

ВАРИАНТ № 3

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 в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 7, 10 и 16 запишите в виде числа с учётом указанных в ответе единиц.

1. Установите соответствие между физической величиной и явлением или свойством, которое она характеризует. К каждой физической величине из левого столбца подберите явление или свойство из правого столбца.

А	Б	В	1

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) масса
- Б) сила
- В) ускорение

ЯВЛЕНИЯ, СВОЙСТВА

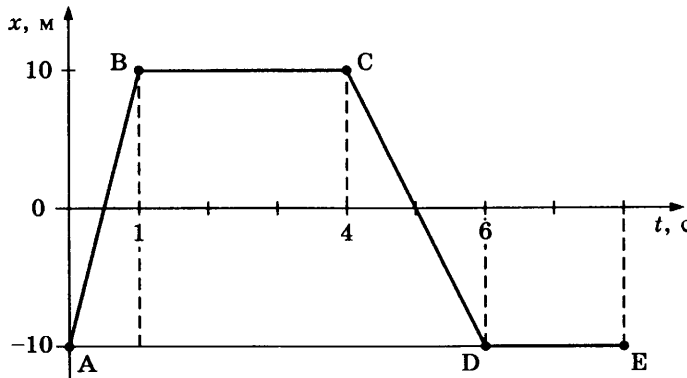
- 1) изменение положения тела
- 2) инертность тела
- 3) взаимодействие тел
- 4) быстрота движения
- 5) быстрота изменения скорости

Ответ:

А	Б	В

2. На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося вдоль оси Ox . Модуль перемещения тела за время от 0 до 6 с равен

2



- 1) 0
- 3) 20 м
- 2) 10 м
- 4) 40 м

Ответ:

3. Проекция скорости тела массой 2 кг, движущегося вдоль оси Ox , изменяется по закону:

3

$$v_x = 10 + 2t \text{ (единицы всех величин даны в системе СИ).}$$

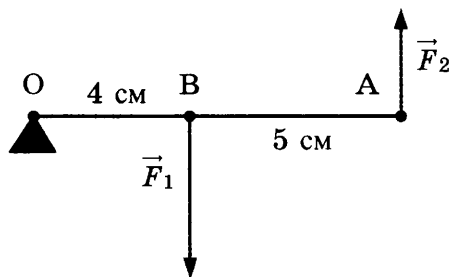
Импульс тела через 2 с от начала движения равен

- 1) 28 кг · м/с
- 3) 14 кг · м/с
- 2) 24 кг · м/с
- 4) 12 кг · м/с

Ответ:

4

4. Легкий рычаг находится в равновесии под действием двух сил (см. рис.)



Отношение модуля силы F_1 к модулю силы F_2 равно

- 1) 1,25
- 2) 2,25
- 3) 1,8
- 4) 0,8

Ответ:

5

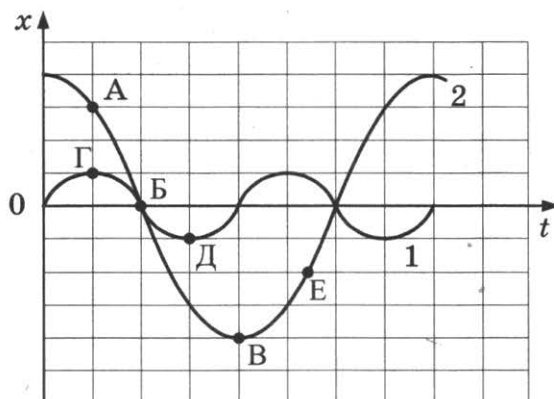
5. Изменяются ли (и если да, то как) осадка лодки и действующая на неё архимедова сила, когда в лодку положат груз?

- 1) Осадка и архимедова сила увеличатся.
- 2) Осадка и архимедова сила не изменятся.
- 3) Осадка увеличится, архимедова сила не изменится.
- 4) Осадка не изменится, архимедова сила увеличится.

Ответ:

6

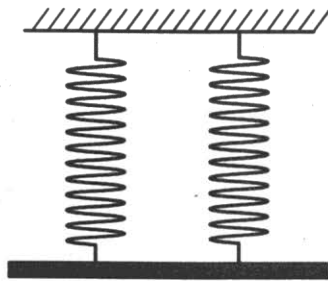
6. На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t при колебаниях двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.



- 1) В положении, соответствующем точке Г на графике, маятник 1 имеет максимальную скорость.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную кинетическую энергию.
- 3) Амплитуды маятников различаются в 2 раза.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, потенциальная энергия маятника уменьшается.
- 5) Периоды колебаний маятников совпадают.

Ответ:

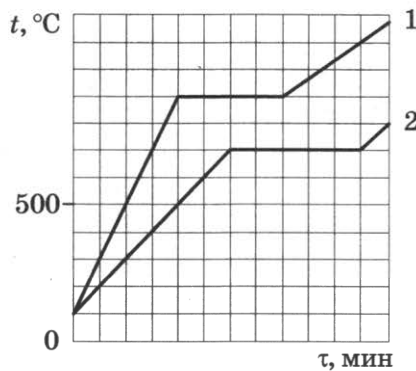
7. Однородный стержень (см. рис.) подвешен на двух одинаковых вертикальных пружинах жёсткостью $400 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$ каждая.



Какова масса стержня, если удлинение каждой пружины равно 4 см?

Ответ: _____ кг

8. Для исследования тепловых свойств два кристаллических тела (№1 и №2) одинаковой массы поместили в одинаковые сосуды и нагревали на одинаковых электрических плитках. Через определенные промежутки времени измеряли температуры тел в сосудах.



По результатам проведённых исследований были построены графики зависимости температуры тел №1 и №2 от времени нагревания (см. рис.).

Используя данные графика, выберите верное утверждение.

- 1) На плавление первого вещества было затрачено большее количество теплоты.
- 2) Температура плавления первого тела выше температуры плавления второго тела.
- 3) Начальная температура тел равнялась 0°C .
- 4) Удельные теплоёмкости тел 1 и 2 равны.

Ответ:

9. Герметично закупоренная бутылка, частично заполненная водой и находящаяся длительное время при комнатной температуре, была переставлена в холодильник. Как изменятся в холодильнике плотность водяного пара и относительная влажность в бутылке?

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Плотность водяного пара	Относительная влажность

7

8

9

10

10. Сколько горячей воды при температуре $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ надо добавить в сосуд с холодной водой при температуре $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, чтобы температура смеси оказалась $40\text{ }^{\circ}\text{C}$? Масса холодной воды равна 5 кг . Теплообменом с сосудом и окружающей средой пренебречь.

Ответ: _____ кг

11

11. Подвешенный на тонкой нити лёгкий пластмассовый шарик притягивается к поднесённой положительно заряженной палочке. Что можно сказать о заряде шарика?

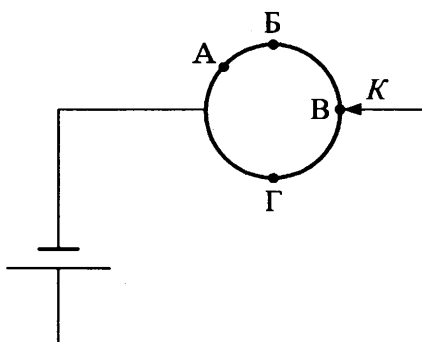
- А. Шарик не заряжен.
Б. Шарик имеет избыточный отрицательный заряд.

- 1) Верно только А
2) Верно только Б
3) Оба утверждения верны
4) Оба утверждения неверны

Ответ:

12

12. Из однородной металлической проволоки сделано кольцо. Напряжение на полюсах источника тока постоянно. При каком подключении контакта K потребляемая мощность цепи будет минимальной?

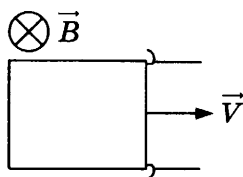


- 1) А
2) Б
3) В
4) Г

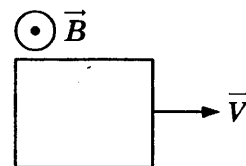
Ответ:

13

13. В каком случае в замкнутом проводящем прямоугольном контуре будет возникать индукционный ток?



- А. Рамка равномерно движется в однородном магнитном поле



- Б. Рамка движется в однородном магнитном поле с переменной скоростью

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

Ответ:

14. Способность глаза человека рассматривать предметы при различном уровне освещённости осуществляется за счёт изменения

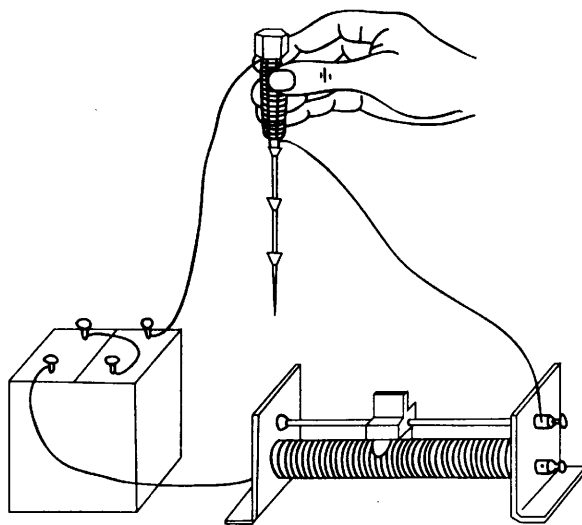
- 1) размера зрачка
- 2) свойств сетчатки
- 3) глубины глазного дна
- 4) кривизны хрусталика

Ответ:

14

15. При пропускании электрического тока через проводку, намотанную на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рис.).

Как меняется сила тока в электрической цепи и модуль магнитной индукции у полюса электромагнита при перемещении ползунка реостата вправо?



15

Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.

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.

Сила тока	Магнитная индукция у полюса электромагнита

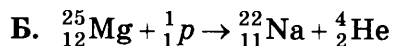
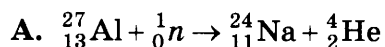
16. Три лампы, каждая сопротивлением 240 Ом, соединены параллельно и включены в сеть, напряжение которой 120 В. Определите мощность, потребляемую всеми лампами.

Ответ: _____ Вт

16

17

17. Ниже приведены уравнения двух ядерных реакций. Какая из них является реакцией α -распада?

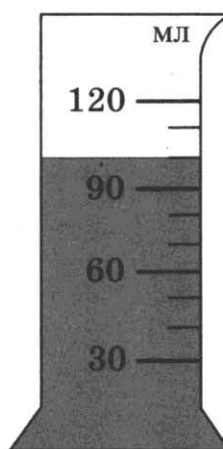


- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

18

18. На рисунке изображена мензурка с водой. Цена деления шкалы и предел измерений мензурки равны соответственно



- 1) 10 мл, 100 мл
- 2) 10 мл, 120 мл
- 3) 100 мл, 120 мл
- 4) 120 мл, 10 мл

Ответ:

19

19. Рост производства и потребления лекарственных препаратов — одна из примечательных черт современного общества. Однако многие из лекарств далеко не безобидны и могут оказывать мутагенное, канцерогенное, токсическое, аллергическое и другие действия на организм человека. Поэтому необходимо проводить доклинические испытания.

Так, исследования показали, что использование антибиотика гризефульвина влияет на развитие плодовой мушки дрозофилы. В эксперименте для разных партий мушек в период их личиночного развития антибиотик добавлялся в виде раствора разной концентрации в питательную среду. В процессе проведения опытов контролировались количество неразвившихся куколок дрозофилы, аномалии сетчатки глаз и крыльев.

В таблице представлены результаты проведённых исследований.

Опыт	Куколочная гибель, %	Аномалии глаз, %	Аномалии крыльев, %
Контрольная партия (антибиотик не применялся)	16 ± 3	0	0
Концентрация раствора 4 г/л	25 ± 3	10 ± 2	4 ± 3
Концентрация раствора 8 г/л	35 ± 3	16 ± 2	9 ± 3
Концентрация раствора 12 г/л	44 ± 3	44 ± 2	16 ± 3

Из предложенного перечня выберите *два* утверждения, соответствующих экспериментальным наблюдениям. Укажите их номера.

- 1) У дрозофилы применение антибиотика приводит только к аномалиям глаз.
- 2) С учётом погрешности измерений можно утверждать, что при увеличении дозы с 4 г/л до 8 г/л различия по аномалиям глаз и крыльев увеличиваются не менее чем в 2 раза.
- 3) С учётом погрешности измерений можно утверждать, что при увеличении дозы лекарственного препарата во всех опытных вариантах повышается процент гибели дрозофил на стадии куколки.
- 4) В качестве контроля использовали личинок, выращенных в среде без гризевульфина.
- 5) При отсутствии антибиотика гибель личинок не наблюдалась.

Ответ:

Прочитайте текст и выполните задания 20–22.

Космический мусор и способы его утилизации

Космический мусор — это вышедшие из строя, но оставшиеся на орбите спутники, верхние ступени и разгонные блоки ракет-носителей, сброшенные топливные баки, фрагменты разрушенных космических объектов, а также пружины, болты, гайки, заглушки и тому подобная мелочь. Под космическим мусором подразумеваются все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые. В некоторых случаях крупные, содержащие на борту опасные (ядерные, токсичные и т.п.) материалы объекты могут представлять прямую опасность и для Земли (при их неконтролируемом сходе с орбиты, неполном сгорании при прохождении плотных слоёв атмосферы Земли и выпадении обломков на населённые пункты, промышленные объекты, транспортные коммуникации и т.п.).

Проблема засорения космического пространства возникла после первых запусков искусственных спутников Земли в середине 20 века, а уже в 1993 году после официального доклада Генерального секретаря ООН была объявлена международной.

На сегодняшний день человечество ещё не создало эффективных практических мер по уничтожению космического мусора. Предлагаются разные способы.

Рассматривается, например, возможность прикрепления гигантского лазера к космическому телескопу, работающему за пределами атмосферы Земли. Мощная оптика телескопа и широкое поле зрения делают его идеальным инструментом для определения небольших скоростных обломков мусора, а высокоэнергетический лазер может служить оружием для уничтожения (испарения, взрывания) этих обломков.

Другая идея заключается в том, чтобы отправить в космос спутник-мусорщик, вооружённый сетью и гарпуном. Действительно, захватывать спутники и другие объекты, сбившиеся с пути, можно обычной сетью. Этот план недорого стоит, удобен, но сработает только с крупными объектами.

Инженеры американской корпорации Global Aerospace предложили следующий вариант вывода с орбиты спутников, отработавших свое время: использовать аналог воздушного шара, закреплённого в сложенном виде на борту летательного аппарата. Как только спутник отработает свой ресурс, шар должен будет наполниться гелием (или другим газом) и создать дополнительное сопротивление движению аппарата. Таким образом, воздушный шар сможет увести спутник для сгорания в нижние слои атмосферы.

По причине того, что экономически и технически приемлемых способов утилизации космического мусора на данный момент не существует, основное внимание следует уделять мерам контроля за образованием мусора.

20

20. К космическому мусору относятся

- 1) фрагменты искусственных спутников
- 2) космические заряженные частицы
- 3) метеориты
- 4) остатки комет

Ответ:

21

21. Какой способ утилизации мелкого мусора работает только на низких орбитах?

- 1) сгорание при торможении в плотных слоях атмосферы
- 2) использование лазера, прикрепленного к космическому телескопу
- 3) захват мусора с помощью гарпуна и сети
- 4) использование аналога воздушного шара

Ответ:

При выполнении задания 22 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. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

22. Метеоритные (ударно-взрывные) кратеры — это наиболее распространённые формы рельефа на многих планетах и спутниках в Солнечной системе. Когда метеорит с космической скоростью врежется в твёрдую поверхность планеты, происходит мощный тепловой взрыв, и на его месте за считанные секунды формируется особое геологическое образование — ударный метеоритный кратер.

22

На поверхности Земли размеры ударно-взрывных кратеров превышают несколько сотен метров, тогда как на Луне или Меркурии они могут быть даже сантиметровыми. С чем это связано? Ответ поясните.

Часть 2

Для ответов на задания 23–26 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

23. Используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

23

В бланке ответов:

- 1) сделайте схематический рисунок экспериментальной установки для наблюдения изображения лампы, полученного с помощью собирающей линзы;
- 2) передвигая экран, получите чёткое изображение лампы и перечислите свойства изображения (мнимое или действительное, уменьшенное или увеличенное, прямое или перевёрнутое);
- 3) сформулируйте вывод о расположении лампы относительно двойного фокусного расстояния линзы.

Задание 24 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.

24. Мяч, неподвижно лежащий на столике в вагоне равномерно и прямолинейно движущегося поезда, вдруг покотился вперед по направлению движения поезда. Что можно сказать о скорости движения поезда в этот момент времени? Ответ поясните.

24

Для заданий 25, 26 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.

25

25. Определите плотность материала, из которого изготовлен шарик объёмом $0,04 \text{ см}^3$, равномерно падающий по вертикали в воде, если при его перемещении на 6 м выделилось $24,84 \text{ мДж}$ энергии?

26

26. Определите массу никелиновой проволоки площадью поперечного сечения 1 мм^2 , из которой изготовлен реостат, если при напряжении на его концах 24 В сила протекающего тока равна 3 А . Плотность никелина принять равной 8800 кг/м^3 .