

**Всероссийская проверочная работа**  
**по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»**  
**для обучающихся первых курсов по очной форме обучения по образовательным**  
**программам среднего профессионального образования на базе основного общего**  
**образования**

**Вариант 45668**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по физике отводится 2 часа (120 минут). Работа включает в себя 21 задание.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебником, рабочими тетрадями и другими справочными материалами. Разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

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, то 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!***

*Таблица для внесения баллов участника*

|               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Баллы         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

|               |    |    |    |    |    |              |                   |
|---------------|----|----|----|----|----|--------------|-------------------|
| Номер задания | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Сумма баллов | Отметка за работу |
| Баллы         |    |    |    |    |    |              |                   |

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

| Десятичные приставки |             |           |
|----------------------|-------------|-----------|
| Наименование         | Обозначение | Множитель |
| гига                 | Г           | $10^9$    |
| мега                 | М           | $10^6$    |
| кило                 | к           | $10^3$    |
| гекто                | г           | $10^2$    |
| санти                | с           | $10^{-2}$ |
| милли                | м           | $10^{-3}$ |
| микро                | мк          | $10^{-6}$ |
| нано                 | н           | $10^{-9}$ |

| 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 при нормальном атмосферном давлении |        |
|-----------------------|--------|---------------------------------------------------------|--------|
| 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  $10^5$  Па, температура 0 °C

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина  
Б) единица физической величины  
В) прибор для измерения физической величины

## ПРИМЕРЫ

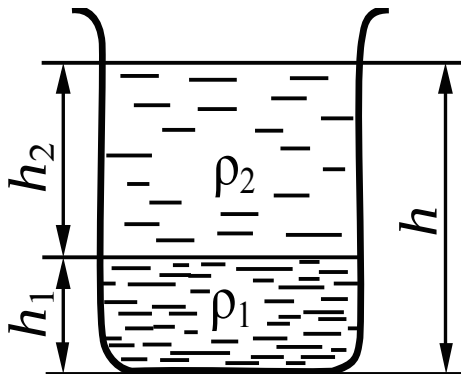
- 1) теплопередача  
2) работа силы  
3) конвекция  
4) манометр  
5) миллиметр

Ответ:

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

2

В цилиндрический сосуд налили две несмешивающиеся жидкости плотностями  $\rho_1$  и  $\rho_2$  (см. рисунок).



Установите соответствие между формулами и физическими величинами.

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

## ФОРМУЛЫ

- А)  $g(\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2)$   
Б)  $g \rho_2 h_2$

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) давление жидкостей на дно сосуда  
2) сила давления жидкостей на дно сосуда  
3) давление столба нижней жидкости  
4) давление столба верхней жидкости

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
|   |   |

3

В полиэтиленовом пакете проделали небольшое отверстие, налили в пакет воды и наблюдали, как вода вытекает из отверстия. Затем пакет с водой подбросили вверх и наблюдали, что в процессе падения вода из отверстия не вытекала. Какое явление демонстрирует этот опыт?

- 1) перегрузка
- 2) невесомость
- 3) сопротивление воздуха
- 4) сопротивление воды

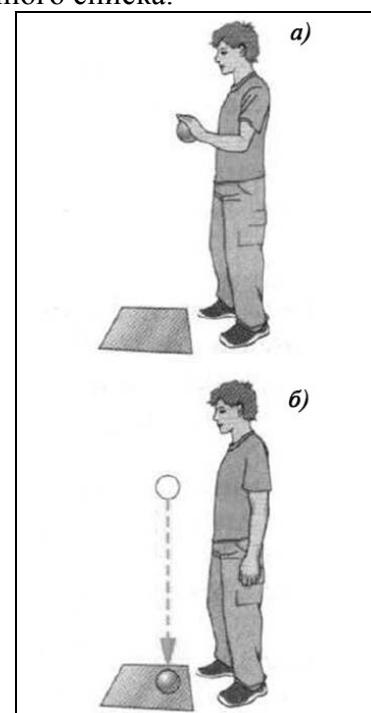
Ответ.

4

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

Свинцовый шар подняли на некоторую высоту над свинцовой плитой и отпустили (рис. а). После того как шар ударился о свинцовую плиту, он остановился (рис. б). Следовательно, (А)\_\_\_\_\_ энергия, которой обладал шар в начале опыта, перешла в (Б)\_\_\_\_\_ энергию.

При ударе шар и плита деформировались, а их температура немного (В)\_\_\_\_\_. При этом (Г)\_\_\_\_\_ энергия движения частиц. При деформации изменилось взаимное расположение их частиц, а значит, изменилась и их потенциальная энергия.



**Список слов:**

- 1) кинетическая
- 2) механическая
- 3) электрическая
- 4) внутренняя
- 5) повысилась
- 6) понизилась
- 7) увеличивается
- 8) уменьшается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

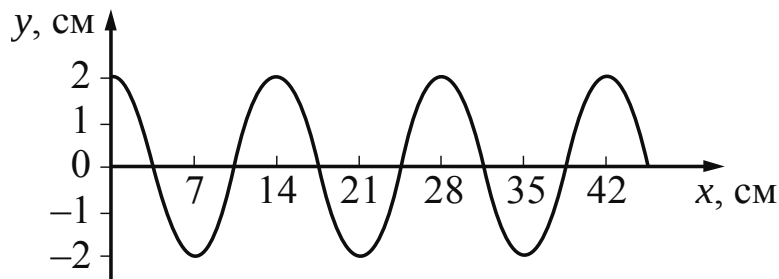
5

Радиус окружности, по которой движется тело, увеличили в 4 раза, линейную скорость тела увеличили в  $\sqrt{2}$  раза. Во сколько раз уменьшилось центростремительное ускорение тела?

Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а).

6

На рисунке показан профиль бегущей по поверхности воды волны.

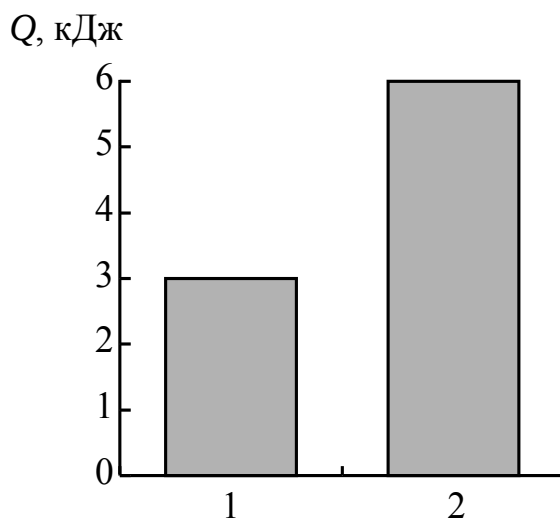


Определите длину волны.

Ответ: \_\_\_\_\_ см.

7

На диаграмме для тел одинаковой массой из двух разных веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для их нагрева на одно и то же количество градусов. Во сколько раз удельная теплоёмкость первого вещества меньше удельной теплоёмкости второго вещества?



Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а).

8

Одному из двух одинаковых металлических шариков сообщили заряд  $-6$  нКл, другому – заряд  $-2$  нКл. Затем шарики привели в соприкосновение. Какими станут заряды шариков после соединения?

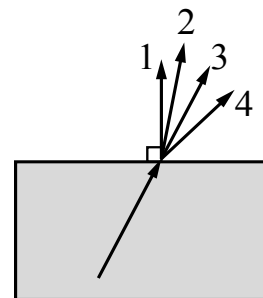
Ответ: \_\_\_\_\_ нКл.

9

Луч света переходит из стекла в воздух, преломляясь на границе раздела двух сред. Какое из направлений 1–4 соответствует преломлённому лучу?

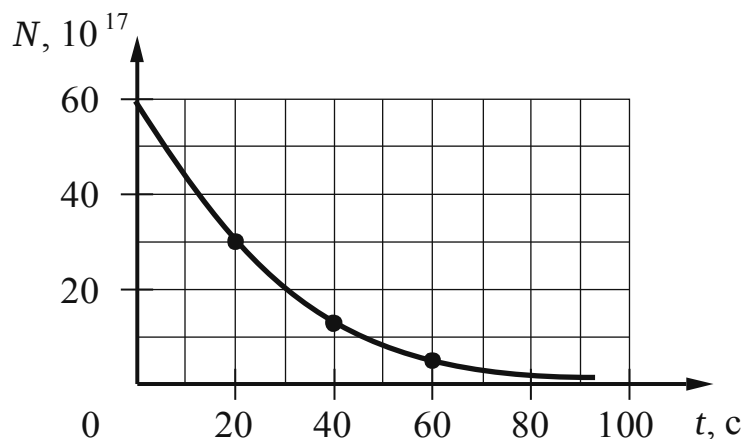


Ответ: \_\_\_\_\_.



10

Периодом полураспада называется промежуток времени, в течение которого распадается половина исходного большого числа радиоактивных ядер. На рисунке представлен график изменения количества  $N$  радиоактивных ядер с течением времени  $t$ .



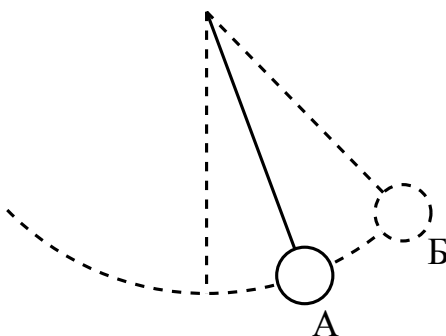
Чему равен период полураспада этих радиоактивных ядер?



Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Математический маятник совершает незатухающие гармонические колебания (см. рисунок). Как изменяются кинетическая и потенциальная энергия маятника при переходе из точки А в точку Б?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

| Кинетическая энергия маятника | Потенциальная энергия маятника |
|-------------------------------|--------------------------------|
|                               |                                |

12

В процессе трения о шерсть эбонитовая палочка приобрела отрицательный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на эбонитовой палочке при условии, что обмен атомами при трении не происходил?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

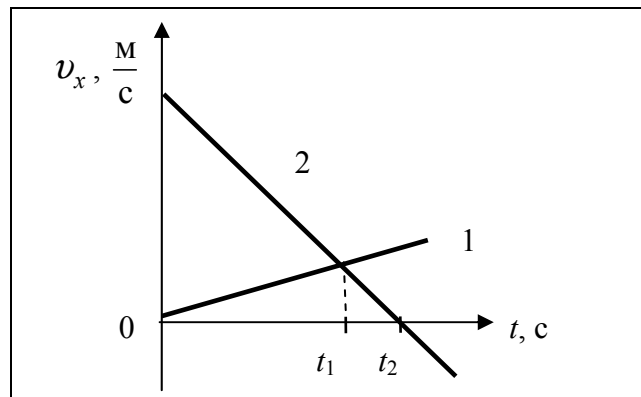
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

| Количество электронов на эбонитовой палочке | Количество протонов на эбонитовой палочке |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                             |                                           |

13

На рисунке приведены графики зависимости проекции скорости  $v_x$  для двух тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ , от времени  $t$ . Из приведённых ниже утверждений выберите **два** правильных и запишите их номера.



- 1) Тела всё время движутся навстречу друг другу.
- 2) В момент времени  $t_1$  тела встретились.
- 3) В момент времени  $t_2$  ускорение тела 2 равно нулю.
- 4) Модуль ускорения тела 1 меньше модуля ускорения тела 2.
- 5) Проекция ускорения  $a_x$  тела 1 положительная, а тела 2 – отрицательная.

Ответ.

14

Ниже приведена таблица значений температуры водяного пара, находящегося в закрытом сосуде, в зависимости от времени охлаждения. Мощность отвода тепла постоянна.

|                 |     |     |     |     |     |    |    |    |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Время, мин.     | 0   | 5   | 10  | 15  | 20  | 25 | 35 | 45 |
| Температура, °C | 110 | 105 | 100 | 100 | 100 | 80 | 50 | 20 |

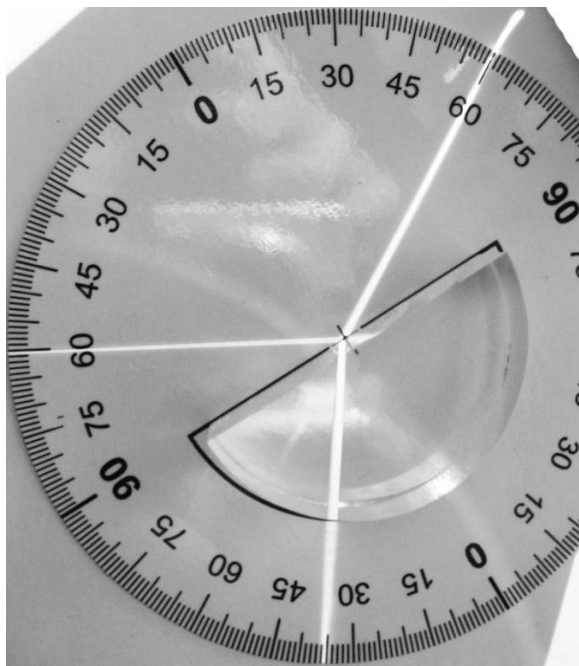
Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) При температуре 105 °C вода находилась в газообразном состоянии.
- 2) Удельная теплоёмкость воды в жидком состоянии равна удельной теплоёмкости в газообразном состоянии.
- 3) В момент времени 15 мин. часть воды находилась в жидком состоянии, часть – в газообразном состоянии.
- 4) В промежутке времени 10–20 мин. внутренняя энергия воды не изменялась.
- 5) Можно утверждать, что момент времени 20 мин. соответствует окончанию процесса конденсации пара.

Ответ.

15

На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).



Угол преломления равен примерно

1)  $30^\circ$ 2)  $35^\circ$ 3)  $55^\circ$ 4)  $60^\circ$ 


Ответ.

16

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими закономерностями, лежащими в основе принципа их действия.

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

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) жидкостный манометр  
Б) жидкостный термометр

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

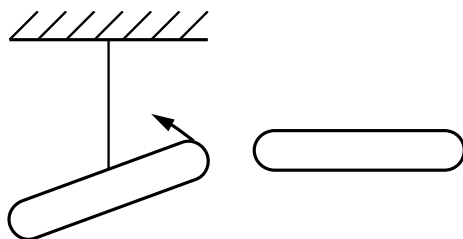
- 1) зависимость гидростатического давления от высоты столба жидкости  
2) зависимость силы упругости от деформации тела  
3) расширение жидкостей при нагревании  
4) изменение давления жидкости при изменении её объёма

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
|   |   |

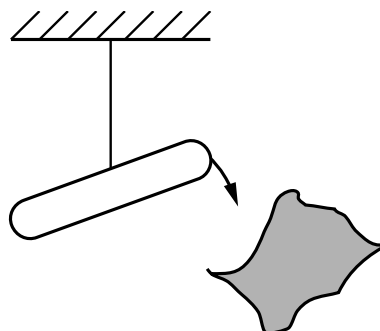
17

Учитель на уроке, используя две одинаковые палочки и кусок ткани, последовательно провёл опыты по электризации. Описание действий учителя представлены на рисунке.



Опыт 1.

После трения палочек о ткань  
наблюдается взаимное отталкивание  
палочек



Опыт 2.

После трения палочки о ткань наблюдается  
взаимное притяжение между палочкой и  
тканью

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) При трении электризуется только палочка.
- 2) При трении палочка приобретает положительный заряд.
- 3) И палочка, и ткань электризуются при трении.
- 4) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды.
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое.

☐

Ответ.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

**Прочитайте текст и выполните задания 18 и 19.****Сейсмические волны**

При землетрясении или крупном взрыве в коре и толще Земли возникают механические волны, которые называются сейсмическими. Эти волны распространяются в Земле и могут быть зарегистрированы при помощи специальных приборов – сейсмографов.

Действие сейсмографа основано на том принципе, что груз свободно подвешенного маятника при землетрясении остаётся практически неподвижным относительно Земли. На рисунке представлена схема сейсмографа. Маятник подвешен к стойке, прочно закреплённой в грунте, и соединён с пером, чертящим непрерывную линию на бумажной ленте равномерно вращающегося барабана. При колебаниях почвы стойка и барабан также приходят в колебательное движение, и на бумаге появляется график волнового движения.



Различают несколько типов сейсмических волн, из них для изучения внутреннего строения Земли наиболее важны продольная волна  $P$  и поперечная волна  $S$ . Продольная волна характеризуется тем, что колебания частиц среды происходят в направлении распространения волны; эти волны возникают и в твёрдых телах, и в жидкостях, и в газах. Поперечные механические волны не распространяются ни в жидкостях, ни в газах.

Скорость распространения продольной волны примерно в два раза превышает скорость распространения поперечной волны и составляет несколько километров в секунду. Когда волны  $P$  и  $S$  проходят через среду, плотность и состав которой изменяются, то скорости волн также меняются, что проявляется в преломлении волн. В более плотных слоях Земли скорость волн возрастает. Характер преломления сейсмических волн позволяет исследовать внутреннее строение Земли.

18

Выберите **два** верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) При землетрясении груз маятника сейсмографа остаётся неподвижным относительно стойки сейсмографа.
- 2) Сейсмограф, установленный на некотором расстоянии от эпицентра землетрясения, сначала зафиксировал сейсмическую волну  $P$ , а затем волну  $S$ .
- 3) Сейсмическая волна  $P$  является механической продольной волной.
- 4) Сейсмические волны относятся к радиоволнам.
- 5) Сейсмические волны, независимо от их типа, распространяются с одинаковой скоростью в твёрдых телах, в жидкостях и в газах.

Ответ.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

19

На рисунке представлены графики зависимости скоростей сейсмических волн от глубины погружения в недра Земли. График для какой из волн ( $P$  или  $S$ ) указывает на то, что ядро Земли находится не в твёрдом состоянии? Ответ поясните.

