

## Вариант 11

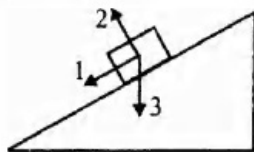
### Часть 1

При выполнении заданий 2–5, 8, 11–14, 17–18 и 20–21 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 1, 6, 9, 15, 19 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр. Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учетом указанных в ответе единиц.

- 1 Для каждого понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ПРИМЕРЫ	ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
А) увеличение лупой букв текста	1) зеркальное отражение света
Б) наблюдение изображения в плоском зеркале	2) рассеянное отражение света
В) наблюдение света от Луны на ночном небе	3) преломление света
	4) дисперсия света
	5) поглощение света

- 2 Брусок скользит с постоянной скоростью вниз по шероховатой деревянной доске так, как показано на рисунке. Определите направление равнодействующей всех сил, приложенных к бруску.



- 1) 1  
2) 2  
3) 3  
4) равно 0
- 3 Цилиндр с водой соединен с изогнутыми трубками, образуя устройство, называемое сегнеровым колесом.



При вытекании воды из сосуда через трубки

- 1) колесо вращается противоположно направлению вытекания воды  
2) колесо вращается по направлению вытекания воды  
3) колесо остается в покое  
4) колесо совершает колебания

1

2

3

- 4 Нитяной маятник совершает гармонические колебания. При увеличении массы груза маятника в 4 раза период колебаний
- 1) увеличился в 2 раза
  - 2) увеличился в 4 раза
  - 3) уменьшился в 2 раза
  - 4) не изменился

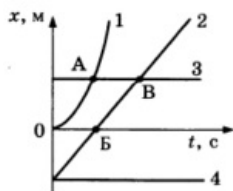
4

- 5 Сосуд полностью заполнили водой, а затем уравновесили на рычажных весах.



Затем в первом случае в сосуд опустили пробковый шарик, во втором случае — сплошной стальной шарик. Нарушится ли равновесие весов?

- 1) равновесие нарушится только в первом случае
  - 2) равновесие нарушится только во втором случае
  - 3) равновесие нарушится в обоих случаях
  - 4) в обоих случаях равновесие не нарушится
- 6 Четыре тела движутся вдоль оси  $Ox$ . На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для этих тел.



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка В соответствует встрече тел 2 и 3.
  - 2) В точке А тела 1 и 3 имели одинаковые по модулю скорости.
  - 3) Тело 2 движется равноускоренно.
  - 4) Тело 4 движется в отрицательном направлении оси  $Ox$ .
  - 5) В начальный момент времени тела 2 и 4 имели одинаковые координаты.
- 7 С какой силой давит на дно лифта груз массой 100 кг, если лифт начинает движение вертикально вниз с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$

6

7

- 8 Какой вид теплопередачи не сопровождается переносом вещества?
- 1) только теплопроводность
  - 2) только конвекция

8

- 3) только излучение
- 4) только теплопроводность и излучение

9 Жидкий металл, предварительно охлаждённый до температуры плавления, начинает кристаллизоваться. Как в процессе кристаллизации меняются температура и внутренняя энергия металла?

9

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

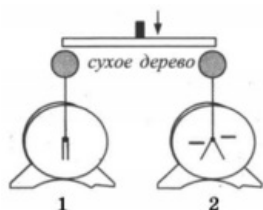
Температура	Внутренняя энергия

10 При нагревании металлического цилиндра от 40 °С до 80 °С его внутренняя энергия увеличилась на 6400 Дж. Чему равна удельная теплоёмкость металла, если его масса равна 400 г?

10

11 Незаряженный электроскоп 1 соединили деревянным стержнем с таким же отрицательно заряженным электроскопом 2.

11



При этом

- 1) второй электроскоп разрядится
- 2) первый электроскоп приобретёт положительный заряд
- 3) первый электроскоп останется незаряженным
- 4) оба электроскопа станут отрицательно заряженными

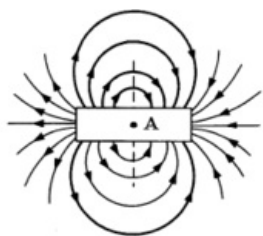
12 Какое действие не относится к действиям электрического тока?

12

- 1) тепловое
- 2) гравитационное
- 3) химическое
- 4) магнитное

13 На рисунке представлены магнитные линии магнитного поля, создаваемого постоянным полосовым магнитом.

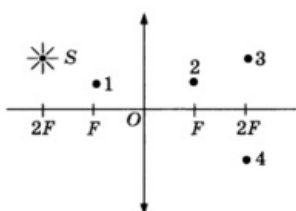
13



Какое утверждение верно для точки А?

- 1) магнитное поле отсутствует
- 2) магнитные линии направлены слева направо
- 3) магнитные линии направлены справа налево →
- 4) магнитные линии направлены перпендикулярно плоскости рисунка ←

14 В какой точке будет получено с помощью собирающей линзы изображение источника света S?



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

15 Луч света падал на границу раздела воздуха и стекла ( $n_{ст} = 1,5$ ) под некоторым углом. Как изменятся угол отражения и угол преломления, если стекло заменить алмазом ( $n_{ал} = 2,4$ )?

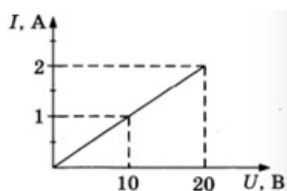
Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Угол отражения	Угол преломления

16 На рисунке приведён график зависимости силы тока  $I$  в никелиновой проволоке от напряжения  $U$  на её концах. Длина никелиновой проволоки составляет 10 м. Чему равна площадь её поперечного сечения?



Ответ: \_\_\_\_\_ мм<sup>2</sup>

14

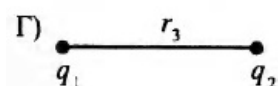
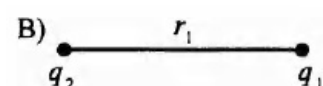
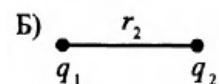
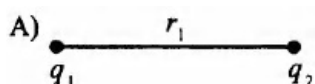
15

16

17 В результате бомбардировки изотопа лития  ${}^7_3\text{Li}$  ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия:  ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + X$ . Какая при этом испускается частица?

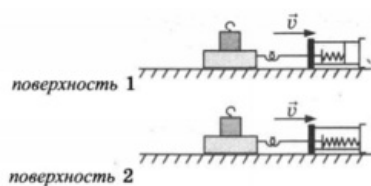
- 1) электрон  ${}^0_{-1}\text{e}$
- 2) протон  ${}^1_1\text{p}$
- 3)  $\alpha$ -частица  ${}^4_2\text{He}$
- 4) нейтрон  ${}^1_0\text{n}$

18 Нужно экспериментально установить, зависит ли сила взаимодействия точечных электрических зарядов от расстояния между ними. Какие случаи из предложенных нужно выбрать для этого?



- 1) А и Б
- 2) А и В
- 3) Б, В, Г
- 4) никакие из предложенных, так как неизвестны знаки зарядов

19 Ученик провел опыты по измерению силы трения скольжения при равномерном движении бруска с грузом по двум разным горизонтальным поверхностям



Выберите два утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Сила трения зависит от поверхности, по которой движется брусок.
- 2) Трение скольжения для второй поверхности больше по сравнению с первой.
- 3) Сила трения зависит от массы бруска с грузом.
- 4) Сила трения не зависит от скорости перемещения бруска.
- 5) Сила трения уменьшается при увеличении угла наклона плоскости перемещения.

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

## Цунами

Цунами - это одно из наиболее мощных природных явлений - ряд морских волн длиной до 200 км, способных пересечь весь океан со скоростями до 900 км/ч. Наиболее частой причиной появления цунами следует считать землетрясения.

Амплитуда цунами, а значит, и её энергия зависят от силы подземных толчков, от того, насколько близко к поверхности дна находится эпицентр землетрясения, от глубины океана в данном районе. Длина волны цунами определяется площадью и рельефом дна океана, на котором произошло землетрясение.

В океане волны цунами не превышают по высоте 60 см - их даже трудно определить с корабля или самолёта. Но их длина практически всегда значительно больше глубины океана, в котором они распространяются.

Все цунами характеризуются большим запасом энергии, которую они несут, даже в сравнении с самыми мощными волнами, образующимися под действием ветра.

Вся жизнь волны цунами может быть разделена на четыре последовательных этапа:

- 1) зарождение волны;
- 2) движение по просторам океана;
- 3) взаимодействие волны с прибрежной зоной;
- 4) обрушивание гребня волны на береговую зону.

Чтобы разобраться в природе цунами, рассмотрим мяч, плавающий на воде. Когда под ним проходит гребень, он устремляется вместе с ним вперёд, однако тут же соскальзывает с него, отстаёт и, попадая в ложбину, движется назад, пока его не подхватит следующий гребень. Затем всё повторяется, но не полностью: всякий раз предмет немного смещается вперёд. В результате мяч описывает в вертикальной плоскости траекторию, близкую к окружности. Поэтому в волне частица поверхности воды участвует в двух движениях: движется по окружности некоторого радиуса, уменьшающегося с глубиной, и поступательно в горизонтальном направлении.

Наблюдения показали, что существует зависимость скорости распространения волн от соотношения длины волны и глубины водоёма. Если длина образовавшейся волны меньше глубины водоёма, то в волновом движении принимает участие только поверхностный слой. При длине волны в десятки километров для волн цунами все моря и океаны являются «мелкими», и в волновом движении принимает участие вся масса воды - от поверхности до дна. Трение о дно становится существенным. Нижние слои (придонные) сильно затормаживаются, не успевая за верхними слоями. Скорость распространения таких волн определяется только глубиной. Расчёт даёт формулу, по которой можно рассчитать скорость волн на «мелкой» воде:

$$v = \sqrt{gH}.$$

Цунами бегут со скоростью, которая уменьшается с уменьшением глубины океана. Это означает, что их длина должна меняться при подходе к берегу.

Также при торможении придонных слоёв растёт амплитуда волн, т.е. увеличивается потенциальная энергия волны. Дело в том, что уменьшение скорости волны приводит к уменьшению кинетической энергии, и часть её превращается в потенциальную энергию. Другая часть уменьшения кинетической энергии тратится на преодоление силы трения и превращается во внутреннюю. Несмотря на такие потери, разрушительная сила цунами остаётся огромной, что, к сожалению, нам приходится периодически наблюдать в различных районах Земли.

20 Почему при подходе цунами к берегу растёт амплитуда волн?

- 1) скорость волны увеличивается, и внутренняя энергия волны частично превращается в кинетическую энергию
- 2) скорость волны уменьшается, и внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию
- 3) скорость волны уменьшается, и кинетическая энергия волны частично превращается в потенциальную энергию

20

4) скорость волны увеличивается, и внутренняя энергия волны частично превращается в потенциальную энергию

21 Пользуясь текстом, выберите из приведенных ниже утверждений верное утверждение и укажите его номер.

- 1) Движения частицы воды в цунами являются поперечными колебаниями.
- 2) Энергия волны цунами не зависит от расположения эпицентра землетрясения.
- 3) Движения частицы воды в цунами является только поступательным движением.
- 4) Скорость цунами тем больше, чем больше глубина океана.

21

При выполнении задания 22 с развернутым ответом запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 22 Что происходит с длиной волны цунами при подходе к берегу? Ответ поясните.

При выполнении заданий 23–26 запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

- 23 Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для измерения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В бланке ответов

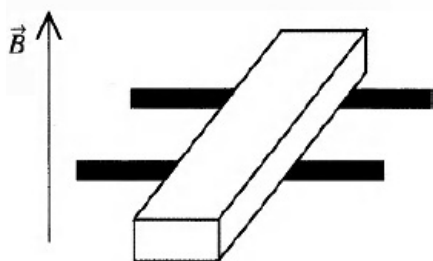
- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите значение выталкивающей силы.

Задание 24 представляет собой вопрос, на которых необходимо дать письменный ответ. Полный ответ должен включать не только ответ на вопрос, но и его развернутое, логически связанное обоснование.

- 24 Как меняется температура газа при его быстром сжатии? Ответ поясните.

Для заданий 25–26 необходимо написать полное решение, которое включает запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчеты, приводящие к числовому ответу.

- 25 В вертикальном однородном магнитном поле на горизонтальных проводящих рельсах перпендикулярно им расположен горизонтальный стальной брусок. Модуль вектора магнитной индукции равен 0,1 Тл. Какой минимальную силу тока необходимо пропустить через брусок, чтобы сдвинуть его с места? Расстояние между рельсами 15 см, масса бруска 300 г, коэффициент трения скольжения между бруском и рельсами 0,2.

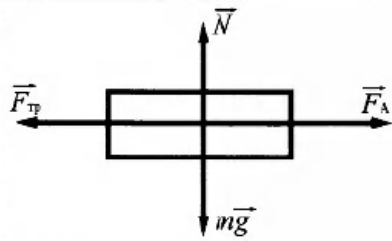


- 26 Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь массой 200 кг. На сколько градусов нагрелась деталь, если молот сделал 32 удара? На нагревание расходуется 25% энергии молота.



1	312 Лупа-короткофокусная линза, явление фокусирования и увеличения в линзе является следствием явления преломления света на границе воздух-стекло Наблюдение своего отражения в зеркале является результатом зеркального отражения света Так как Луна не является источником света, то наблюдение луны ночью это есть рассеянное отражение света от Солнца Луной
2	4 Согласно первому закону Ньютона в инерциальных системах отсчета тела могут двигаться равномерно или покоиться, если на них не действуют внешние силы или равнодействующая всех сил равна нулю, а так как наше тело движется равномерно, то равнодействующая всех сил равна нулю.
3	1 Сосуд с водой и изогнутыми трубками представляет собой пример реактивного движения. При вытекании воды колесо будет вращаться противоположно направлению вытекания воды.
4	4 Период нитяного (или математического) маятника зависит от ускорения свободного падения и длины нити. $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ , если увеличить массу маятника то период колебаний не изменится.
5	2 Так как сила Архимеда по модулю равна весу вытесненной жидкости, так как плотность пробки значительно меньше плотности воды, то объем воды вытесненной в первом случае будет значительно меньше всего объема жидкости.
6	15 Условие встречи двух тел равенство в один момент времени координат двух тел, такой точкой и является точка В. В начальный момент времени ( $t=0$ ) тела 2 и 4 начинают двигаться из одной точки
7	800 Согласно 3-ему закону Ньютона $N = P$ , где $N$ -реакция опоры, а $P$ -вес тела. Далее по второму закону Ньютона в проекции на ось $Oy$ , направленную вертикально вниз: $N = P$
8	4 Существуют 3 вида теплопередачи: теплопроводность, излучение и конвекция. Только конвекция сопровождается переносом вещества.
9	32 При переходе из одного агрегатного состояния в другое температура тела не меняется и остается критической, при кристаллизации внутренняя энергия тела уменьшается, так как процесс связан с выделением некоторого количества тепла
10	400 Теплота потребляемая при нагревании $Q = cm\Delta t$ $c = Q/m\Delta t$ Откуда теплоемкость получается равной 400 Дж/кг $^{\circ}$ *с
11	3 Дерево-диэлектрик, значит дерево не переносит заряд, следовательно первый электроскоп останется незаряженный.
12	2 Тепловое, химическое и магнитное – это действия электрического тока. Гравитационное действия нет.

13	3 Магнитное поле направлено по линиям магнитной индукции, соответственно в точке А поле магнитное поле направлено справа налево.
14	4 Предмет находится в двойном фокусе, следовательно его изображение находится также в двойном фокусе (по формуле тонкой линзы), так как линза собирающая, то изображение будет перевернутым, значит правильный ответ 4.
15	32 Угол падения равен углу отражения и не зависят от границы раздела, то есть от материалов Согласно закону преломления: $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ Значит при переходе в оптически более плотную среду угол уменьшится
16	0,4 По закону Ома $R = UI$ По определению сопротивление равно $R = \rho L/S$ Откуда приравняв сопротивление находим что площадь равна $0,4 \text{ мм}^2$ .
17	4 В ядерной реакции сохраняется закон сохранения массового числа и закон сохранения заряда. Соответственно массовое число вылетевшей частицы 1, а заряд 0, эта частица-нейтрон
18	3 По закону Кулона $F = kq_1q_2/r^2$ От расположения зарядом сила не не зависит, поэтому необходимый набор соответствует цифре 3.
19	12 Коэффициент трения скольжения зависит только от материала, следовательно 1 утверждение правильно. Из рисунков видно что во втором опыте пружина сжата слабее, значит сила трения больше, так как по инерции тело проходит меньшее расстояние.
20	3
21	4
22	1. Длина волны цунами при подходе к берегу уменьшается. 2. Скорость распространения волн цунами зависит от глубины. При подходе к берегу глубина уменьшается, следовательно, уменьшается скорость распространения волны. Поскольку длина волны прямо пропорциональна скорости распространения волны, то при ее уменьшении длина волны тоже уменьшается
24	1. Повышается. 2. При сжатии внешние силы совершают работу, и внутренняя энергия газа увеличивается. Увеличение внутренней энергии влечёт повышение температуры. Поскольку сжатие происходит быстро, теплообмен с окружающей средой произойти не успеваает.
25	



$$F_A = F_{mp}$$

$$F_A = BIl$$

26

$$\eta = \frac{Q}{E}$$

$$E = M \cdot g \cdot h \cdot n$$

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

$$(t_2 - t_1) = \frac{M \cdot g \cdot h \cdot n \cdot \eta}{c \cdot m}$$

$$\text{Ответ: } (t_2 - t_1) = 20^\circ\text{C}$$

Обо всех неточностях пишите на почту (с указанием номера варианта и задания):  
gregory@neznaika.pro

Источник: [http://neznaika.pro/test/phys\\_oge/740-variant-11.html](http://neznaika.pro/test/phys_oge/740-variant-11.html)