три раза больше модуля ускорения свободного падения  $g$

7) Алюминиевую и стальную ложки одинаковой массы, находящиеся при комнатной температуре, опустили в большой бак с кипятком. После установления теплового равновесия количество теплоты, полученное стальной ложкой от воды,

- 1) меньше количества теплоты, полученного алюминиевой ложкой
- 2) больше количества теплоты, полученного алюминиевой ложкой
- 3) равно количеству теплоты, полученному алюминиевой ложкой
- 4) может быть как больше, так и меньше количества теплоты, полученного алюминиевой ложкой

8) На рисунке представлены графики нагревания трёх образцов (А, Б и В), состоящих из одного и того же твёрдого вещества. Масса образца А в четыре раза больше массы образца Б, а масса образца Б в два раза меньше массы образца В. Образцы нагреваются на одинаковых горелках. Определите, какой из графиков соответствует образцу А, какой – образцу Б, а какой – образцу В.

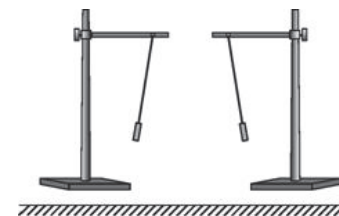


- 1) график 1 – А, график 2 – Б, график 3 – В
- 2) график 1 – А, график 2 – В, график 3 – Б
- 3) график 1 – В, график 2 – Б, график 3 – А
- 4) график 1 – Б, график 2 – В, график 3 – А

9) Теплоизолированный сосуд содержит смесь льда и воды, находящуюся при температуре  $0^\circ\text{C}$ . Масса льда 40 г, а масса воды 600 г. В сосуд впускают водяной пар при температуре  $+100^\circ\text{C}$ . Найдите массу впущенного пара, если известно, что окончательная температура, установившаяся в сосуде, равна  $+20^\circ\text{C}$ .

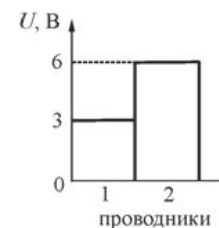
- 1)  $\approx 0,4$  г
- 2)  $\approx 25,4$  г
- 3)  $\approx 41$  г
- 4)  $\approx 100$  г

10) Опоздавший на урок ученик, войдя в класс, увидел результат уже проведённой физической демонстрации: на столе были установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагались так, как показано на рисунке. Какой вывод можно сделать об электрических зарядах этих гильз, судя по их расположению друг относительно друга?



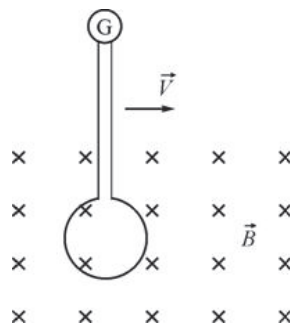
- 1) гильзы не заряжены
- 2) гильзы заряжены либо обе отрицательно, либо обе положительно
- 3) одна гильза не заряжена, а другая заряжена
- 4) гильзы заряжены разноимёнными зарядами

11) На двух диаграммах показаны значения напряжения  $U$  между концами цилиндрических медных проводников 1 и 2 одинаковой длины, а также площади  $S$  их поперечного сечения. Сравните силу тока  $I_1$  и  $I_2$  в этих двух проводниках.



- 1)  $I_1 = \frac{I_2}{2}$
- 2)  $I_1 = \frac{I_2}{4}$
- 3)  $I_1 = 2I_2$
- 4)  $I_1 = 3I_2$

- 12** Проволочный виток, подсоединённый к гальванометру, равномерно перемещают перпендикулярно линиям индукции  $\vec{B}$  однородного магнитного поля слева направо, как показано на рисунке. Индукционный ток в витке



- 1) не возникает, так как виток перемещают параллельно самому себе в однородном магнитном поле
- 2) не возникает, так как виток перемещают равномерно
- 3) возникает, так как при перемещении плоскость витка пересекают линии индукции магнитного поля
- 4) возникает, так как плоскость витка перпендикулярна линиям магнитной индукции

- 13** Изображение предмета в плоском зеркале

- 1) действительное, перевёрнутое, увеличенное
- 2) действительное, прямое, в натуральную величину
- 3) мнимое, перевёрнутое, увеличенное
- 4) мнимое, прямое, в натуральную величину

- 14** За 0,5 мин работы в электрической лампе была израсходована энергия 900 Дж. Известно, что через лампу протекает ток силой 0,5 А. Найдите напряжение, под которым работает лампа.

- 1) 0,001 В
- 2) 1,5 В
- 3) 60 В
- 4) 3600 В

- 15** Если бомбардировать  $\alpha$ -частицами ядра атомов бора  ${}^{10}_5\text{B}$ , то возникают новые частицы – ядра атомов водорода  ${}^1_1\text{H}$ . Пользуясь фрагментом периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите, какие ещё продукты образуются в результате этой ядерной реакции.

|       |   |          |   |        |   |         |   |        |   |          |   |        |   |  |        |    |
|-------|---|----------|---|--------|---|---------|---|--------|---|----------|---|--------|---|--|--------|----|
| Li    | 3 | Be       | 4 | B      | 5 | C       | 6 | N      | 7 | O        | 8 | F      | 9 |  | Ne     | 10 |
| ЛИТИЙ | 1 | БЕРИЛЛИЙ | 2 | БОР    | 3 | УГЛЕРОД | 4 | АЗОТ   | 5 | КИСЛОРОД | 6 | ФТОР   | 7 |  | НЕОН   | 8  |
| 6,941 | 2 | 9,0122   | 2 | 10,811 | 3 | 12,011  | 2 | 14,007 | 2 | 15,999   | 2 | 18,998 | 2 |  | 20,179 | 2  |

- 1) нейтроны
- 2) электроны
- 3) ядра изотопов атомов углерода
- 4) ядра изотопов атомов бериллия

- 16** Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что количество теплоты, отдаваемое или получаемое телом при достижении им теплового равновесия, зависит от удельной теплоёмкости вещества, из которого состоит это тело?

**А.** Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и показать, что при помещении в них брусков одинаковой массы, изготовленных из разных материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах будет различным.

**Б.** Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и показать, что при помещении в них брусков разной массы, изготовленных из одинаковых материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах будет различным.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

**Прочитайте текст и выполните задания 17–19.****Микрофон**

В современных технических устройствах, применяемых для записи и трансляции звука, невозможно обойтись без микрофона. Микрофон – это устройство, предназначенное для преобразования звуковой волны в электрический сигнал, который затем может использоваться для записи звука, для его усиления или воспроизведения. Микрофоны могут иметь различные конструкции, их работа основывается на различных физических принципах. Однако все микрофоны имеют общие элементы конструкции – это мембрана, которая воспринимает звуковые колебания, и электромеханическая часть, которая преобразует механические колебания в электромагнитные.

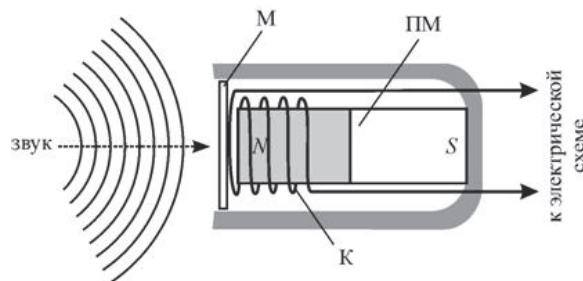


Рисунок. Электродинамический микрофон с подвижной катушкой

Рассмотрим в качестве наиболее простого примера электродинамический микрофон с подвижной катушкой. Он состоит из корпуса, внутри которого неподвижно закреплён полосовой постоянный магнит ПМ. Упругая мембрана М вынесена на один из торцов корпуса микрофона. К мембране прикреплена катушка К, на которую намотано много витков провода. Катушка расположена так, что она находится вблизи одного из полюсов магнита. При воздействии звуковых волн на мембрану она приходит в колебательное движение, и вместе с ней начинает колебаться катушка, двигаясь вдоль продольной оси магнита. В результате этого изменяется магнитный поток через катушку, и в ней, в соответствии с законом электромагнитной индукции, возникает переменное напряжение. Закон изменения этого напряжения соответствует закону колебаний мембраны под действием звуковых волн. Таким образом, механический сигнал (звуковая волна) преобразуется в электрический (колебания напряжения между выводами намотанного на катушку провода), который затем подаётся на специальную электрическую схему. Следовательно, в данном типе микрофона электромеханическая часть состоит из постоянного магнита, подвижной проволочной катушки и электрической цепи, к которой она подключена.

Существуют и другие типы микрофонов – конденсаторный микрофон (в нём мембрана прикреплена к одной из пластин включённого в электрическую цепь конденсатора, в результате чего при колебаниях мембраны изменяется его электрическая ёмкость), угольный микрофон (в нём мембрана при колебаниях давит на угольный порошок, включённый в электрическую цепь, в результате чего изменяется его сопротивление), пьезомикрофон (его работа основана на свойстве некоторых веществ – пьезоэлектриков – создавать электрическое поле при деформациях), а также ряд модификаций этих типов микрофонов.

**17** Что включает в себя электромеханическая часть в конденсаторном микрофоне?

- 1) мембрану и подвижную пластину конденсатора
- 2) подвижную пластину конденсатора
- 3) конденсатор с подвижной пластиной и электрическую цепь, в которую он включён
- 4) угольный порошок и электрическую цепь, в которую он включён

**18** В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, подвижную катушку располагают ближе к одному из полюсов постоянного магнита, потому что

- 1) катушку так удобнее прикреплять к мембране
- 2) при таком положении катушки изменение магнитного потока через неё при колебаниях мембраны максимально
- 3) при таком положении катушки изменение магнитного потока через неё при колебаниях мембраны минимально
- 4) такое положение катушки облегчает её подключение к электрической цепи

**При выполнении задания 19 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.**

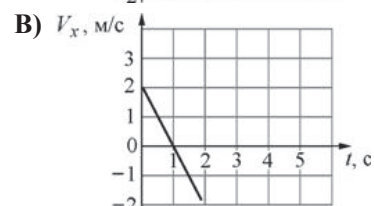
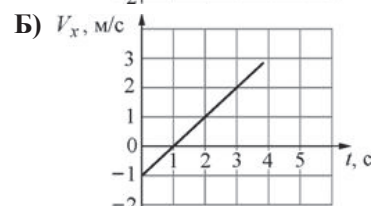
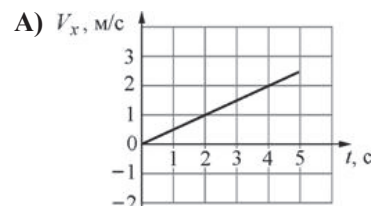
**19** В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, увеличили число витков провода в катушке. Как в результате этого изменится (увеличится или уменьшится) напряжение, подаваемое с выводов катушки на электрическую схему, к которой она подключена? Ответ поясните.

Часть 2

При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20–23) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.

- 20 Три точечных тела движутся вдоль оси  $OX$  по горизонтальной плоскости из точки с координатой  $x=0$ . Установите соответствие между графиками зависимостей скорости тел от времени и формулами зависимости координаты этих тел от времени.

ГРАФИК



ФОРМУЛА

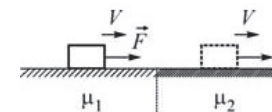
- 1)  $x = \frac{t^2}{4}$
- 2)  $x = t\left(1 - \frac{t}{4}\right)$
- 3)  $x = t(2 - t)$
- 4)  $x = t(t - 2)$
- 5)  $x = t\left(\frac{t}{2} - 1\right)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

- 21 Брусок движется равномерно со скоростью  $V$  вдоль горизонтальной плоскости под действием постоянной горизонтально направленной силы  $\vec{F}$ . Коэффициент трения между бруском и плоскостью равен  $\mu_1$ .



Определите, как изменятся следующие физические величины, если этот же брусок перемещать с такой же постоянной скоростью  $V$  вдоль горизонтальной плоскости, имеющей коэффициент трения  $\mu_2 > \mu_1$ : модуль силы трения между бруском и плоскостью; модуль силы реакции опоры, действующей на брусок; модуль горизонтально направленной силы  $\vec{F}$ .

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- А) модуль силы трения между бруском и плоскостью
- Б) модуль силы реакции опоры, действующей на брусок
- В) модуль горизонтально направленной силы  $\vec{F}$

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

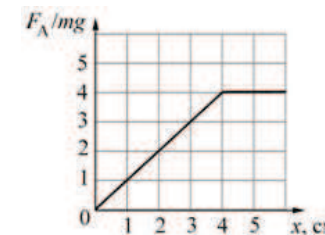
- 22** Три твёрдых бруска из меди, золота и платины одинаковой массой 100 г, находящиеся при одинаковой температуре  $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$ , помещают в печь. Используя таблицу, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

| Вещество | Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии, Дж/(кг·°C) | Температура плавления вещества, °C | Удельная теплота плавления вещества, кДж/кг |
|----------|--|------------------------------------|---|
| медь     | 400  | 1100                               | 210   |
| золото   | 130  | 1100                               | 70  |
| платина  | 140  | 1800                               | 110   |

- 1) Для того чтобы брусок из меди начал плавиться, необходимо количество теплоты, равное 20 кДж.
- 2) Для того чтобы брусок из платины начал плавиться, необходимо количество теплоты, равное 10 кДж.
- 3) Бруску из золота требуется наименьшее количество теплоты, чтобы его нагреть до температуры плавления.
- 4) Бруску из платины требуется наибольшее количество теплоты, чтобы его нагреть до температуры плавления и полностью расплавить.
- 5) Бруску из золота требуется наименьшее количество теплоты, чтобы его нагреть до температуры плавления и полностью расплавить.

Ответ:

- 23** На практической работе по физике ученик проводил экспериментальные исследования для изучения силы Архимеда. Он погружал в жидкость кубик массой  $m$  так, что основание кубика было всегда параллельно поверхности жидкости, и измерял модуль силы Архимеда. Результатом этих исследований явился график зависимости отношения модуля действующей на кубик силы Архимеда к модулю силы тяжести  $\frac{F_A}{mg}$  от глубины  $x$  погружения кубика (см. рисунок) и соответствующие этому



графику выводы.

Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Ребро кубика равно 4 см.
- 2) Отношение плотности кубика к плотности жидкости равно 4.
- 3) Кубик может плавать в жидкости.
- 4) Когда кубик плавает в жидкости, над поверхностью воды выступает 4 см.
- 5) Полностью погружённый кубик вытеснит объём жидкости  $1\text{ см}^3$ .

Ответ:

### Часть 3

*Для ответа на задания части 3 (задания 24–27) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

- 24** (По материалам Е.Е. Камзеевой.)  
Используя рычажные весы с набором гирь, мензурку, стакан с водой и цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 1.  
В бланке ответов:
- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
  - 2) запишите формулу для расчёта плотности;
  - 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
  - 4) запишите численное значение плотности материала цилиндра.

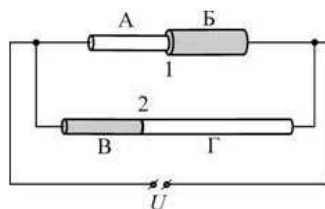
**Задание 25** представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 25** Два бруска одинаковых размеров имеют одинаковую температуру  $+300\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Удельные теплоёмкости брусков и их плотности также одинаковы. Брусек 1 имеет большую теплопроводность, чем брусок 2. Какой из этих брусков быстрее охладится на воздухе, температура которого равна  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Ответ поясните.

Для заданий 26–27 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 26** С высоты  $120\text{ м}$  свободно падает без начальной скорости точечное тело. На некоторой высоте  $h$  потенциальная энергия этого тела относительно поверхности земли равна половине его кинетической энергии. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите скорость этого тела на высоте  $h$ .

- 27** Электрическая цепь состоит из источника постоянного напряжения и двух резисторов 1 и 2, включённых параллельно (см. рисунок). Резистор 1 представляет собой две последовательно соединённые проволоки А и Б одинаковой длины  $l_A = l_B = l$  и различных поперечных сечений:  $S_A = \frac{S_B}{2} = S$ . Резистор 2 представляет собой две последовательно соединённые проволоки В и Г одинакового поперечного сечения  $S_B = S_{\Gamma} = S$ , но различной длины:  $l = l_B = \frac{l_{\Gamma}}{2}$ . Проволоки А и Г сделаны из одного материала с удельным сопротивлением  $\rho$ ; проволоки Б и В также сделаны из одного материала с удельным сопротивлением  $2\rho$ . Найдите отношение  $n = \frac{I_1}{I_2}$  сил токов, текущих через сопротивления 1 и 2.



## Тренировочная работа № 3

по ФИЗИКЕ

20 февраля 2013 года

9 класс

Вариант ФИ9402

Район.

Город (населённый пункт)

Школа.

Класс

Фамилия.

Имя.

Отчество

### Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 27 заданий.

Часть 1 содержит 19 заданий (1–19). К каждому из первых 18 заданий приводятся четыре варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий части 1 обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если Вы обвели не тот номер, то зачеркните этот обведённый номер крестиком, а затем обведите номер нового ответа. Ответ на задание 19 части 1 записывается на отдельном листе.

Часть 2 содержит 4 задания с кратким ответом (20–23). При выполнении заданий части 2 ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый

Часть 3 содержит 4 задания (24–27), на которые следует дать развёрнутый ответ. Ответы на задания части 3 записываются на отдельном листе. Задание 24 экспериментальное, и для его выполнения необходимо воспользоваться лабораторным оборудованием

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

Нижe приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

| Десятичные приставки |             |                  |
|----------------------|-------------|------------------|
| Наименование         | Обозначение | Множитель        |
| гига                 | Г           | 10 <sup>9</sup>  |
| мега                 | М           | 10 <sup>6</sup>  |
| кило                 | к           | 10 <sup>3</sup>  |
| гекто                | г           | 10 <sup>2</sup>  |
| санти                | с           | 10 <sup>-2</sup> |
| милли                | м           | 10 <sup>-3</sup> |
| микро                | мк          | 10 <sup>-6</sup> |
| нано                 | н           | 10 <sup>-9</sup> |

| Константы                             |  |
|---------------------------------------|--|
| ускорение свободного падения на Земле | $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$                                   |
| гравитационная постоянная             | $G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$ |
| скорость света в вакууме              | $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$                           |
| элементарный электрический заряд      | $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$                                    |

| Плотность      |  |                   |  |
|----------------|--|-------------------|--|
| бензин         | $710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | древесина (сосна) | $400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     |
| спирт          | $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | парафин           | $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     |
| керосин        | $800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | лёд               | $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     |
| масло машинное | $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$     | алюминий          | $2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| вода           | $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | мрамор            | $2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| молоко цельное | $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | цинк              | $7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| вода морская   | $1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | сталь, железо     | $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| глицерин       | $1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    | медь              | $8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$    |
| ртуть          | $13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ | свинец            | $11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ |

| Удельная              |   |                                |  |
|-----------------------|---|--------------------------------|--|
| теплоёмкость воды     | $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ | теплота парообразования воды   | $2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость спирта   | $2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ | теплота парообразования спирта | $9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость льда     | $2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ | теплота плавления свинца       | $2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость алюминия | $920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота плавления стали        | $7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость стали    | $500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота плавления олова        | $5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость цинка    | $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота плавления льда         | $3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость меди     | $400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота сгорания спирта        | $2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость олова    | $230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота сгорания керосина      | $4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость свинца   | $130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  | теплота сгорания бензина       | $4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ |
| теплоёмкость бронзы   | $420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  |                                |  |

| Температура плавления |        | Температура кипения |        |
|-----------------------|--------|---------------------|--------|
| свинца                | 327 °C | воды                | 100 °C |
| олова                 | 232 °C | спирта              | 78 °C  |
| льда                  | 0 °C   |                     |        |

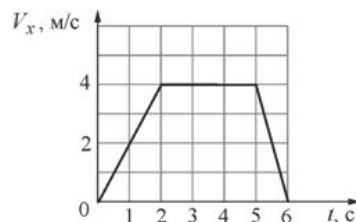
| Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C) |       |                |     |
|--|-------|----------------|-----|
| серебро  | 0,016 | никелин        | 0,4 |
| медь   | 0,017 | нихром (сплав) | 1,1 |
| алюминий   | 0,028 | фехраль        | 1,2 |
| железо   | 0,10  |                |     |

Нормальные условия: давление 10<sup>5</sup> Па, температура 0 °C.

## Часть 1

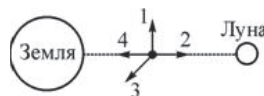
При выполнении заданий с выбором ответа (1–18) обведите кружком номер правильного ответа в экзаменационной работе.

- 1 На рисунке представлен график зависимости проекции скорости  $V_x$  тела от времени  $t$ . За первые 4 секунды движения тело прошло вдоль оси  $OX$  путь



- 1) 4 м                      2) 8 м                      3) 12 м                      4) 14 м

- 2 Малое космическое тело пролетает с постоянной скоростью между Землёй и Луной посередине между ними перпендикулярно линии Земля – Луна (см. рисунок). С каким из указанных на рисунке векторов совпадает направление равнодействующей всех сил, приложенных к этому телу?

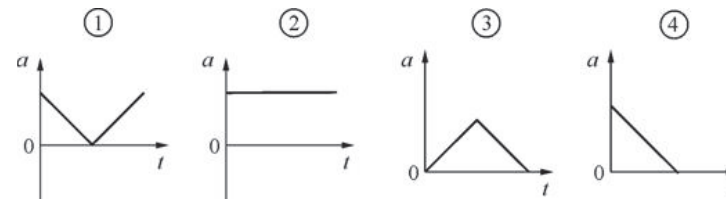


- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

- 3 Автомобиль массой 1000 кг, двигающийся вдоль оси  $OX$  в положительном направлении со скоростью 2 м/с, увеличил свою скорость до 25 м/с. Изменение проекции импульса автомобиля на ось  $OX$  равно

- 1) 23 000 кг·м/с                      2) 2000 кг·м/с  
3) –2000 кг·м/с                      4) –23 000 кг·м/с

- 4 Мяч бросают вертикально вверх с поверхности земли. Достигнув верхней точки, мяч падает обратно на землю. Какой из графиков зависимости модуля ускорения  $a$  мяча от времени  $t$  соответствует этому движению? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.



- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

- 5 Два сплошных цилиндра — из сосновой древесины и из парафина — имеют одинаковые массы и высоты. Их погрузили в воду, в которой они плавают в вертикальном положении. Глубина погружения деревянного цилиндра

- 1) меньше глубины погружения парафинового цилиндра  
2) больше глубины погружения парафинового цилиндра  
3) равна глубине погружения парафинового цилиндра  
4) может быть как больше, так и меньше глубины погружения парафинового цилиндра

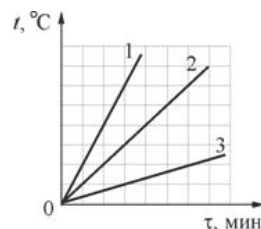
- 6 Брусок массой 100 г, подвешенный на лёгкой нити, движется вниз с таким ускорением, что его вес уменьшается в два раза по сравнению с состоянием покоя. Модуль ускорения бруска

- 1) в два раза больше модуля ускорения свободного падения  $g$   
2) в 1,5 раза больше модуля ускорения свободного падения  $g$   
3) равен модулю ускорения свободного падения  $g$   
4) в два раза меньше модуля ускорения свободного падения  $g$

7) Алюминиевую и стальную ложки одинаковой массы, предварительно нагретые до  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , опустили в большой бак с водой комнатной температуры. После установления теплового равновесия количество теплоты, отданное алюминиевой ложкой при остывании,

- 1) оказалось меньше количества теплоты, отданного стальной ложкой
- 2) оказалось больше количества теплоты, отданного стальной ложкой
- 3) оказалось равно количеству теплоты, отданному стальной ложкой
- 4) может быть как больше, так и меньше количества теплоты, отданного стальной ложкой

8) На рисунке представлены графики нагревания трёх одинаковых пробирок I, II, III, содержащих одну и ту же жидкость. Масса жидкости в пробирке I в два раза меньше массы жидкости в пробирке II, а масса жидкости в пробирке III в три раза больше массы жидкости в пробирке II. Пробирки нагреваются на одинаковых горелках. Определите, какой из графиков соответствует жидкости в пробирке I, какой – жидкости в пробирке II, а какой – жидкости в пробирке III.

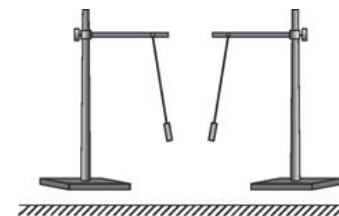


- 1) график 1 – I, график 2 – II, график 3 – III
- 2) график 1 – I, график 2 – III, график 3 – II
- 3) график 1 – III, график 2 – II, график 3 – I
- 4) график 1 – II, график 2 – I, график 3 – III

9) Теплоизолированный сосуд содержит смесь льда и воды, находящуюся при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Масса льда  $50\text{ г}$ , а масса воды  $0,5\text{ кг}$ . В сосуд впускают водяной пар массой  $22\text{ г}$  при температуре  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какая окончательная температура установится в сосуде, если известно, что весь лёд растаял?

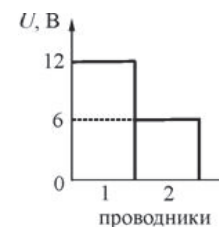
- 1)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2)  $\approx 4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3)  $\approx 18\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4)  $\approx 99\text{ }^{\circ}\text{C}$

10) Опоздавший на урок ученик, войдя в класс, увидел результат уже проведённой физической демонстрации: на столе были установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагались так, как показано на рисунке. Какой вывод можно сделать об электрических зарядах этих гильз, судя по их расположению друг относительно друга?



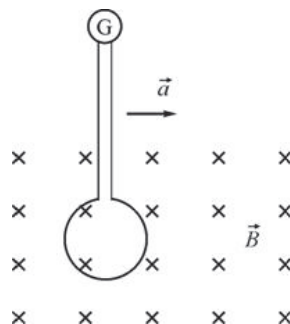
- 1) гильзы заряжены одноимёнными зарядами
- 2) гильзы заряжены разноимёнными зарядами, либо заряжена только одна из гильз
- 3) гильзы заряжены либо обе отрицательно, либо обе положительно
- 4) гильзы не заряжены

11) На двух диаграммах показаны значения напряжения  $U$  между концами цилиндрических алюминиевых проводников 1 и 2 одинакового поперечного сечения, а также их длина  $l$ . Сравните силу тока  $I_1$  и  $I_2$  в этих двух проводниках.



- 1)  $I_1 = \frac{I_2}{2}$
- 2)  $I_1 = I_2$
- 3)  $I_1 = 2I_2$
- 4)  $I_1 = 4I_2$

- 12 Проволочный виток, подсоединённый к гальванометру, равноускоренно перемещают перпендикулярно линиям индукции  $\vec{B}$  однородного магнитного поля слева направо, как показано на рисунке. Индукционный ток в витке



- 1) не возникает, так как виток перемещают параллельно самому себе в однородном магнитном поле
- 2) не возникает, так как плоскость витка расположена перпендикулярно линиям индукции магнитного поля
- 3) возникает, так как виток перемещают равноускоренно
- 4) возникает, так как плоскость витка расположена перпендикулярно линиям индукции магнитного поля

- 13 Изображение предмета в плоском зеркале

- 1) действительное, прямое, уменьшенное
- 2) действительное, перевёрнутое, в натуральную величину
- 3) мнимое, прямое, в натуральную величину
- 4) мнимое, перевёрнутое, уменьшенное

- 14 Электрическая плита за 3 минуты работы потребляет энергию 900 кДж. Известно, что сила тока, протекающего через спираль плиты, равна 5 А. Найдите сопротивление спирали плиты.

- 1) 0,005 Ом
- 2) 200 Ом
- 3) 1 кОм
- 4) 12 кОм

- 15 Если бомбардировать  $\alpha$ -частицами ядра атомов азота  ${}^{14}_7\text{N}$ , то возникают новые частицы – ядра атомов водорода  ${}^1_1\text{H}$ . Пользуясь фрагментом Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите, какие ещё продукты образуются в результате этой ядерной реакции.

|       |        |          |        |        |        |         |   |      |   |          |   |      |   |  |        |    |
|-------|--------|----------|--------|--------|--------|---------|---|------|---|----------|---|------|---|--|--------|----|
| Li    | 3      | Be       | 4      | B      | 5      | C       | 6 | N    | 7 | O        | 8 | F    | 9 |  | Ne     | 10 |
| ЛИТИЙ | 1      | БЕРИЛЛИЙ | 2      | БОР    | 3      | УГЛЕРОД | 4 | АЗОТ | 5 | КИСЛОРОД | 6 | ФТОР | 7 |  | НЕОН   | 8  |
| 6,941 | 9,0122 | 10,811   | 12,011 | 14,007 | 15,999 | 18,998  |   |      |   |          |   |      |   |  | 20,179 |    |

- 1) нейтроны
- 2) ядра изотопов атомов кислорода
- 3) ядра изотопов атомов углерода
- 4) электроны

- 16 Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что количество теплоты, отдаваемое или получаемое телом при достижении им теплового равновесия, зависит от массы тела?

А. Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и показать, что при помещении в них брусков одинаковой массы, изготовленных из разных материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах будет различным.

Б. Взять два одинаковых калориметра с одним литром воды в каждом при температуре  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и показать, что при помещении в них брусков разной массы, изготовленных из одинаковых материалов и нагретых до одинаковой температуры, изменение температуры воды в калориметрах будет различным.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

**Прочитайте текст и выполните задания 17–19.**

### Микрофон

В современных технических устройствах, применяемых для записи и трансляции звука, невозможно обойтись без микрофона. Микрофон – это устройство, предназначенное для преобразования звуковой волны в электрический сигнал, который затем может использоваться для записи звука, для его усиления или воспроизведения. Микрофоны могут иметь различные конструкции, их работа основывается на различных физических принципах. Однако все микрофоны имеют общие элементы конструкции – это мембрана, которая воспринимает звуковые колебания, и электромеханическая часть, которая преобразует механические колебания в электромагнитные.

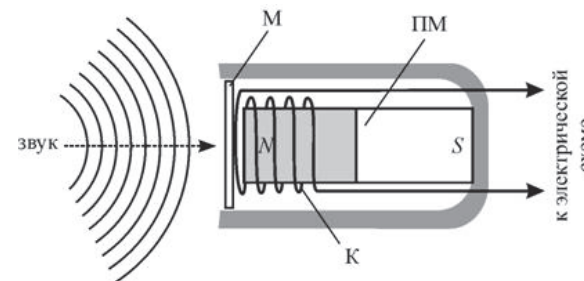


Рисунок. Электродинамический микрофон с подвижной катушкой

Рассмотрим в качестве наиболее простого примера электродинамический микрофон с подвижной катушкой. Он состоит из корпуса, внутри которого неподвижно закреплён полосовой постоянный магнит ПМ. Упругая мембрана М вынесена на один из торцов корпуса микрофона. К мембране прикреплена катушка К, на которую намотано много витков провода. Катушка расположена так, что она находится вблизи одного из полюсов магнита. При воздействии звуковых волн на мембрану она приходит в колебательное движение, и вместе с ней начинает колебаться катушка, двигаясь вдоль продольной оси магнита. В результате этого изменяется магнитный поток через катушку, и в ней, в соответствии с законом электромагнитной

индукции, возникает переменное напряжение. Закон изменения этого напряжения соответствует закону колебаний мембраны под действием звуковых волн. Таким образом, механический сигнал (звуковая волна) преобразуется в электрический (колебания напряжения между выводами намотанного на катушку провода), который затем подаётся на специальную электрическую схему. Следовательно, в данном типе микрофона электромеханическая часть состоит из постоянного магнита, подвижной проволоочной катушки и электрической цепи, к которой она подключена.

Существуют и другие типы микрофонов – конденсаторный микрофон (в нём мембрана прикреплена к одной из пластин включённого в электрическую цепь конденсатора, в результате чего при колебаниях мембраны изменяется его электрическая ёмкость), угольный микрофон (в нём мембрана при колебаниях давит на угольный порошок, включённый в электрическую цепь, в результате чего изменяется его сопротивление), пьезомикрофон (его работа основана на свойстве некоторых веществ – пьезоэлектриков – создавать электрическое поле при деформациях), а также ряд модификаций этих типов микрофонов.

**17** Что включает в себя электромеханическая часть в угольном микрофоне?

- 1) мембрану и угольный порошок
- 2) угольный порошок
- 3) конденсатор с подвижной пластиной и электрическую цепь, в которую он включён
- 4) угольный порошок и электрическую цепь, в которую он включён

**18** В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, постоянный магнит повернули на  $180^\circ$  (поменяли местами магнитные полюсы), оставив расположение катушки относительно корпуса микрофона неизменным. В результате этого

- 1) микрофон перестанет работать
- 2) микрофон будет работать лучше, чем прежде
- 3) микрофон будет работать точно так же, как прежде
- 4) микрофон будет работать хуже, чем прежде

*При выполнении задания 19 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.*

**19** В электродинамическом микрофоне, изображённом на рисунке, уменьшили число витков провода в катушке. Как в результате этого изменится (увеличится или уменьшится) напряжение, подаваемое с выводов катушки на электрическую схему, к которой она подключена? Ответ поясните.

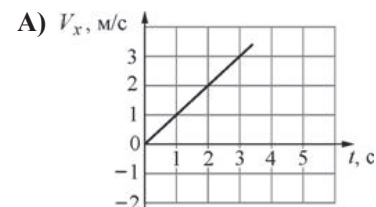
## Часть 2

*При выполнении заданий с кратким ответом (задания 20–23) необходимо записать ответ в указанном в тексте задания месте.*

**20** Три точечных тела движутся вдоль оси  $OX$  из точки с координатой  $x = 0$ . Установите соответствие между графиками зависимостей скорости тел от времени и формулами зависимости координаты этих тел от времени.

### ГРАФИК

### ФОРМУЛА

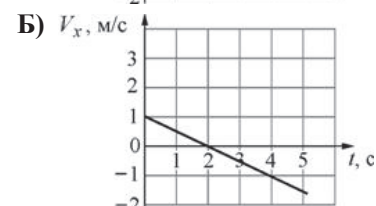


1)  $x = t$

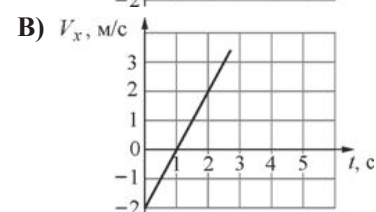
2)  $x = t\left(1 - \frac{t}{4}\right)$

3)  $x = t(2 - t)$

4)  $x = t(t - 2)$



5)  $x = t^2$



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

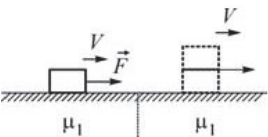
|        | А                    | Б                    | В                    |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ответ: | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

**21** Брусок движется равномерно со скоростью  $V$  вдоль горизонтальной плоскости под действием постоянной горизонтально направленной силы  $\vec{F}$ . Коэффициент трения между бруском и плоскостью равен  $\mu_1$ . Определите, как изменятся следующие физические величины, если на этот брусок поместить второй точно такой же брусок и перемещать их как единое целое с такой же постоянной скоростью  $V$  по этой же плоскости: модуль силы трения между бруском и плоскостью; модуль горизонтально направленной силы  $\vec{F}$ ; модуль суммы сил, действующих на брусок.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится;  
2) уменьшится;  
3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



| <u>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</u>                          | <u>ИХ ИЗМЕНЕНИЕ</u> |
|---|---------------------|
| А) модуль силы трения между бруском и плоскостью    | 1) увеличится       |
| Б) модуль горизонтально направленной силы $\vec{F}$ | 2) уменьшится       |
| В) модуль суммы сил, действующих на брусок          | 3) не изменится     |

Ответ:

|                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| А                    | Б                    | В                    |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

**22** Три твёрдых бруска из олова, свинца и серебра одинаковой массой 100 г, находящиеся при одинаковой температуре  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , помещают в печь. Используя таблицу, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

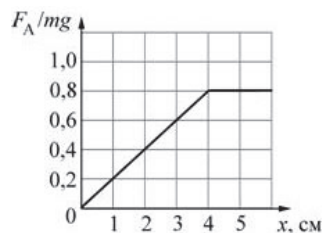
| Вещество | Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии, Дж/(кг·°C) | Температура плавления вещества, °C | Удельная теплота плавления вещества, кДж/кг |
|----------|--|------------------------------------|---|
| олово    | 230  | 230                                | 60  |
| свинец   | 140  | 330                                | 25  |
| серебро  | 250  | 960                                | 90  |

- 1) Для того чтобы брусок из олова начал плавиться, необходимо количество теплоты, равное 2,5 кДж.
- 2) Для того чтобы брусок из свинца начал плавиться, необходимо количество теплоты, равное 2 кДж.
- 3) Бруску из олова требуется наименьшее количество теплоты, чтобы его нагреть до температуры плавления.
- 4) Бруску из серебра требуется наибольшее количество теплоты, чтобы его нагреть до температуры плавления и полностью расплавить.
- 5) Бруску из свинца требуется наибольшее количество теплоты, чтобы его нагреть до температуры плавления.

Ответ:

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|

- 23 На практической работе по физике ученик проводил экспериментальные исследования для изучения силы Архимеда. Он погружал в жидкость кубик массой  $m$  так, что основание кубика было всегда параллельно поверхности жидкости, и измерял модуль силы Архимеда. Результатом этих исследований явился график зависимости отношения модуля действующей на кубик силы Архимеда к модулю силы тяжести  $\frac{F_A}{mg}$  от глубины  $x$  погружения кубика (см. рисунок) и соответствующие этому



графику выводы.

Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Ребро кубика меньше четырёх сантиметров.
- 2) Отношение плотности кубика к плотности жидкости равно 1,25.
- 3) Кубик может плавать в жидкости.
- 4) Когда кубик плавает в жидкости, над поверхностью воды выступает 4 см.
- 5) Полностью погружённый кубик вытеснит объём жидкости  $64 \text{ см}^3$ .

Ответ:

### Часть 3

Для ответа на задания части 3 (задания 24–27) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 24 (По материалам Е.Е. Камзеевой.)  
Используя динамометр, стакан с водой и цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения модуля выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.  
В бланке ответов:  
1) сделайте рисунок экспериментальной установки;  
2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;  
3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;  
4) запишите численное значение выталкивающей силы.

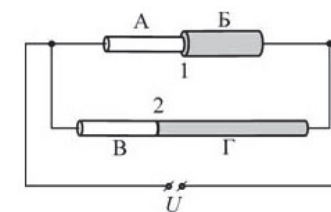
Задание 25 представляет собой вопрос, на который необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

- 25 Где разогретая до температуры  $+300^\circ\text{C}$  металлическая деталь охладится быстрее – в воде или на воздухе, если воздух и вода имеют одинаковую температуру? Ответ поясните.

Для заданий 26–27 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 26 С высоты 15 м свободно падает без начальной скорости точечное тело. На некоторой высоте  $h$  кинетическая энергия этого тела равна половине его потенциальной энергии относительно поверхности земли. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите скорость этого тела на высоте  $h$ .

- 27 Электрическая цепь состоит из источника постоянного напряжения и двух резисторов 1 и 2, включённых параллельно (см. рисунок). Резистор 1 представляет собой две последовательно соединённые проволоки А и Б одинаковой длины  $l_A = l_B = l$  и различных поперечных сечений:  $S_A = \frac{S_B}{2} = S$ . Резистор 2



представляет собой две последовательно соединённые проволоки В и Г одинакового поперечного сечения  $S_B = S_\Gamma = S$ , но различной длины:  $l = l_B = \frac{l_\Gamma}{2}$ . Проволоки А и В сделаны из одного материала с удельным сопротивлением  $\rho_1$ ; проволоки Б и Г также сделаны из одного материала, но с другим удельным сопротивлением  $\rho_2$ .

Найдите отношение удельных сопротивлений материалов проволок  $n = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ , если известно, что отношение сил токов, текущих через резисторы 2 и 1, составляет  $\frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{4}$ .