

Проверочные и контрольные работы по физике в школе в форме ЕГЭ



Составитель: Анатолий Найдин



г. Томск, ТФТЛ

2024

ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

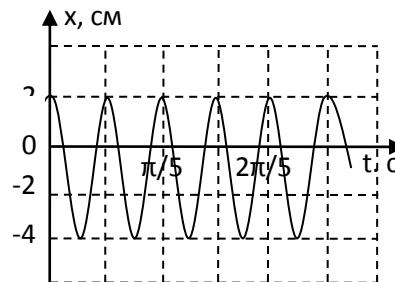
1. Максимальное значение потенциальной энергии свободно колеблющегося маятника равно 10 Дж, максимальное значение его кинетической энергии также 10 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия маятника, если сопротивление отсутствует?
1) Не изменяется и равна 20 Дж; 2) не изменяется и равна 10 Дж; 3) изменяется от 0 до 20 Дж; 4) изменяется от 0 до 10 Дж.
 2. Если и длину математического маятника, и массу его груза увеличить в 4 раза, то период свободных гармонических колебаний маятника: 1) увеличится в 2 раза; 2) увеличится в 4 раза; 3) уменьшится в 4 раза; 4) уменьшится в 2 раза.
 3. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi_0\right)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно:
1) $T = 4$ с, $A = 1,5$ см; 2) $T = 5$ с, $A = 1,5$ см; 3) $T = 3$ с, $A = 3$ см; 4) $T = 2$ с, $A = 3$ см.
-
4. К вертикальной пружине при проведении первого опыта подвесили груз массой 2 кг, а при проведении второго опыта — груз массой 4,5 кг. Во сколько раз увеличился период колебаний пружинного маятника во втором опыте?
1) 2,25; 2) 0,5; 3) 2; 4) 1,5.
 5. При какой скорости поезда маятник длиной 25 см, подвешенный в вагоне, особенно сильно раскачивается, если длина рельсов 12,5 м?
1) 12,5 м/с; 2) 7 м/с; 3) 25 м/с; 4) 1 м/с.
 6. Гармоническое колебание точки описывается уравнением $x = 3\cos(8\pi t - \pi/2)$ (м). Определите частоту и период колебаний.
1) 4 Гц; 0,25 с. 2) 0,25 Гц; 4 с. 3) 8π ; 0,125 с. 4) 8π ; 0,04 с.
 7. На поверхности моря покоится катер. Непосредственно под ним работает водолаз, который в некоторый момент ударяет молотком по металлической детали. Сидящий на катере гидроакустик слышит два звука от удара с интервалом времени между ними 1 с. Скорость звука в воде 1400 м/с, глубина моря в этом месте 730 м. На какой глубине находится водолаз?
1) 20 м; 2) 30 м; 3) 40 м; 4) 45 м.
 8. Математический маятник установлен на поверхности некоторой планеты и совершает свободные колебания малой амплитуды. Определите, как изменятся следующие физические величины: период малых колебаний маятника, модуль силы натяжения нити и максимальная кинетическая энергия при прохождении грузом маятника положения равновесия, если установить этот маятник на поверхности другой планеты, на которой ускорение свободного падения в 3 раза меньше. Амплитуды колебаний маятника в обоих случаях одинаковые. 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.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Период колебаний	1) увеличилась
Б) Модуль силы натяжения	2) уменьшилась
В) Максимальная кинетическая энергия маятника	3) не изменилась

9. Точечное тело

А	Б	В

 совершает гармонические колебания, двигаясь вдоль прямой линии. Школьник построил график зависимости координаты x этого тела от времени t (показан на рисунке). Чему равна максимальная скорость движения тела? Ответ выразите в м/с.



- 1) 0,4 м/с; 2) 0,8 м/с; 3) 0,6 м/с; 4) 1,6 м/с;

10. Груз массой m , подвешенный к длинной нерастяжимой нити длиной совершает колебания с периодом T . Угол максимального отклонения равен α . Что произойдет с периодом колебаний, максимальной кинетической энергией и частотой колебаний нитяного маятника, если при неизменном максимальном угле отклонения груза увеличить длину нити? К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) Период колебаний	1) Увеличивается
Б) Максимальная кинетическая энергия	2) Уменьшается
В) Частота колебаний	3) Не изменится

11. Груз подвешен на лёгкой вертикальной пружине и совершает на ней колебания с частотой $\omega = 10$ рад/с, двигаясь по вертикали. На какую длину растянется эта пружина, если аккуратно подвесить к ней тот же груз, не возбуждая колебаний? (Ответ дайте в сантиметрах.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с².
- 1) 4 см; 2) 15 см; 3) 10 см; 4) 20 см.
12. Диапазон голоса мужского баса занимает частотный интервал от $\nu_1 = 80$ до $\nu_2 = 400$ Гц. Каково отношение граничных длин звуковых λ_1/λ_2 волн этого интервала?
- 1) 6; 2) 0,5; 3) 5; 4) 2,8.
13. Звук распространяется в воде со скоростью 1450 м/с. Расстояние между ближайшими точками, колеблющимися в противофазе, равно 10 см. Какова частота звука?
- 1) 72,5 Гц; 2) 7250 Гц; 3) 145 Гц; 4) 14500 Гц.
14. Чему равна частота звуковой волны, если при её переходе из воздуха в воду длина волны увеличилась на 1,17 м? Ответ округлить до целого числа.
- 1) 72,5 Гц; 2) 725 Гц; 3) 990 Гц; 4) 1510 Гц.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Лифт начинает подниматься вверх с ускорением $2,5$ м/с². В лифте находится маятник длиной $0,5$ м. Определить частоту колебаний маятника.
26. Гири массой $m = 1$ кг, подвешенная на пружине, совершает вертикальные гармонические колебания с амплитудой $A = 0,2$ м и периодом $T = 2$ с. Определите силу упругости пружины в момент, когда гиря достигает нижней точки.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Маятник длиной 50 см колеблется в машине, движущейся горизонтально с ускорением 3 м/с². Определите частоту колебаний маятника.
29. Когда человек массой $m = 80$ кг садится в автомобиль массой $M = 1200$ кг, центр масс автомобиля опускается на $\Delta x = 1,4$ см. Оценить, с какой частотой станет раскачиваться кузов автомобиля после съезда с ухаба?

ВАРИАНТ 2

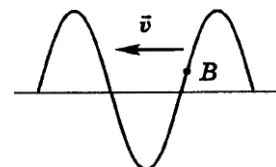
Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Гармоническое колебание точки описывается уравнением $x = 2\cos(8\pi t + \pi/3)$ (м). Определите частоту колебаний и циклическую частоту.

1) 0,25 Гц, 8π рад/с; 2) 4 Гц, 8π рад/с; 3) 4 Гц, 8 рад/с; 4) 8 Гц, 8π рад/с.

2. В каком направлении смещается частица **В**, указанная на рисунке, если поперечная волна распространяется влево?



1) в право; 2) вниз; 3) вверх; 4) в лево.

3. Груз массой 10 г подвешен на пружине жесткостью 1,0 Н/м. Найти максимальную скорость груза, если полная энергия колебаний равна 0,1 Дж.

1) 4,5 м/с; 2) 3,2 м/с; 3) 0,8 м/с; 4) 2,4 м/с

4. На сколько процентов изменится частота колебаний груза на пружине, если жесткость пружины увеличить на 3%, а массу груза - на 2%? Ответ округлить до целого.

1) возрастет на 0,5%; 2) возрастет на 1,5%; 3) уменьшится на 0,1%; 4) не изменится.

5. В какой из сред скорость звука максимальная?

1) Сталь; 2) Вакуум; 3) Воздух; 4) Вода.

6. Материальная точка массой $m = 0,1$ кг колеблется так, что проекция a_x ускорения зависит от времени в соответствии с уравнением $a_x = 10 \sin(2\pi/10)t$, м/с². Проекция силы на ось ОХ, действующей на материальную точку в момент времени $t = (5/6)$ с равна ... Н.

1) 0,25; 2) 0,5; 3) 0,83; 4) 1,0.

7. Подвешенный на нити грузик совершает гармонические колебания. В таблице представлены координаты грузика через одинаковые промежутки времени. Какова, примерно, максимальная скорость грузика?

t (с)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
x (см)	6	3	0	3	6	3	0	3

1) 1,24 м/с; 2) 0,47 м/с; 3) 0,62 м/с; 4) 0,16 м/с.

8. Колебательное движение точки описывается уравнением $x = 50 \cdot \cos(20\pi t + \pi/3)$ (см). Найдите координату точки в начальный момент ($t = 0$).

1) 25 м; 2) 43 м; 3) 0,25 м; 4) 0,43 м.

9. Тело, висящее на пружине, имело период вертикальных колебаний 1 с. Когда массу тела изменили, период колебаний стал равен 1,2 с. На сколько сместилось при этом положение равновесия?

1) 9 см; 2) 11 см; 3) 21 см; 4) 17 см.

10. Шарик, подвешенный на пружине, сместили на 0,01 м от положения равновесия и отпустили. За какое время путь, пройденный шариком, будет равен 0,48 м, если частота колебаний 5 Гц?

1) 9,6 с; 2) 12,2 с; 3) 2,4 с; 4,8 с.

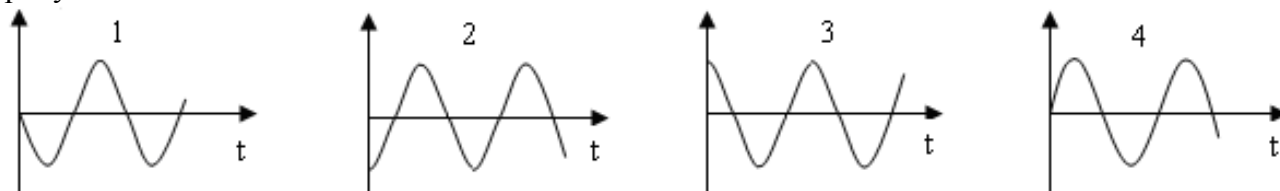
11. Ученику требуется определить зависимость периода свободных колебаний пружинного маятника от коэффициента жёсткости пружины. Для этого он приготовил штатив с муфтой и лапкой, линейку с миллиметровой шкалой, груз известной массы. Какие **два предмета** из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента? В ответ запишите номера выбранных предметов.

1) деревянная рейка; 2) секундомер; 3) набор грузов с известными массами; 4) набор пружин с известной жесткостью; 5) мензурка с водой.

12. На Марсе время падения тела, отпущенного без начальной скорости с некоторой высоты, на поверхность планеты в 2,6 раза больше времени падения с той же высоты на Земле. Во сколько раз период колебаний математического маятника на Марсе отличается от периода колебаний на Земле?
1) 6,8; 2) 2,6; 3) 1,6; 4) 4,4.
13. Найдите потенциальную энергию математического маятника массой $m = 200$ г в положении, соответствующем углу отклонения нити от вертикали $\alpha = 5^\circ$, если частота колебаний маятника $\nu = 0,5$ Гц. Считайте потенциальную энергию маятника в положении равновесия равной нулю.
1) 8,7 мДж; 2) 12,2 мДж; 3) 7,6 мДж; 4) 4,1 мДж.
14. Как относятся длины двух маятников, если за одно и то же время они совершают 10 и 20 колебаний соответственно?
1) 0,5; 2) 2; 3) 4) 4) 1,4.
15. Что произойдёт с периодом и частотой колебаний, а также с максимальной потенциальной энергией пружины, если при неизменной амплитуде колебаний уменьшить массу груза?
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.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) Период колебаний	1) Увеличивается
В) Частота колебаний	2) Уменьшается
В) Максимальная потенциальная энергия пружины	3) Не изменится

16. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = A \sin \omega t$. График, на котором изображена зависимость проекции ускорения a_x этой точки от времени t на рисунке...



17. Звуковая волна переходит из воздуха в воду. Во сколько раз приблизительно изменяется длина волны при таком переходе?
1) 5; 2) 8; 3) 0,5; 4) 2.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Математический маятник с длиной нити 1 м прикреплен к потолку лифта, который начинает опускаться с ускорением 1 м/с^2 . Каков период колебаний маятника?

Ответ: _____ с

26. Определить период собственных колебаний железнодорожного вагона на рессорах, если его статическая осадка составляет $\Delta x = 0,25$ м.

Ответ: _____ с

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

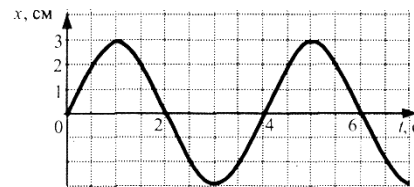
28. Резиновый жгут длины l натянут с силой T . Посередине жгута прикреплен шарик массы m . Определите период малых колебаний шарика. Колебания происходят в невесомости.
29. По уравнению $x = 0,2 \cdot \sin \pi t$ (м) определить смещение материальной точки через $t = 1,5$ с

после начала отсчёта времени и возвращающую силу, действующую в этот момент на колеблющееся тело массой 0,2 кг.

ВАРИАНТ 3

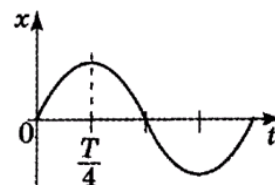
Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.



- На рисунке дан график зависимости координаты тела от времени. Частота колебаний тела равна:
 - 0,12 Гц;
 - 0,25 Гц;
 - 0,5 Гц;
 - 4 Гц.
- Период свободных колебаний пружинного маятника равен 0,5 с. Каким станет период свободных колебаний этого маятника, если массу груза маятника увеличить в 2 раза, а жёсткость пружины вдвое уменьшить?
 - 0,25 с;
 - 1 с;
 - 2 с;
 - 1,5 с.
- Расстояние до преграды, отражающей звук, равно 68 м. Через какое время человек услышит эхо? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
 - 0,2 с;
 - 0,4 с;
 - 2,5 с;
 - 5 с.
- Колебательное движение точки описывается уравнением $x = 50\cos(20\pi t + \pi/3)$ (см). Найдите координату точки в начальный момент ($t = 0$) и начальную фазу колебаний.
 - 0,25 м; 20π ;
 - 0,5 м; $\pi/3$;
 - 0,25 м; $\pi/3$;
 - 0,43 м; $\pi/3$.
- Как изменится полная энергия пружинного маятника, если амплитуда колебаний уменьшится в 4 раза?
 - уменьшится в 2 раза;
 - уменьшится в 4 раза;
 - уменьшится в 16 раз;
 - не изменится.
- Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ В СИ
А) длина волны	1) метр (1 м)
Б) частота колебаний	2) Герц (1 Гц)
В) период колебаний	3) секунда (1 с)
	4) Ньютон на метр (1 Н/м)
- Скорость распространения продольной волны в первой среде в два раза больше, чем ее скорость во второй среде. Что произойдет с частотой и длиной волны при ее переходе из первой среды во вторую?
 - длина волны и частота уменьшатся в 2 раза;
 - длина волны уменьшится в 2 раза, а частота не изменится;
 - длина волны увеличится в 2 раза, а частота не изменится;
 - длина волны не изменится, а частота уменьшится в 2 раза.
- Груз на длинной лёгкой пружине совершает колебания с частотой 0,5 Гц. Пружину разрезали на 4 равные части и прикрепили к одной из частей тот же груз. Чему стал равен период колебаний получившегося пружинного маятника? (Ответ дайте в секундах.)
 - 2 с;
 - 1 с;
 - 0,5 с;
 - 4 с.
- После смещения на 1 см от положения равновесия груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания с периодом 1 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания тот же груз после начального смещения на 2 см?
 - 1 с;
 - 2 с;
 - $\sqrt{2}$ с;
 - 0,5 с.
- Груз, прикрепленный к пружине, совершает гармонические колебания на горизонтальном столе. Его отклонение от положения



равновесия меняется со временем так, как показано на рисунке. Как изменяется в течение последней четверти периода потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия системы?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) потенциальная энергия системы

1) не изменяется

Б) кинетическая энергия системы

2) увеличивается

В) полная механическая энергия системы

3) уменьшается

11. Длина морской волны равна 2 м. Какое количество колебаний за 10 с совершит на ней поплавок, если скорость распространения волны равна 6 м/с?
1) 30; 2) 60; 3) 20; 4) 10.
12. Лифт поднимается вверх с ускорением 2 м/с^2 . Сколько колебаний сделает маятник в лифте за 9 с, если его длина 1 м?
1) 4,5; 2) 2; 3) 8; 4) 5.
13. Необходимо при помощи маятника экспериментально определить ускорение свободного падения. Для этого школьник взял штатив с муфтой и лапкой, нить и секундомер. Какие **два** предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента? В ответ запишите номера выбранного оборудования.
1) электронные весы; 2) алюминиевый шарик; 3) динамометр; 4) линейка; 5) мензурка.
14. Математический маятник представляет собой тяжёлый шарик, подвешенный на нерастяжимой нити длиной 1 м. Этот маятник совершает малые свободные колебания так, что нить всё время находится в одной вертикальной плоскости и отклоняется от вертикали на максимальный угол 3° . Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения, характеризующих движение маятника.
1) Ускорение шарика всегда направлено вдоль его нити.
2) Ускорение шарика постоянно по модулю.
3) Период колебаний маятника равен примерно 2 с.
4) Угол между вектором скорости шарика и горизонтом не может быть больше 3° .
5) Модуль скорости шарика может быть больше 25 см/с.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Некто, не обременённый возрастом, исключительно в познавательных целях, бросает в середину круглой лужи камень, отмечая, что за время $\tau_1 = 80 \text{ с}$ к его ногам «пошло» $n = 15$ гребней волн. Расстояние между гребнями составляло $\lambda = 0,2 \text{ м}$, первый «сигнал» от камня распространялся в течение $\tau_2 = 20 \text{ с}$. Каким образом по результатам этих наблюдений можно вычислить радиус лужи.
26. Танк, проехав по мокрой грунтовой дороге, оставил два ряда углублений, расположенных на расстоянии $\ell = 8 \text{ м}$ друг от друга. Через некоторое время по дороге проехал легковой автомобиль массой $M = 1,3 \text{ т}$, который попав в резонанс, стал испытывать ощутимые вертикальные колебания. С какой скоростью двигался автомобиль, если под действием массы четырёх пассажиров $m = 300 \text{ кг}$ подвеска автомобиля «проседает» в состоянии покоя на $\Delta x = 2 \text{ см}$.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Зная период колебаний маятника на уровне моря $T_0 = 1 \text{ с}$, найдите период колебаний этого маятника T на высоте $h = 6,4 \text{ км}$ над уровнем моря. Радиус Земли $R = 6400 \text{ км}$.

29. В стеклянную U-образную трубочку налита ртуть так, что весь столбик ртути имеет длину 20 см. После заполнения трубочку слегка наклонили и возвратили в вертикальное положение, отчего ртуть начала колебаться. Найдите период колебаний.

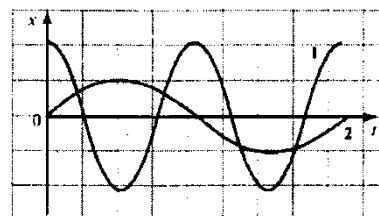
ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

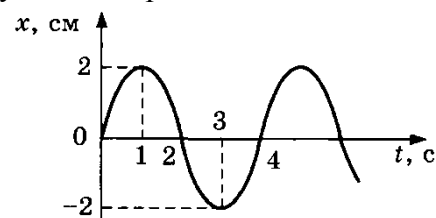
- На неизвестной планете маятник с длиной нити 80 см совершил 36 полных колебаний за 1 мин. Чему равно ускорение свободного падения на этой планете?
1) $9,8 \text{ м/с}^2$; 2) $11,4 \text{ м/с}^2$; 3) $4,9 \text{ м/с}^2$; 4) нет правильного ответа.
- Амплитуда колебаний пружинного маятника равна 2 см. Жесткость пружины маятника составляет 40 Н/м, масса груза - 0,1 кг. С какой скоростью груз проходит положение равновесия?
1) 0,2 м/с; 2) 0,4 м/с; 3) 4 м/с; 4) 10 м/с.
- Крупный дождь можно отличить от мелкого по более громкому звуку, возникающему при ударах капель о крышу. Это основано на том, что:
1) чем больше масса капли, тем больше амплитуда колебания крыши, тем громче звук;
2) чем больше масса капли, тем меньше частота колебания крыши, тем ниже звук;
3) чем меньше масса капли, тем больше частота колебания крыши, тем выше звук;
4) чем меньше масса капли, тем меньше амплитуда колебания крыши, тем тише звук.
- Период свободных колебаний пружинного маятника равен 0,5 с. Каким станет период свободных колебаний этого маятника, если массу груза маятника увеличить в 2 раза, а жёсткость пружины вдвое уменьшить? Ответ дайте в секундах.
1) 2 с; 2) 1,5 с; 3) 0,5 с; 4) 1 с.

- На рисунке даны графики зависимости смещения от времени при колебаниях двух маятников. Сравните периоды колебаний маятников T_1 и T_2 .



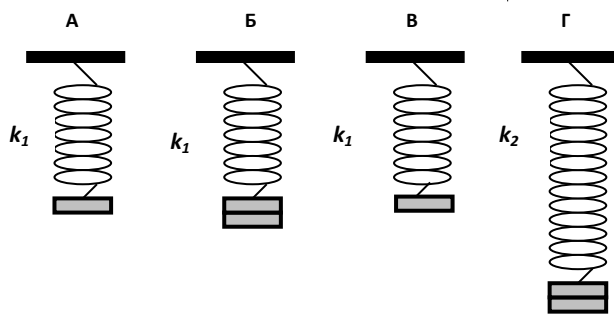
- Груз подвешен на нити и отклонён от положения равновесия так, что его высота над землёй увеличилась на 20 см. С какой скоростью тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях?
1) 20 м/с; 2) 1,4 м/с; 3) 2 м/с; 4) 4 м/с.
- Наблюдатель, находящийся на расстоянии 2 км 150 м от источника звука, слышит звук, пришедший по воздуху, на 4,8 с позднее, чем звук от того же источника, пришедший по воде. Если скорость звука в воздухе равна 345 м/с, то скорость звука в воде равна:
1) 1503 м/с; 2) 784 м/с; 3) 1656 м/с; 4) 448 м/с.

- На рисунке представлен график зависимости смещения x тела от положения равновесия от времени t при гармонических колебаниях. Чему равны амплитуда x_0 колебаний и период T колебаний?



- А = 2 см, T = 1 с; 2) A = 2 см, T = 2 с; 3) A = 2 см, T = 4 с; 4) A = 4 см, T = 4 с.
- Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 170 м от лесного массива. Через какое время после выстрела охотник услышит эхо? (Скорость звука в воздухе 340 м/с.)
1) 2 с; 2) 1 с; 3) 0,5 с; 4) 0,25 с.

- Саксофон издаёт звуки в диапазоне от 80 Гц до 8 кГц. Чему равно отношение наибольшей длины волны этих звуков к наименьшей?



- 1) 1; 2) 20; 3) 100; 4) 36.
11. Необходимо экспериментально установить, зависит ли период колебаний пружинного маятника от массы груза. Какую из указанных пар маятников можно использовать для этой цели?
1) А и Г; 2) Б и В; 3) Б и Г; 4) А и Б.
12. При какой скорости поезда маятник длиной 11 см, подвешенный в вагоне, особенно сильно раскачивается, если длина рельсов 12,5 м, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$?
1) 10,8 м/с; 2) 18,8 м/с; 3) 22,4 м/с; 4) 4,3 м/с.
13. Сколько раз за один период колебания груза на пружине потенциальная энергия пружины и кинетическая энергия груза принимают одинаковые значения?
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
14. Максимальное значение потенциальной энергии свободно колеблющегося маятника равно 10 Дж, максимальное значение его кинетической энергии также 10 Дж. В каких пределах изменяется полная механическая энергия маятника, если сопротивление отсутствует?
1) Не изменяется и равна 20 Дж; 2) не изменяется и равна 10 Дж; 3) изменяется от 0 до 20 Дж; 4) изменяется от 0 до 10 Дж.
15. После смещения на 1 см от положения равновесия груз, подвешенный на пружине, совершает свободные колебания с периодом 1 с. С каким периодом будет совершать свободные колебания тот же груз после начального смещения на 2 см?
1) 1 с; 2) 2 с; 3) 4 с; 4) 0,5 с.
16. Математический маятник, колеблющийся с циклической частотой $\omega = 3 \text{ с}^{-1}$ имеет запас механической энергии $E = 0,1 \text{ Дж}$. Масса груза маятника $m = 200 \text{ г}$. Чему равен модуль ускорения груза маятника в нижней точке траектории?
1) 1 м/с^2 ; 2) $0,9 \text{ м/с}^2$; 3) $2,1 \text{ м/с}^2$; 4) $1,2 \text{ м/с}^2$.
17. Мимо неподвижного наблюдателя, стоящего на берегу озера, за 8 с прошло 4 гребня волн. Расстояние между первым и третьим гребнями равно 12 м. Определите период колебания частиц воды, скорость распространения и длину волны.
1) 0,5 с, 3 м/с, 6 м; 2) 2 с, 3 м/с, 6 м; 3) 1,5 с, 3 м/с, 6 м; 4) 0,5 с, 4 м/с, 6 м.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Автомобиль, движущийся прямолинейно со скоростью $v = 34,0 \text{ м/с}$, издает гудок на протяжении пути $L = 100,0 \text{ м}$. Какой длительности звуковой сигнал услышит стоящий на пути автомобиля наблюдатель, если скорость звука в воздухе равна $c = 340,0 \text{ м/с}$?

Ответ _____ с

26. На горизонтальной пружине укреплено тело массой 10 кг, лежащее на абсолютно гладком столе. В это тело попадает и застревает пуля массой 10 г, которая летит со скоростью 500 м/с, направленной вдоль оси пружины. Тело с застрявшей в нём пулей начинает совершать колебания с амплитудой 10 см. Чему равна циклическая частота этих колебаний?

Ответ. _____ 1/с

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Тело совершает гармонические колебания по закону $x(t) = 50 \cdot \sin(\pi/3 \cdot t)$ (см). Определить полную энергию тела, если его масса 0,2 кг. Какая сила действует на тело в момент времени $t = 0,5 \text{ с}$?
29. Из корабельного орудия главного калибра установленного на максимальную дальность стрельбы вылетает снаряд с начальной скоростью $v_0 = 500 \text{ м/с}$ и поражает надводную цель.

Через какой промежуток времени канониры услышат звук взрыва, если движение снаряда в воздухе происходит с пренебрежимо малым сопротивлением?

ВАРИАНТ 5

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в **БЛАНК ОТВЕТОВ № 1** справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. На сколько процентов изменится частота колебаний груза на пружине, если жесткость пружины увеличить на 3%, а массу груза - на 2%?

1) 0,9%; 2) 1,5%; 3) 2,5%; 4) 0,5%.

2. На расстоянии 400 м от наблюдателя рабочие вбивают сваи с помощью копра. Каково время между видимым ударом молота о сваю и звуком удара, услышанным наблюдателем? (Ответ дайте в секундах.) Скорость звука в воздухе 330 м/с. Округлите ответ с точностью до десятых.

1) 1,2 с; 2) 0,8 с; 3) 2,4 с; 4) 0,24 с.

3. На рисунке показана модель свободных колебаний математического маятника. Полная механическая энергия груза при прохождении положения равновесия равна 20 Дж. Из приведенного ниже списка выберите **все** верные утверждения и укажите их номера.

- 1) Потенциальная энергия изменяется от 0 до 20 Дж.
 2) Потенциальная энергия не изменяется и равна 20 Дж.
 3) Потенциальная энергия изменяется от 0 до 10 Дж.
 4) Потенциальная энергия не изменяется и равна 10 Дж.
 5) В математическом маятнике по закону сохранения энергии в процессе колебаний кинетическая энергия переходит в потенциальную, а потенциальная – в кинетическую.

4. При помощи нитяного маятника необходимо экспериментально определить ускорение свободного падения. Для этого школьник взял штатив с муфтой и лапкой, нить и стальной шарик. Какие **два** предмета из приведенного ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

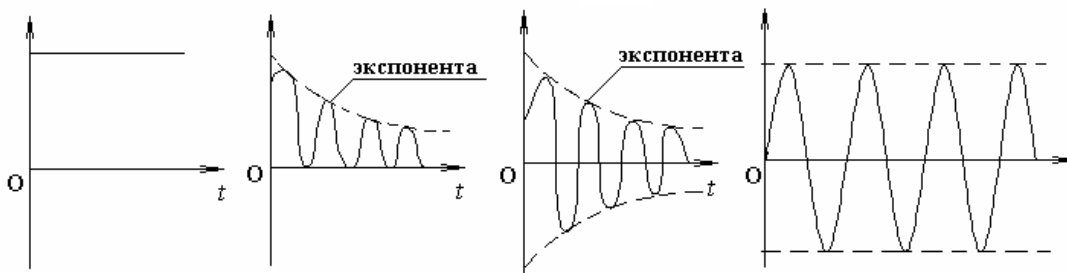
1) электронные весы; 2) мензурка; 3) линейка; 4) динамометр; 5) секундомер.

5. Сейсмическая продольная волна переходит из твёрдой породы земной коры в газовую полость. Как при этом меняются длина волны и период колебаний в ней? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Цифры в ответе могут повторяться. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Длина волны	Период колебаний в волне

6. Приведены графики механических колебаний. Два графика соответствуют зависимости смещения x , два других – зависимости кинетической W_k и полной энергии W системы от времени. Обозначения вертикальных осей не указаны.

1) 2) 3) 4)



Зависимости смещения x от времени в неконсервативной системе соответствует график...

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.:3

7. Смещение груза пружинного маятника меняется с течением времени по закону $x = A \cdot \sin(2\pi/T) t$, где период $T = 1$ с. Через какое минимальное время, начиная с момента $t = 0$, кинетическая энергия маятника достигнет минимального значения?

1) 0,25 с; 2) 0,5 с; 3) 0,75 с; 4) 1 с.

8. Один конец лёгкой пружины жёсткостью k прикреплен к бруску, а другой закреплён неподвижно. Брусок скользит вдоль оси Ox по горизонтальной направляющей так, что координата его центра изменяется со временем по закону $x(t) = A \cdot \cos \omega t$. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение бруска, и формулами, выражающими их зависимость от времени. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) кинетическая энергия бруска $E_K(t)$	1) $a_x = -a_m \cos \omega t$
Б) проекция $a_x(t)$ ускорения бруска	2) $E_K = E/2(1 - \cos 2\omega t)$
	3) $a_x = -a_m \sin \omega t$

9. Колебательное движение математического маятника описывается уравнением: $x = 0,006 \cdot \cos(\pi t)$, где величина x выражена в метрах, t – в секундах. Определите длину этого маятника. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

1) 1,5 м; 2) 0,75 м; 3) 2 м; 4) 1 м.

10. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях?

1) 1 м/с; 2) 2 м/с; 3) 20 м/с; 4) 4 м/с.

11. С какой скоростью волна несет человека при катании на гребне волны (серфинг), если частицы волны колеблются с периодом 2 с, а расстояние между гребнями волн 30 м?

1) 15 м/с; 2) 6 м/с; 3) 10 м/с; 4) 60 м/с.

12. Как изменится период колебаний груза, висящего на двух одинаковых пружинах, если последовательное соединение пружин заменить параллельным?

1) Уменьшится в 2 раза; 2) Уменьшится в 4 раза; 3) увеличится в 4 раза; 4) не измениться.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

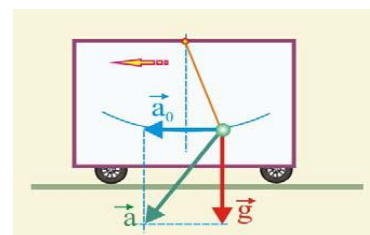
25. Кольцо радиусом 1 м сваренное с двух полу колец, скорости звука в которых 800 м/с и 600 м/с соответственно. В кольце возбуждаются звуковые сигналы ударом в точке соединения полуколец. Найдите длины путей звуковых сигналов к их первой встрече.

26. Горизонтальный пружинный маятник совершает гармонические колебания с амплитудой 4 см. При смещении груза на 3 см сила упругости равна 0,3 Н. Определить потенциальную и кинетическую энергии, соответствующие данному смещению и полную энергию маятника.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Математический маятник длины ℓ подвешен к потолку вагона, движущегося горизонтально с ускорением a_0 . Найти период колебаний маятника.

29. Движущийся автомобиль создает звуковой сигнал длительностью 10 с, который отражается от неподвижного



предмета. Какова скорость автомобиля, если длительность отраженного сигнала оказалась равной 5 с? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

ВАРИАНТ 6

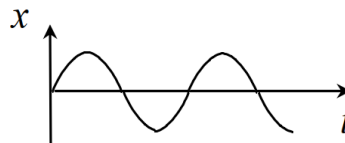
Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. При подвешивании грузов массами m_1 и m_2 к одной и той же пружине нашли соотношение между частотами колебаний: $\nu_1 = 2\nu_2$. Найти отношение масс грузов m_2/m_1 . Массой пружины пренебречь.

1) 4; 2) 2; 3) 0,5; 4) 8.

2. На рисунке представлен график колебаний маятника. Уравнение колебаний имеет вид: $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$. Определить начальную фазу колебаний.



1) $2 \cdot \pi$; 2) $0,5 \cdot \pi$; 3) π ; 4) $1,5 \cdot \pi$.

3. Амплитуда гармонического колебания $A = 5$ см, период $T = 4$ с. Найти максимальную скорость v_{\max} колеблющейся точки и ее максимальное ускорение a_{\max} .

1) $\approx 0,8$ м/с, $\approx 0,2$ м/с²; 2) $\approx 0,8$ см/с, $\approx 0,1$ м/с²; 3) $\approx 7,85$ см/с, $\approx 0,12$ м/с²; 4) ≈ 7 см/с, $\approx 0,22$ м/с².

4. Найти разность фаз колебаний двух точек, лежащих на луче и отстоящих на расстоянии $\ell = 2$ м друг от друга, если длина волны $\lambda = 1$ м.

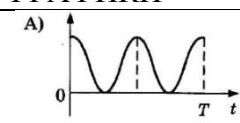
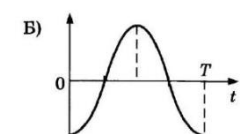
1) $2 \cdot \pi$; 2) $\cdot \pi$; 3) $4 \cdot \pi$; 4) $0,5 \cdot \pi$.

5. Смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии 4 см от источника колебаний, в момент времени $t = T/6$ равно половине амплитуды. Найти длину бегущей волны.

1) 8 см; 2) 16 см; 3) 32 см; 4) 24 см.

6. В начальный момент времени груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и отпустили из состояния покоя. Графики, характеризующие дальнейшее изменение параметров его движения, представлены в левом столбце.

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени они могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>А) </p> <p>Б) </p>	<p>1) координата x</p> <p>2) проекция скорости v_x</p> <p>3) кинетическая энергия E_k</p> <p>4) потенциальная энергия E_p</p>

7. Шарик массой 0,3 кг совершает колебания на длинной лёгкой нерастяжимой нити. Максимальная потенциальная энергия шарика в поле тяжести, если отсчитывать её от положения равновесия, равна 0,6 Дж. Определите максимальную скорость шарика в процессе колебаний. Соппротивлением воздуха пренебречь.

1) 2 м/с; 2) 4 м/с; 3) 1 м/с; 4) 0,5 м/с.

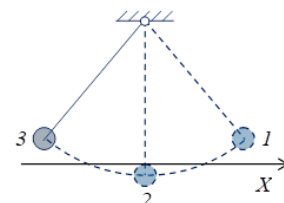
8. Шарик, подвешенный на пружине, сместили вертикально вниз на расстояние 0,1 м от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю. Какова частота колебаний шарика, если путь 0,2 м он пройдёт за 0,25 с?

1) 2 Гц; 2) 1 Гц; 3) 4 Гц; 4) 0,5 Гц.

9. Однородный шарик подвешен на нити, длина которой равна радиусу шарика. Во сколько раз период малых колебаний этого маятника больше периода малых колебаний математического маятника с таким же расстоянием от точки подвеса до центра тяжести?

1) 2; 2) 1; 3) 0,5; 4) 4.

10. Полная энергия тела, совершающего гармоническое колебательное движение, $W = 30$ мкДж; максимальная сила, действующая на тело, $F_{\max} = 1,5$ мН. Написать уравнение движения этого тела, если период колебаний $T = 2$ с и начальная фаза $\varphi_0 = \pi/3$.
 1) $x = 0,04 \cdot \cos(\pi t + \pi/3)$; 2) $x = 0,04 \cdot \cos(2\pi t - \pi/3)$; 3) $x = 0,08 \cos(\pi t + \pi/6)$; 4) $x = 0,2 \cos(\pi t)$.
11. В чём отличие ультразвука от звуковых волн, воспринимаемых человеком?
 1) ультразвук не слышим; 2) ультразвук обладает большей длиной волны;
 3) частота ультразвука ниже 16 Гц; 4) ультразвук обладает большей скоростью.
12. Математический маятник с частотой колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили с начальной скоростью, равной нулю. Соппротивлением воздуха пренебречь. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения относительно движения маятника.
- 1) При движении из положения 1 в положение 2 сила натяжения нити уменьшается.
 2) Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 1 с после начала движения.
 3) Через 4 с маятник первый раз вернётся в положение 1.
 4) Кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 1 с после начала движения.
 5) При движении из положения 1 в положение 2 полная механическая энергия маятника увеличивается.
13. Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время для 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна соответственно 1 м, 0,5 м и 0,25 м. 1) Сделайте рисунок экспериментальной установки; 2) Укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени для трёх длин нити маятника в виде таблицы; 3) Вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу; 4) Сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.



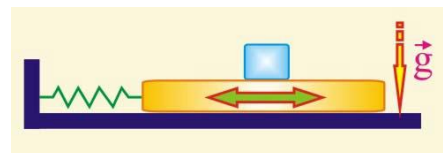
Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Звуковой сигнал длительностью 10 с отразился от движущегося к источнику звука предмета. Какова скорость предмета, если длительность отраженного сигнала оказалась равной 5 с? Скорость звука в воздухе 340 м/с.
26. Груз массой 1 кг, подвешенный на пружине жёсткостью 400 Н/м, совершает свободные гармонические колебания по вертикали. Максимальное ускорение груза при этом равно 20 м/с^2 . Какова максимальная скорость груза?

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Известно, что ареометр совершает колебания в воде с периодом $T = 2$ с. Каков будет период колебаний при опускании ареометра в бензин с плотностью $\rho = 730 \text{ кг/м}^3$?
29. Доска с лежащим на ней бруском расположена на гладкой горизонтальной поверхности стола. Система совершает гармонические колебания под действием упругой пружины с периодом $T = 1$ с и максимальной скоростью $v_m = 0,5$ м/с. Доска и брусок относительно неподвижны. При какой величине коэффициента трения между бруском и доской такие колебания возможны?



ВАРИАНТ 7

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. На рисунке представлен график гармонического колебания. Уравнение колебаний имеет вид: $x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$. Определить начальную фазу колебаний φ_0 .

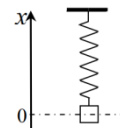
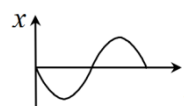


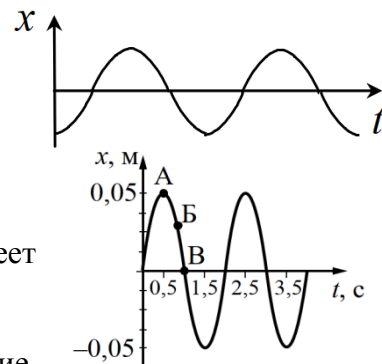
Рис. а

Рис. б

2. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки $A = 2$ см, полная энергия колебаний $W = 0,3$ мкДж. При каком смещении x от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $F = 22,5$ мкН?

1) 0,5 см; 2) 2 см; 3) 2,5 см; 4) 1,5 см.

3. На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника. Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.



1) В состоянии, соответствующем точке А на графике, маятник имеет максимальную кинетическую энергию.

2) Частота колебаний маятника равна 2 Гц.

3) При переходе из состояния, соответствующего точке А, в состояние, соответствующее точке Б, потенциальная энергия маятника уменьшается.

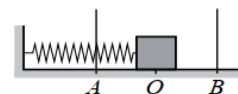
4) При переходе из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, полная механическая энергия маятника уменьшается.

5) Амплитуда колебаний маятника равна 0,05 м.

4. Через какое время от начала движения точка, совершающая гармонические колебания, сместится от положения равновесия на половину амплитуды? Период колебаний $T = 24$ с.

1) 2 с; 2) 4 с; 3) 8 с; 4) 12 с.

5. Пружинный маятник совершает незатухающие гармонические колебания между точками А и В (см. рисунок). Точка О соответствует положению равновесия маятника. Как изменяются скорость бруска и потенциальная энергия пружины маятника при переходе из точки В в точку О? 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.



Скорость бруска	Потенциальная энергия пружины

6. Груз подвешен на нити и отклонен от положения равновесия так, что его высота над Землей увеличилась на 20 см. Чему примерно равна скорость, с которой тело будет проходить положение равновесия при свободных колебаниях? Ускорение силы тяжести 10 м/с².

1) 1 м/с; 2) 2 м/с; 3) 2,5 м/с; 4) 4 м/с; 5) 4,25 м/с.

7. Начальная фаза гармонического колебания $\varphi_0 = 0$. Через какую долю периода скорость точки будет равна половине ее максимальной скорости?

1) $t = T/2$; 2) $t = T/3$; 3) $t = T/4$; 4) $t = T/6$.

8. Маятник массой m проходит точку равновесия со скоростью v . Через половину периода колебаний он проходит точку равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью v . Модуль изменения импульса маятника за это время равен:

1) $m v$; 2) $-2m v$; 3) $2m v$; 4) 0.

9. Какой путь пройдет ультразвуковая волна длиной 3 см за время 0,001 с, если генератор,

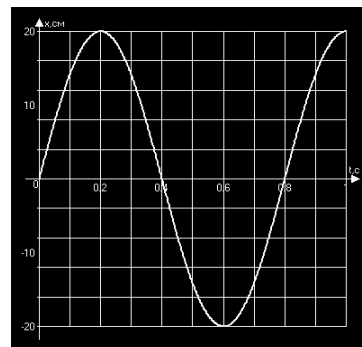
испускающий такие волны, работает на частоте 1 МГц?

- 1) 0,2 м; 2) 20 см; 3) 30 м; 4) 3 см.

10. На рисунке изображен график зависимости координаты от времени колеблющегося тела. По графику определите: 1) амплитуду колебаний; 2) частоту колебаний.

- 1) 0,2 м, 0,8 Гц; 2) 20 см, 2,5 Гц; 3) 0,2 м, 1,25 Гц; 4) 0,2 м, 0,4 Гц.

11. Отец посадил на качели младшую дочь и раскачал качели до амплитуды 30° . Затем он остановил качели, посадил на них вместо дочери старшего сына, масса которого больше массы дочери, и снова раскачал качели до той же амплитуды. Как при этом изменились следующие физические величины: максимальная потенциальная энергия качающегося ребёнка относительно поверхности земли, скорость качелей при прохождении ими положения равновесия, максимальная сила давления качающегося ребёнка на сиденье качелей? 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.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Максимальная потенциальная энергия качающегося ребёнка относительно поверхности земли	1) увеличилась
Б) Скорость качелей при прохождении ими положения равновесия	2) уменьшилась
В) Максимальная сила давления качающегося ребёнка на сиденье качелей	3) не изменилась

А	Б	В

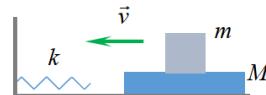
Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Время четырех полных колебаний математического маятника, измеренное с помощью секундомера, равно 18 секундам. Погрешность измерения времени с использованием секундомера равна 1 с. Чему равен период колебаний этого маятника с учетом погрешности измерений? ($4,5 \pm 0,3$) с
26. Математический маятник имеет массу 1 кг и длину 20 см. В момент, когда нить маятника образует угол 60° с вертикалью, скорость груза маятника равна 1 м/с. Какова в этот момент сила натяжения нити?

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. По гладкой горизонтальной плоскости со скоростью $v = 1$ м/с скользит доска массой $M = 20$ кг, на которой лежит брусок. Доска вступает с соприкосновением с горизонтально расположенной легкой пружиной жесткостью $k = 100$ Н/м, один конец которой прикреплен к стене (см. рисунок). Коэффициент трения между бруском и доской равен $\mu = 0,2$. Центры масс бруска и доски лежат в одной вертикальной плоскости с осью пружины. Скорость доски параллельна оси пружины. При какой массе бруска m он не сдвинется с доски в дальнейшем? Ускорение свободного падения примите равным $g = 10$ м/с². Считайте, что пружина при взаимодействии с доской сжимается не полностью.



29. Автомобиль, движущийся прямолинейно со скоростью v , издает гудок на протяжении пути L . Какой длительности звуковой сигнал услышит стоящий на пути автомобиля наблюдатель, если скорость звука в воздухе равна c ?

ЛИТЕРАТУРА:

1. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский и др.; Ред. А.В. Перышкин. – М.: Просвещение, 1984.
2. А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. Сборник задач по физике для 8 – 10 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1978
3. В.А. Касьянов. Физика. 10, 11 кл. – М.: Дрофа, 2002.
4. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике в средней школе.- М.: Просвещение, 1972.
5. В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. - М.: Просвещение, 1972.
6. Д. Джанколи. Физика.- М.: Мир, 1989.
7. А.А. Найдин. Использование обобщающих таблиц при формировании понятий. Физика в школе, 3 (1989).
8. О.Я. Савченко. Задачи по физике. Новосибирский государственный университет, 1999.
9. Н.В. Любимов, С.М. Новиков. Знакомимся с электрическими цепями. – М.: Наука, 1972.
10. Дж. Орир. Физика: Пер. с англ.-М.: Мир, 1981.
11. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 1981.
12. А.М. Прохоров и др. Физический энциклопедический словарь – М.: Советская энциклопедия, 1983.
13. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. Физика: Учебное пособие: В 3 кн.– М; ФИЗМАТЛИТ, 2004.
14. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика: Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением физики. – М.: Дрофа, 2010 г.
15. А.А. Найдин. Система задач из одной задачи?! //ИД "Первое сентября", газета "Физика", № 8, 2011 г.
16. А.А. Найдин. Как научить школьников открывать и применять законы? ж. «Физика в школе», №7, 2012 г.
17. Исаков А. Я. Физика. Решение задач ЕГЭ, часть 1 - 9. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.
18. Славов А.В., Щеглова О.А., Абражевич Э.Б., Чудов В.Л., ФИЗИКА, ЗАДАЧИ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ, ТЕСТЫ. «Издательский дом МЭИ», 2016
19. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. — М.: Мнемозина, 2001. — 254 с.: ил.
20. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Механика. Молекулярная физика. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
21. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо А. И. ЕГЭ. ФИЗИКА. Электродинамика. Квантовая физика. Качественные задачи. Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014.
22. Личный сайт Найдина Анатолия Анатольевича. <https://naidin.ru>