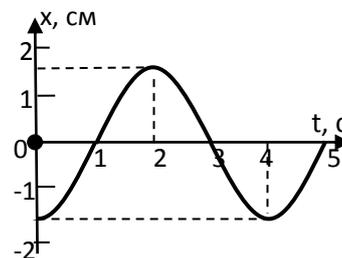


ВАРИАНТ 1

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.

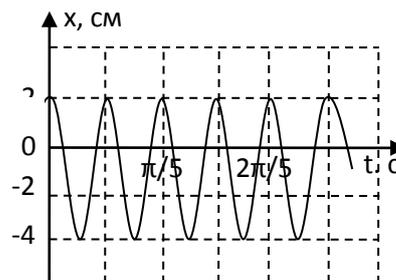


ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Период колебаний	1) увеличилась
Б) Модуль силы натяжения	2) уменьшилась
В) Максимальная кинетическая энергия маятника	3) не изменилась

А	Б	В
---	---	---

--	--	--

9. Точечное тело 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. Гиря 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?