

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Н.К. Ханнанов, В.А. Орлов

ФИЗИКА

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Электронное издание



Москва
Издательство «Интеллект-Центр»

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	сантиметры	см	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	мм	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

Число π	$\pi = 3,14$
Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
Модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

Температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

Электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
Протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
Нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

Воды	1000 кг/м ³
Древесины (сосна)	400 кг/м ³
Керосина	800 кг/м ³
Подсолнечного масла	900 кг/м ³
Алюминия	2700 кг/м ³
Железа	7800 кг/м ³
Ртутя	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

Воды	4,2 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Льда	2,1 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Железа	460 Дж/(кг · К)
Свинца	130 Дж/(кг · К)
Алюминия	900 Дж/(кг · К)
Меди	380 Дж/(кг · К)
Чугуна	500 Дж/(кг · К)

Удельная теплота

Парообразования воды	2,3 · 10 ⁶ Дж/кг
Плавления свинца	2,5 · 10 ⁴ Дж/кг
Плавления льда	3,3 · 10 ⁵ Дж/кг

Нормальные условия

Давление	10 ⁵ Па
Температура	0 °С

Молярная масса

Азота	28 · 10 ⁻³ кг/моль
Аргона	40 · 10 ⁻³ кг/моль
Водорода	2 · 10 ⁻³ кг/моль
Воздуха	29 · 10 ⁻³ кг/моль
Воды	18 · 10 ⁻³ кг/моль
Гелия	4 · 10 ⁻³ кг/моль
Кислорода	32 · 10 ⁻³ кг/моль
Лития	6 · 10 ⁻³ кг/моль
Неона	20 · 10 ⁻³ кг/моль
Углекислого газа	44 · 10 ⁻³ кг/моль

**ЗАДАНИЯ НА ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОГО ОТВЕТА,
СОПОСТАВЛЕНИЕ И МНОЖЕСТВЕННЫЙ ВЫБОР
(задания № 1–22 в вариантах КИМ ЕГЭ)**

**Тематический блок № 4
«Механические колебания и волны»**

Ученику на заметку

Кодификатор элементов содержания включает по данным темам следующие понятия и законы.

1. Кинематическое описание гармонических колебаний. Связь амплитуды колебаний координаты с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

$$x = X_m \cos(\omega t + \varphi_0);$$

$$v_x = x' = -\omega X_m \sin(\omega t + \varphi_0);$$

$$a_x = x'' = -\omega^2 X_m \cos(\omega t + \varphi_0),$$

где x – отклонение от положения равновесия; $X_m = A$ – амплитуда и $(\omega t + \varphi_0)$ – фаза колебаний; $\omega = 2\pi/T$ – циклическая частота; T – период колебаний; v_x – проекция скорости; $a_x = v_x'$ – проекция ускорения на ось Ox с началом в положении равновесия.

2. Динамическое описание гармонических колебаний

$$ma_x = -kx,$$

где $k = m\omega^2$; k – коэффициент определяющий равнодействующую сил, пропорциональную отклонению тела от положения равновесия (в простейшем случае горизонтального пружинного маятника k – жесткость пружины).

3. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии в ходе колебаний)

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{mv_{\max}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \text{const.}$$

4. Период T и частота $\nu = 1/T$ малых свободных колебаний маятников:

– математического

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}};$$

– пружинного

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

5. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.

6. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны

$$\lambda = vT$$

(T -период колебаний физической величины в гармонической волне). Интерференция и дифракция волн.

7. Звук. Скорость звука, длина звуковой волны и период колебаний давления (плотности среды) в звуковой волне.

Требуется определять численное значение периода, частоты, циклической частоты, амплитуды колебаний, амплитуды скорости и ускорения по графику, табличным данным или по алгебраическому выражению кинематического описания колебаний. Использовать энергетическое описание колебаний для вычисления максимальной скорости колебаний по амплитуде колебаний при известных параметрах колебательной системы, анализировать, что произойдет с той или иной характеристикой колебаний при изменении параметров колебательной системы. Наиболее сложной задачей темы является получение зависимости периода колебаний сложной колебательной системы (заряженный шарик на нити в однородном электрическом поле, поплавков на поверхности жидкости и т.п.), используя метод аналогий. Для этого используется динамическое описание колебательной системы и из второго закона Ньютона получается выражение, аналогичное для периода колебаний пружинного или нитяного маятника. Например:

Палый металлический шарик массой 3 г подвешен на шелковой нити длиной 50 см над положительно заряженной плоскостью, создающей однородное электрическое поле напряженности $2 \cdot 10^6$ В/м. Электрический заряд шарика отрицателен и по модулю равен $6 \cdot 10^{-8}$ Кл. Определите циклическую частоту свободных гармонических колебаний данного маятника.

Возможное решение

Шарик будет двигаться под действием силы натяжения нити, силы тяжести и постоянной электростатической силы притяжения плоскостью, равное qE . Такое движение эквивалентно движению под действием силы тяжести, равной

$$m \left(g + \frac{qE}{m} \right),$$

то есть движению с изменившимся ускорением свободного падения

$$g_{\text{эф}} = \left(g + \frac{qE}{m} \right).$$

Как известно, такое движение шарика – это гармонические колебания. Если при движении под действием силы тяжести mg , шарик движется с периодом колебаний

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}},$$

то под действием увеличенной силы

$$T_{\text{эф}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_{\text{эф}}}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}}.$$

Таким образом, искомая циклическая частота колебаний

$$\omega = \frac{2\pi}{T_{\text{эф}}} = \sqrt{\frac{g + \frac{qE}{m}}{l}} = \sqrt{\frac{10 + \frac{6 \cdot 10^{-8} \cdot 2 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^{-3}}}{0,5}} \approx 10 (\text{с}^{-1}).$$

При анализе механических волн (на поверхности воды или звуковых) следует определить длину волны, частоту колебаний или скорость волны по словесному описанию или графическому изображению изменения этих физических величин. Для звуковой волны важно знать, что частота колебаний определяет высоту тона (чем больше частота, тем выше звук), а амплитуда волны – громкость звука, пропорциональную энергии, переносимой волной.

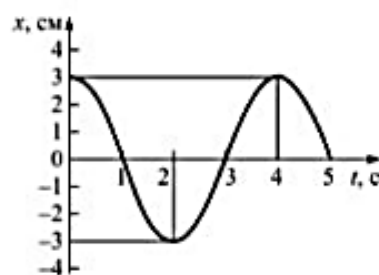
4.1. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза

$$x(t) = A \sin \left(2\pi \frac{t}{T} + \varphi_0 \right).$$

Изменение координаты с течением времени t показано на рисунке. Чему равны период T и амплитуда колебаний A маятника?

Ответ:

Период, с	Амплитуда, см



В бланк ответов записываются два числа без пробелов.

4.2. Скорость тела, совершающего гармонические колебания, меняется с течением времени в соответствии с уравнением $v = 3 \cdot 10^{-2} \sin 2\pi t$, где все величины выражены в СИ. Чему равна амплитуда колебаний скорости?

Ответ: _____ м/с

4.3. Если увеличить массу горизонтального пружинного маятника, то как изменятся 3 величины: период его колебаний, их частота, период изменения его потенциальной энергии?

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.

Период колебаний	Частота колебаний	Период изменения потенциальной энергии

4.4. На гладком горизонтальном столе пружинный маятник совершает свободные незатухающие колебания. Затем пружину заменяют на пружину большей жёсткости, а амплитуду колебаний оставляют неизменной. Как изменятся при этом три величины: период колебаний, максимальная потенциальная энергия маятника, его максимальная кинетическая энергия?

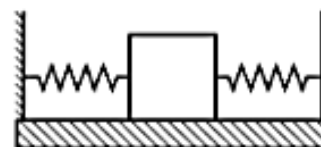
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Период колебаний	Максимальная потенциальная энергия маятника	Максимальная кинетическая энергия маятника

4.5. Тело массой $m = 1$ кг заключено между двумя пружинами $k_1 = 10$ Н/м и $k_2 = 6$ Н/м (см. рисунок). Чему равен период свободных колебаний тела при отсутствии трения тела о подставку?

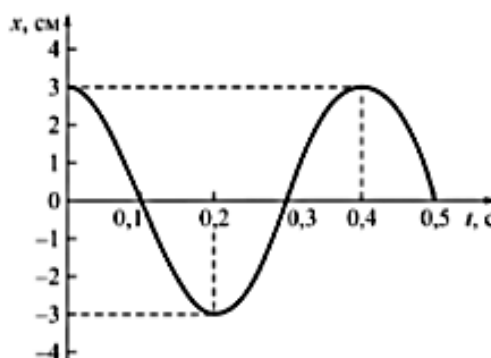


Ответ: _____ с

4.6. На рисунке приведен график зависимости координаты груза массой 200 г, который колеблется на вертикальной пружине.

Выберите два правильных утверждения из приведенных.

- 1) Начало координат системы отсчета расположено в точке подвеса пружины.
- 2) В момент начала отсчета длина пружины равна 3 см.
- 3) В момент времени 0,2 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 4) Жесткость пружины равна примерно 50 Н/м.
- 5) В момент времени 0,3 с груз движется с максимальной скоростью.



Ответ:

4.7. Материальная точка совершает гармонические колебания. Координаты точки в определенной системе отсчета приведены в таблице.

$t, \text{с}$	0	0,157	0,314	0,471	0,628	0,785	0,942	1,10
$x, \text{см}$	6	3	0	3	6	3	0	3

Какова максимальная скорость движения точки в этой системе отсчета?

О т в е т: _____ м/с

4.8. Пружинный маятник совершает гармонические колебания. Значение координат груза в выбранной системе координат в определенные моменты времени показаны в таблице.

$t, \text{с}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
$x, \text{см}$	0	2	4	2	0	-2	-4	-2	0	2	4	0

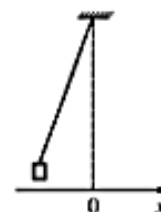
Выберите два верных утверждения из приведенных ниже.

- 1) Амплитуда колебаний равна 2 см.
- 2) Потенциальная энергия пружины в момент времени 0,8 с максимальна.
- 3) Период колебаний шарика равен 0,8 с.
- 4) Кинетическая энергия шарика в момент времени 0,6 с максимальна.
- 5) Максимальная скорость груза равна примерно 0,31 м/с.

О т в е т:

--	--

4.9. Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.



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

Графики	Физические величины
	1) Координата x 2) Проекция скорости v_x 3) Кинетическая энергия E_k 4) Потенциальная энергия E_n

О т в е т:

А	Б

4.10. Груз горизонтального пружинного маятника скользит по горизонтальной плоскости. Жесткость пружины равна k . Его координата изменяется со временем по закону $x(t) = A \sin \omega t$. Как зависят от времени кинетическая энергия груза и проекция равнодействующей всех сил, действующих на груз?

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их изменения во времени.

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

Физическая величина	Формулы
А) кинетическая энергия груза $E_k(t)$	1) $-kA \sin \omega t$
Б) проекция $F_x(t)$ равнодействующей силы на ось x	2) $-kA^2 \sin^2 \omega t$
	3) $kA^2 \sin \omega t$
	4) $\frac{kA^2}{2} \cos^2 \omega t$

Ответ:

А	Б

4.11. Груз на пружине массой 200 г движется вдоль горизонтальной оси Ox , так, что его координата изменяется во времени по закону $x(t) = 0,03 \cdot \cos(10t)$ (все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимости от времени.

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

Физическая величина	Формулы
А) потенциальная энергия пружины $E_{II}(t)$	1) $0,6 \sin^2(10t)$
Б) проекция импульса тела $p_x(t)$	2) $9 \cdot 10^{-3} \cos^2(10t)$
	3) $-0,06 \sin(10t)$
	4) $0,09 \cos(20t)$

Ответ:

А	Б

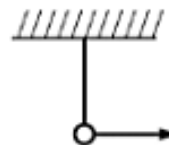
4.12. Шарик, подвешенный на нити, отклоняют влево и отпускают. Через какое время кинетическая энергия шарика будет максимальной, если период колебаний равен 1 с?

Ответ: _____ с

4.13. Пружинный и математический маятники имеют одинаковые частоты колебаний. Длину математического маятника сократили в 4 раза, затем массу груза пружинного маятника изменили так, чтобы частоты колебаний опять выровнялись. Чему равно отношение конечной массы груза пружинного маятника к начальной?

Ответ: _____

4.14. Шарику на нити длиной L , находящемуся в положении равновесия, сообщили небольшую горизонтальную скорость v_0 (см. рисунок). Шарик поднялся на максимальную высоту h , при этом нить отклонилась на угол α от вертикали.



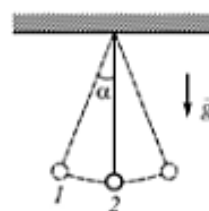
Установите соответствие между величинами, упомянутыми в условии задачи, и формулами для их вычисления с использованием других величин из условия..

Рассчитываемые величины	Формулы для расчета
А) Высота h Б) Косинус угла отклонения нити $\cos \alpha$	1) $\frac{v_0^2}{2g}$; 2) $L - \frac{v_0^2}{g}$; 3) $\frac{v_0^2}{2gL}$; 4) $1 - \frac{v_0^2}{2gL}$

Ответ:

А	Б

4.15. Шарик массы m на нити отклоняют на угол α (в положение 1) и отпускают без начальной скорости. Установите соответствие между силами натяжения нити в положениях 1 и 2 и формулами для расчета каждой из них.



Сила натяжения нити	Формулы для расчета
А) T_1 (в положении 1) Б) T_2 (в положении 2)	1) mg 2) $mg \cos \alpha$ 3) $mg \sin \alpha$ 4) $mg(1 - \cos \alpha)$ 5) $mg(3 - 2 \cos \alpha)$

Ответ:

А	Б

4.16. Подвешенный на пружине груз совершает вынужденные гармонические колебания под действием силы, меняющейся с частотой ν . Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими этот процесс, и частотой их изменения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

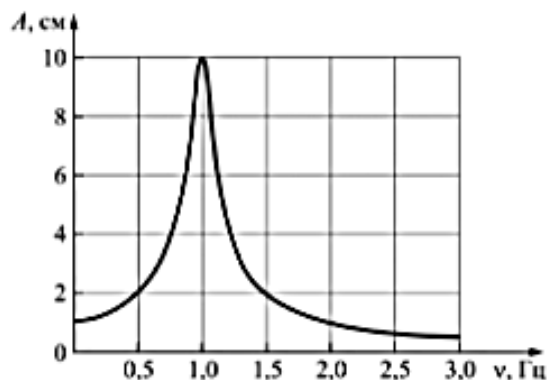
Физические величины	Частота изменения, характеризующая процесс
А) Кинетическая энергия груза Б) Скорость груза В) Потенциальная энергия пружины	1) $(1/2)\nu$ 2) ν 3) 2ν

Ответ:

А	Б	В

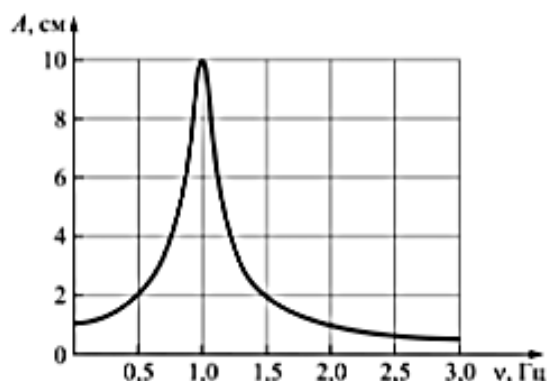
4.17. Резонансная кривая (зависимость амплитуды установившихся гармонических колебаний маятника от частоты вынуждающей силы) показана на рисунке. Чему равно отношение максимальной скорости маятника при воздействии на маятник вынуждающей силы, меняющейся по гармоническому закону с частотой 1,5 Гц, к максимальной скорости при воздействии силы, меняющейся с частотой 0,5 Гц?

Ответ: _____



4.18. На рисунке представлена резонансная кривая – зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы. Чему равно отношение амплитуд установившихся вынужденных колебаний при частотах колебаний вынуждающей силы 0,5 и 1,0 Гц?

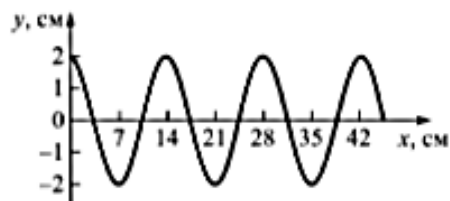
Ответ: _____



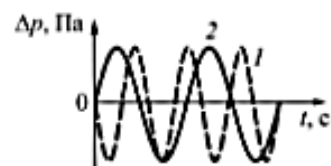
4.19. По поверхности воды бежит волна, профиль которой показан на рисунке.

Чему равна длина волны?

Ответ: _____ см



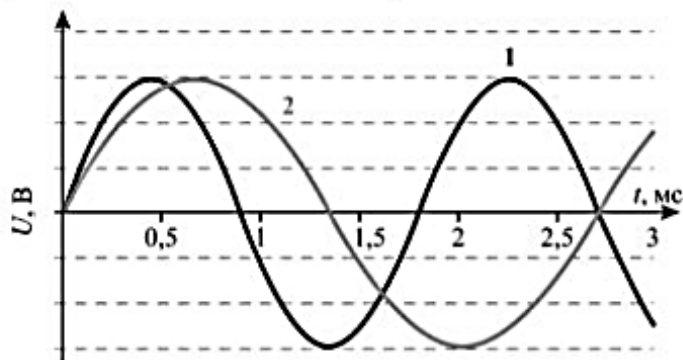
4.20. При подаче на динамик электрических сигналов разной частоты в воздухе с помощью микрофонов, расположенных рядом, зарегистрированы два сигнала. На их основе получены графики изменения давления воздуха вблизи микрофонов от времени (см. рис.) при распространении звуковых волн, издаваемых динамиками. Выберите два верных утверждения о звуковых волнах, издаваемых динамиком в 1 и 2 случаях.



- 1) Амплитуда волны для 1 и 2 случаев одинакова; высота тона звука для 1 случая больше.
- 2) Высота тона звука для 1 и 2 случаев одинакова; амплитуда волны в случае 1 меньше, чем в случае 2.
- 3) Амплитуда и высота тона звуковой волны одинаковы для 1 и 2 случаев.
- 4) Амплитуда и высота тона звуковой волны различны для 1 и 2 случаев.
- 5) Скорости распространения звука одинаковы для 1 и 2 случаев.

Ответ:

4.21. На рисунке показаны электрические сигналы, зафиксированные с помощью микрофона в двух экспериментах (1 и 2). Снимаемое с микрофона напряжение пропорционально изменению давления (по отношению к атмосферному) воздуха около микрофона. Выберите два верных утверждения на основании анализа полученных сигналов.



- 1) Громкость звука в обоих случаях одинакова.
- 2) Громкость звука в опыте 2 выше, чем в опыте 1.
- 3) Высота тона звука в опыте 2 выше, чем в опыте 1.
- 4) Длина звуковой волны в опыте 2 больше, чем в опыте 1.
- 5) Частота колебаний давления воздуха вблизи микрофона в опыте 2 больше, чем в опыте 1.

Ответ:

4.22. Частота колебаний струны равна 500 Гц. Скорость звука в воздухе 340 м/с. Чему равна длина звуковой волны, издаваемой струной?

Ответ: _____ м

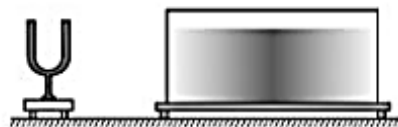
4.23. Мужской голос баритон занимает частотный интервал от $\nu_1 = 100$ Гц до $\nu_2 = 400$ Гц. Чему равно отношение длин звуковых волн λ_1/λ_2 , соответствующих границам этого интервала?

Ответ: _____

4.24. Длина звуковой волны, испускаемой динамиком, равна 0,33 м. Какова частота колебаний мембраны динамика, если скорость звука в воздухе 330 м/с?

Ответ: _____ Гц

4.25. На демонстрационном столе в кабинете физики стоят камертон на 440 Гц и аквариум с водой. Учитель ударил молоточком по ножке камертона.



Как изменятся скорость звуковой волны, частота колебаний и длина волны при переходе звука из воздуха в воду?

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.

Скорость звуковой волны	Частота колебаний	Длина волны

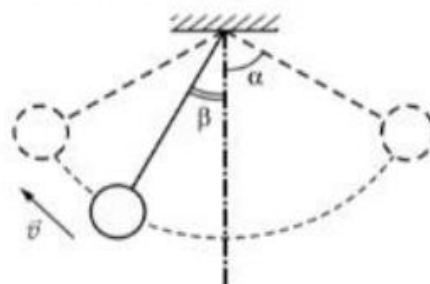
Часть II

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ, ТРЕБУЮЩИЕ РАЗВЕРНУТОГО ОТВЕТА




ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ ДАТЬ РАЗВЕРНУТЫЙ ОТВЕТ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ ВОПРОС

2. Шарик колеблется на легкой невесомой нити в вертикальной плоскости (см. рисунок). Угол максимального отклонения нити от вертикали составляет угол α . Нарисуйте силы (без учета сопротивления воздуха), приложенные к шарiku в момент, когда шарик поднимается вверх, и нить образует с вертикалью угол $\beta < \alpha$ (см. рисунок). Куда в этот момент направлено ускорение шарика (покажите на рисунке)? Ответ обоснуйте.



ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ ДАТЬ РАЗВЕРНУТОЕ РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЗАДАЧИ



СЕРИЯ ПОСОБИЙ
Единый Государственный Экзамен
Готовимся к итоговой аттестации

Детишка,
не забудь сдать телефон в
классике, во время
пользоваться словариком!

Маме, не волнуйся!
Весь я готовился по всем предметам
по пособиям Издательства
«Интеллект-Центр» и уверена
в своих знаниях!

#ЕГЭУчебник2022


ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР»
предлагает серию пособий
«Готовимся к итоговой аттестации»:

РУССКИЙ ЯЗЫК
МАТЕМАТИКА. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
МАТЕМАТИКА. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
ФИЗИКА
ХИМИЯ
БИОЛОГИЯ
ГЕОГРАФИЯ
ИСТОРИЯ
ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ
ЛИТЕРАТУРА
ИНФОРМАТИКА
АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК



Каждый из предлагаемых предметных сборников предназначен для подготовки выпускников 2022 года к экзамену и включает: теоретические и справочные материалы, методические рекомендации, образцы решений и необходимое для оптимальной подготовки количество заданий, а также ответы ко всем заданиям.

Использование этих сборников создаёт основной фундамент подготовки к ЕГЭ, обеспечивает возможность эффективно повторять материал и готовиться к выпускным экзаменам.

Каждый предметный сборник включает новые варианты в формате ЕГЭ, ответы, решения и критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом. Эти сборники обеспечивают эффективный тренинг в формате предстоящего экзамена.



www.intellektcentre.ru

Мы в соц. сетях:  vk.com/intellektcentre  [@intellektcentre](https://www.instagram.com/intellektcentre)

По вопросам оптовых закупок и заключения договоров
обращайтесь по тел./факсу: + 7 (495) 660-34-53
Ждём Ваших писем: 125445, Москва, ул. Смольная, д. 24А,
этаж 6, ком. 24
e-mail: intellekt@izentr.ru