

100 СОТКА



Нокаут / день 3

Физика

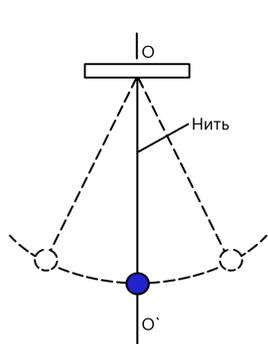
Рабочая тетрадь

• колебания • маятники • звук • волны • давление •
• сила Архимеда • условие плавания тел •

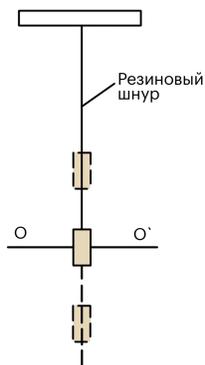
колебания. гидростатика

Колебание — это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенный промежуток времени

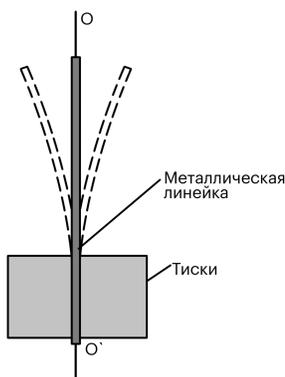
Например: биение пульса, приливы и отливы, распространение звука, распространение света



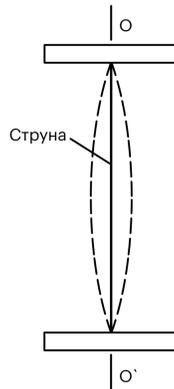
а) груз на нити



б) натянутый шнур



в) линейка в тисках



г) струна музыкального инструмента

виды колебаний

свободные

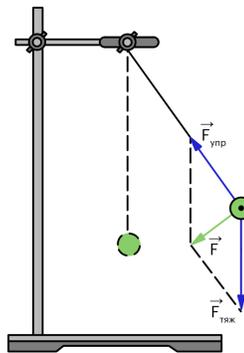
колебания в системе под действием внутренних сил, после того, как системы была выведена из положения равновесия

вынужденные

колебания под действием внешних периодически изменяющихся сил

УСЛОВИЯ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ

- 1 наличие положения устойчивого равновесия (ПУР)
- 2 равнодействующая сил, действующих на тело всегда направлена к ПУР
- 3 ПУР тело проходит по инерции
- 4 сила трения (сопротивления) стремится к нулю



ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕБАНИЯ

Период — это время одного полного колебания

Частота — это количество оборотов в единицу времени

$$T = \frac{t}{N}, c$$

$$\nu = \frac{N}{t}, c^{-1} = Гц$$

$$\nu = \frac{1}{T}, T = \frac{1}{\nu}$$

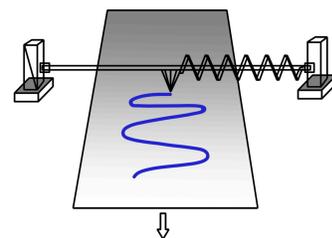
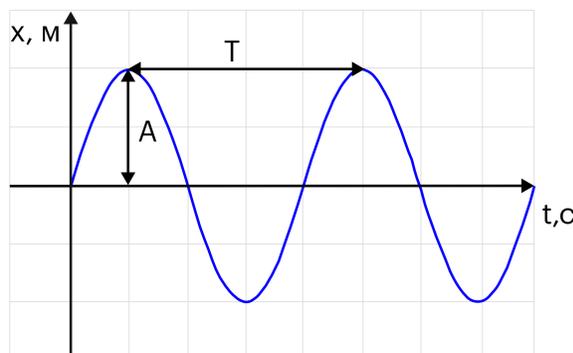
— связь периода и частоты

N — количество оборотов; t — время измерения, с

Гармонические колебания — это колебания, при которых изменения физических величин подчиняются законам синуса или косинуса

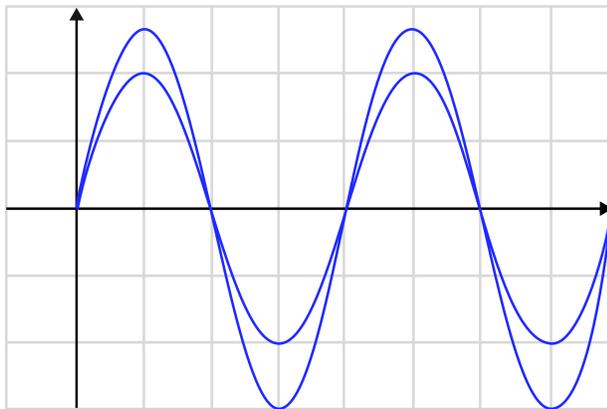
Амплитуда — это максимальное отклонение от ПУР

* получение графика гармонических колебаний



для заметок

Резонанс — это резкое возрастание амплитуда колебаний, при совпадении собственной частоты с частотой вынуждающей силы



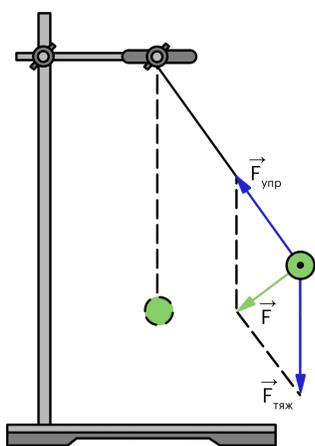
для заметок

Маятник — это твердое тело, совершающее под действием приложенных сил колебания около неподвижной опоры или вокруг оси

Маятник — это колебательная система, т.е. в нем возникают силы, способные вернуть тело в ПУР

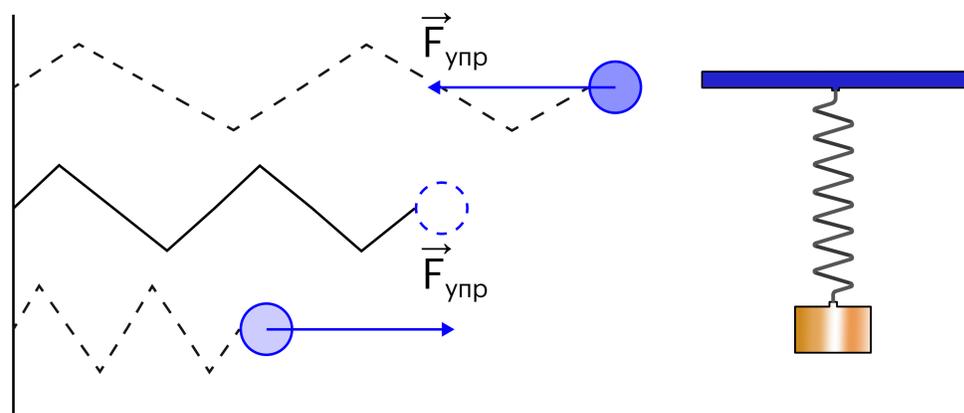
математический маятник

Математический маятник — это твердое тело на нити, совершающее гармоническое колебание



пружинный маятник

Пружинный маятник — это твердое тело на пружине, совершающее гармоническое колебание



ПЕРИОД КОЛЕБАНИЙ

математический маятник

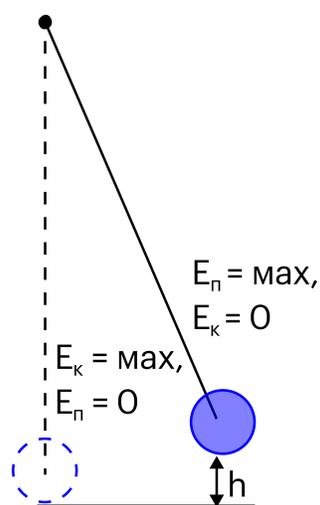
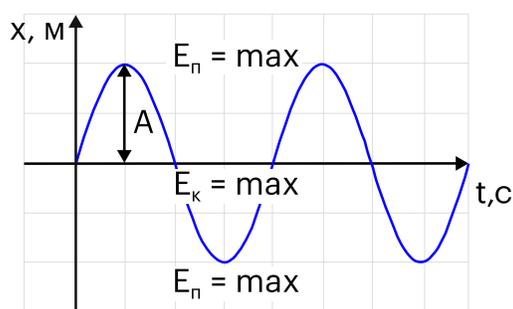
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

пружинный маятник

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

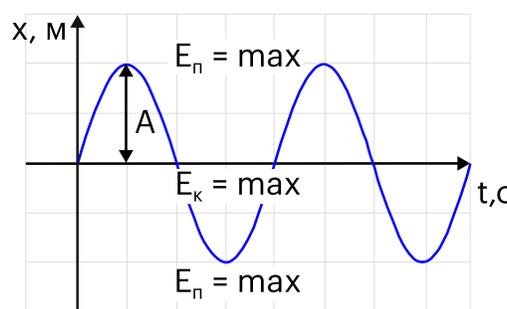
m — масса тела, кг
 g — ускорение свободного падения, 10 м/с²
 k — жесткость пружины, Н/м
 l — длина нити, м

ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА



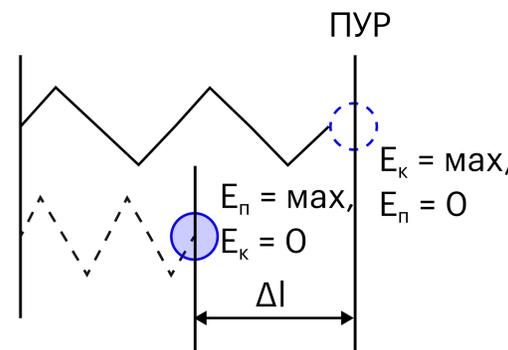
$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_n = mgh$$



$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

$$E_n = \frac{k\Delta l^2}{2}$$

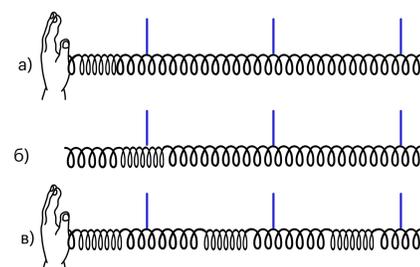
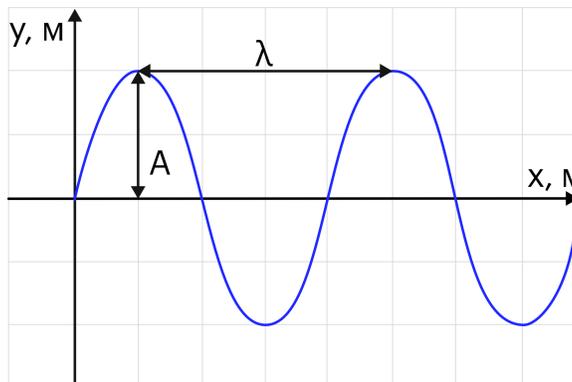


Волна — это колебание, которое распространяется в пространстве

Длина волны — это расстояние, которое пройдет волна за время, равное одному периоду

СКОРОСТЬ ВОЛНЫ

Волна — это колебание, которое распространяется в пространстве



Все волны распространяются равномерно

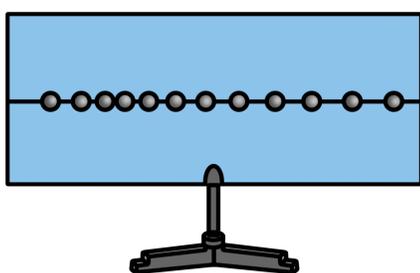
$$v = \frac{s}{t} \longrightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot \nu$$

ВИДЫ ВОЛН

продольные

волны, в которых колебания происходят вдоль направления их распространения

звук

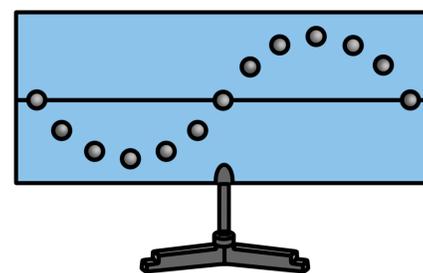


б)

поперечные

волны, в которых колебания происходят перпендикулярно направлению их распространения

электромагнитные, математический и пружинный маятник, волны на воде и т.п.



а)

Звук — это продольная волна, представляющая собой чередование сжатий и разрежений среды

Для того, чтобы был звук нужна среда. В вакууме звук не распространяется

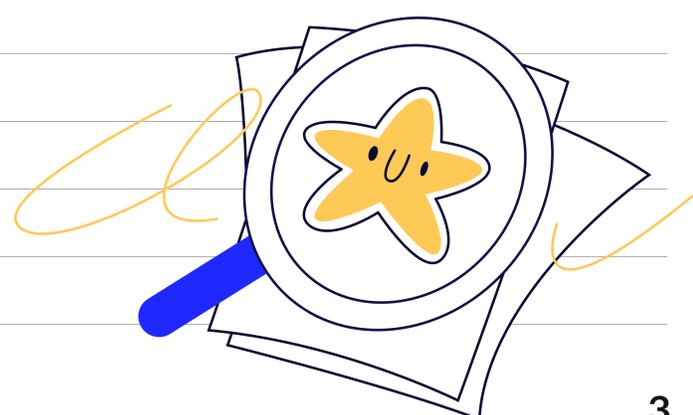
ИСТОЧНИКИ ЗВУКА

Источник звука — это любое колеблющееся тело, частота колебаний которого попадает в определенный диапазон

Например:

- крылышки насекомых
- струна гитары
- динамики колон и т. п.

для заметок

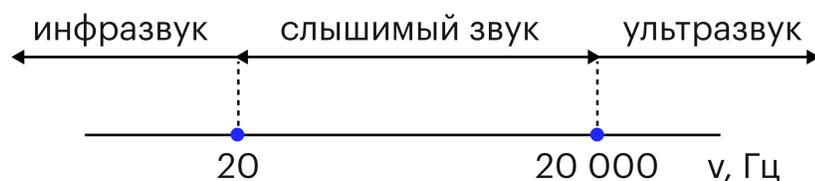


ЧАСТОТА ЗВУКА

Ультразвук — это звук, частота которого больше 20 000 Гц

Человеческое ухо воспринимает как звук механические колебания с частотой от 20 Гц до 20кГц (20 000 Гц)

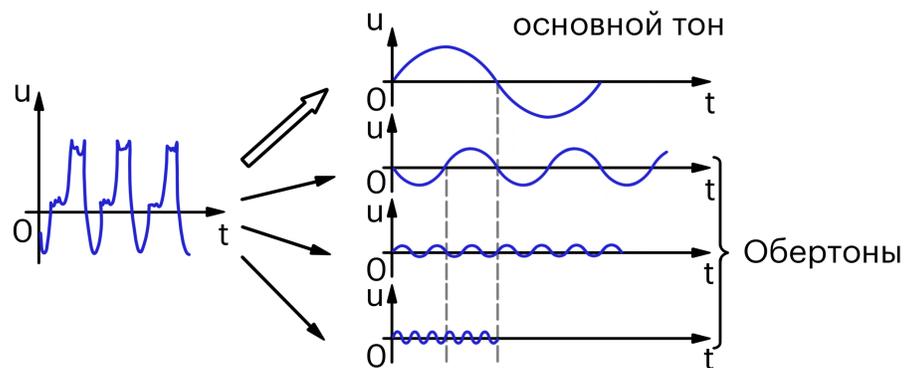
Инфразвук — это звук, частота которого меньше 20 Гц



ТОН И ТЕМБР ЗВУКА

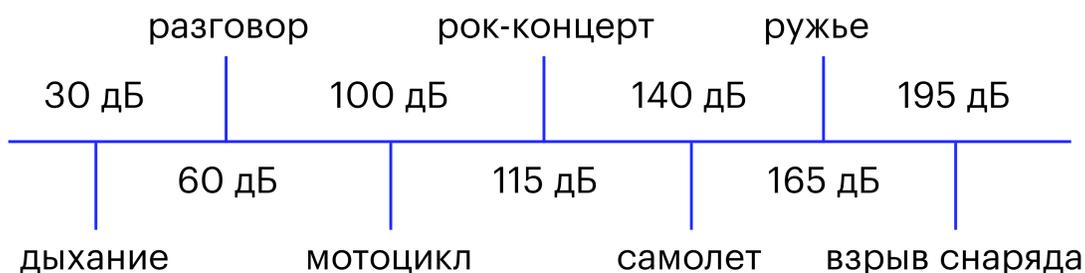
Тон звука (высота) определяется частотой колебаний. При высокой частоте - звук высокий и наоборот

Тембр звука определяется набором обертонов



ГРОМКОСТЬ ЗВУКА

Громкость звука определяется амплитудой колебания. Чем больше амплитуда, тем громче звук.

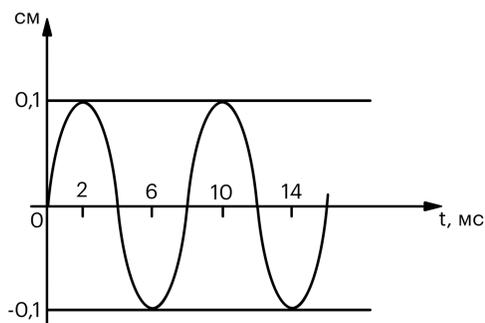


колебания. решение задач

Задача 1

КИМ 7, 16

На рисунке изображен график зависимости координаты x тела, совершающего гармонические колебания, от времени t . Определите частоту, период и амплитуду этих колебаний.



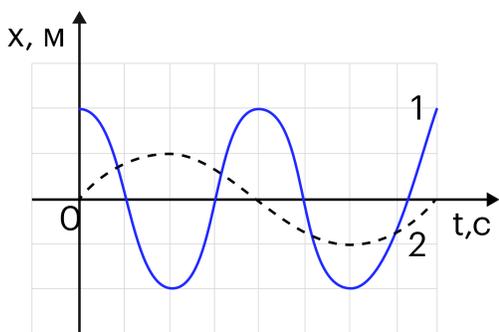
Ответ:

Задача 2

КИМ 14, 26

На рисунке представлены графики зависимости смещения x грузов от времени t при колебаниях двух математических маятников. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Амплитуда колебаний первого маятника в 2 раза больше амплитуды колебаний второго маятника.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой.
- 3) Длина нити второго маятника меньше длины нити первого маятника.
- 4) Период колебаний второго маятника в 2 раза больше.
- 5) Колебания маятников являются затухающими.



Ответ:

Задача 3

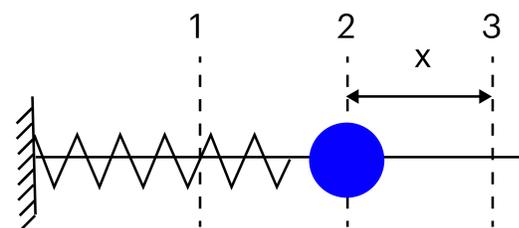
КИМ 12, 26

Пружинный маятник совершает свободные незатухающие колебания между положениями 1 и 3 (см. рис.). В процессе перемещения маятника из положения 2 в положение 3, как изменятся кинетическая энергия и полная механическая энергия маятника:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

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

Кинетическая энергия маятника	Полная механическая энергия маятника

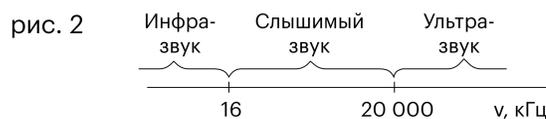
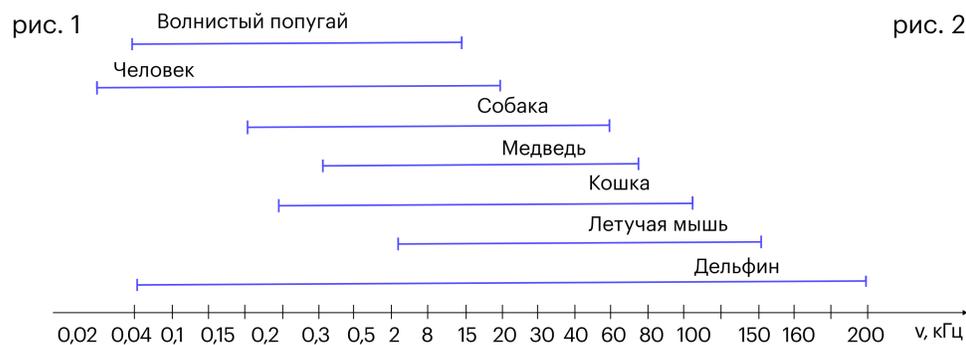


Ответ:

Задача 4

КИМ 14, 26

На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для человека и различных животных, на рис. 2 - диапазоны, приходящиеся на инфразвук, звук и ультразвук.



Используя данные рисунков, выберите из предложенного перечня два верных. Запишите в ответе их номера.

- Звуки с частотой 100 Гц услышат и волнистый попугай, и кошка.
- Из представленных животных наиболее широкий диапазон слышимых звуков имеет дельфин.
- Звуковой сигнал, имеющий в воздухе длину волны 3 м, услышат все представленные животные и человек. (Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.)
- Частота звука выше частоты инфразвука.
- Диапазон слышимых звуков у собаки сдвинут в область инфразвука по сравнению с человеческим диапазоном.

Ответ:

Задача 5

КИМ 4, 26

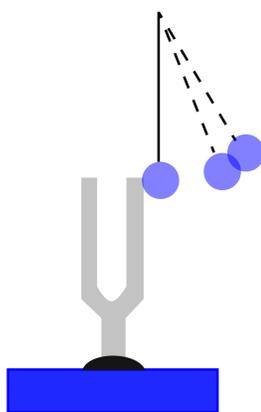
Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведенного списка.

Источником звука является (А)_____ движение тел. Если ударить по камертону мягким молоточком, то услышим звук. Если поднести к звучащему камертону легкий шарик, подвешенный на нити, то шарик будет отскакивать от камертона, свидетельствуя о колебаниях его ветвей.

Если ударить по камертону с большей силой, то шарик отскакивает от него на (Б)_____ расстояние, что свидетельствует о том, что при увеличении силы удара (В)_____ колебаний ножек камертона увеличивается. При этом увеличивается (Г)_____ издаваемого звука.

Список слов и словосочетаний:

- 1) частота
- 2) амплитуда
- 3) громкость
- 4) высота тона
- 5) колебательный
- 6) ускоренный
- 7) большее



Ответ:

Задача 6

КИМ 12, 26

В бассейне под водой установлен динамик, излучающий звук определённой частоты. Часть звуковой волны отражается от поверхности воды, а часть преломляется и проходит в воздух. Известно, что скорость звука в воде больше скорости звука в воздухе. Как при переходе из воды в воздух изменяются частота звука и длина звуковой волны?

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.

Частота звука	Длина звуковой волны

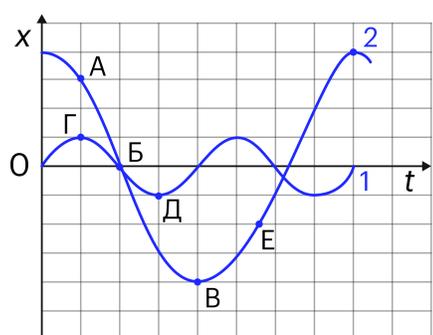
Ответ:

Задача 7

КИМ 14, 26

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 Д на графике, маятник 1 имеет максимальную скорость.
- 2) В положении, соответствующем точке Б на графике, оба маятника имеют максимальную кинетическую энергию.
- 3) Оба маятника совершают затухающие колебания.
- 4) При перемещении маятника 2 из положения, соответствующего точке А, в положение, соответствующее точке Б, кинетическая энергия маятника возрастает.
- 5) Периоды колебаний маятников совпадают.



Ответ:

Задача 8

КИМ 16, 26

Ученик провел измерения периода колебаний математического маятника для двух случаев. Результаты опытов представлены на рисунке.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Период колебаний маятника зависит от длины нити.
- 2) При увеличении длины нити в 4 раза период колебаний увеличивается в 2 раза.
- 3) Период колебаний маятника на Луне будет меньше, чем на Земле.
- 4) Период колебаний маятника зависит от географической широты местности.
- 5) Период колебаний маятника не зависит от массы груза.

Ответ:

Задача 9

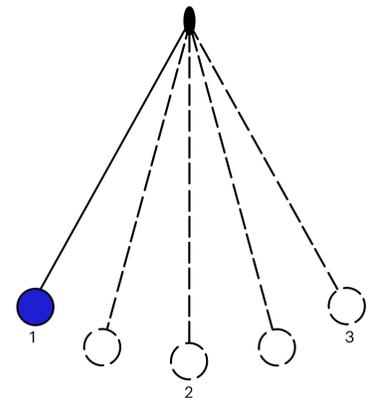
КИМ 12, 26

Математический маятник совершает свободные незатухающие колебания между положениями 1 и 3 (см. рис.). В процессе перемещения маятника из положения 1 в положение 2, как изменятся кинетическая энергия и потенциальная энергия маятника:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.



Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

Ответ:

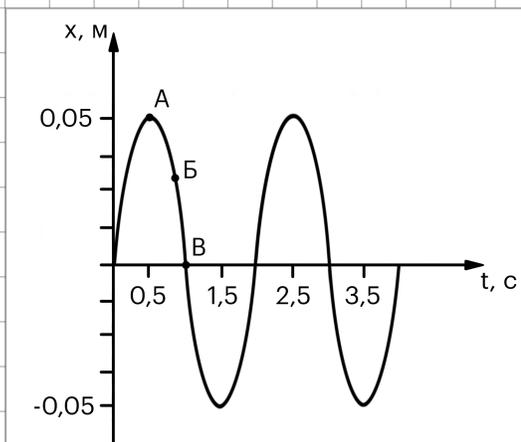
Задача 10

КИМ 7, 16

На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.

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

- 1) В начальный момент времени кинетическая энергия маятника равна нулю.
- 2) Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке А, в состояние, соответствующее точке Б, потенциальная энергия маятника уменьшается.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,1 м.
- 5) Точка В соответствует максимальному смещению маятника из положения равновесия.



Ответ:

сила Архимеда. решение задач. базовый уровень

Задача 11

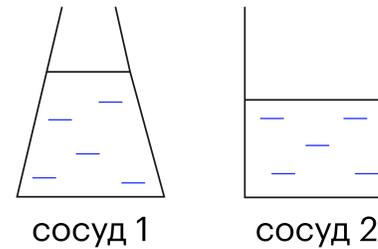
КИМ 12, 26

2 литра воды перелили из сосуда 1 в сосуд 2. Площади дна сосудов одинаковы (см. рисунок). Как при этом изменились давление и сила давления воды на дно сосуда?

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.



Давление воды на дно сосуда	Сила давления воды на дно сосуда
-----------------------------	----------------------------------

--	--

Ответ:

Задача 12

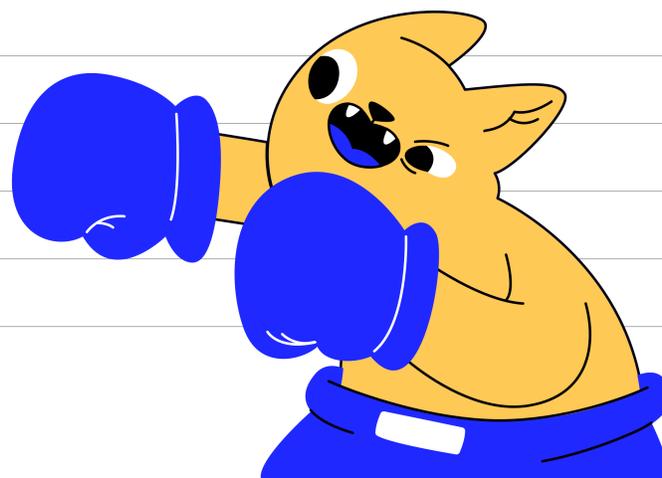
КИМ 19, 26

Если тяжёлую стопку книг перевязать веревкой и нести, держа за петлю, сделанную над стопкой, то ощущается сильная боль (верёвка режет пальцы). Уменьшится ли боль в пальцах, если под верёвку в петле подложить сложенный в несколько раз лист бумаги или плотную ткань? Ответ поясните.

--	--

Ответ:

для заметок



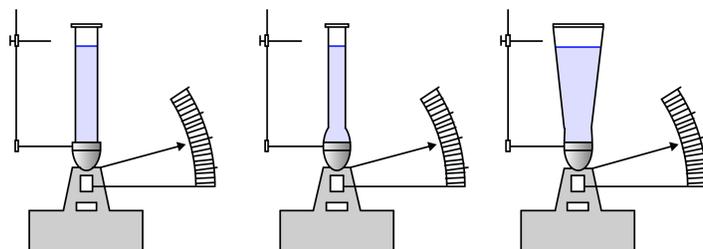
Задача 13

КИМ 16, 26

Учитель провёл опыты с прибором, предложенным Паскалем. В сосуды, дно которых имеет одинаковую площадь и затянута одинаковой резиновой плёнкой, наливается жидкость. Дно сосудов при этом прогибается, и его движение передаётся стрелке. Отклонение стрелки характеризует силу, с которой жидкость давит на дно сосуда. Условия проведения опытов и наблюдаемые показания прибора представлены на рисунке.

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) При увеличении высоты столба жидкости сила давления на дно сосуда увеличивается.
- 2) Сила давления воды на дно сосудов во всех трёх опытах одинакова.
- 3) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от плотности жидкости.
- 4) Сила давления жидкости на дно сосуда зависит от площади дна сосуда.
- 5) Сила давления жидкости на дно сосуда не зависит от формы сосуда.

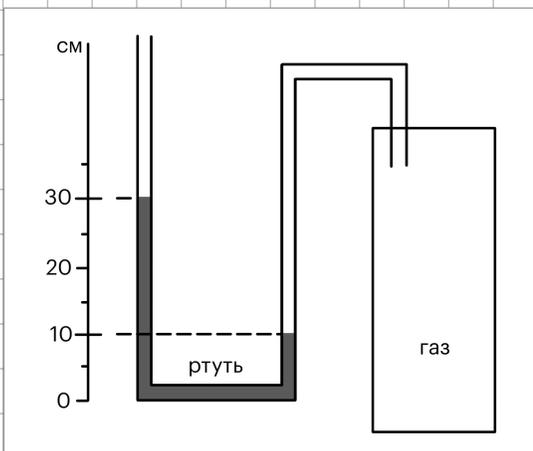


Ответ:

Задача 14

КИМ 7, 16

Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (см. рис.). Чему равно давление газа в сосуде, если атмосферное давление составляет 760 мм рт. ст.? (В качестве жидкости в манометре используется ртуть.)

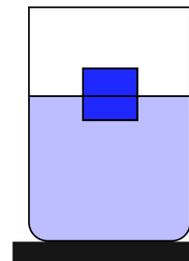


Ответ:

Задача 15

КИМ 12, 26

Деревянный кубик опустили в сосуд, частично заполненный водой, так что кубик плавает при частичном погружении (см. рисунок). Как после погружения кубика в сосуд изменились сила тяжести, действующая на кубик, и сила давления воды на дно сосуда? 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.

Сила тяжести, действующая на кубик	Сила давления воды на дно сосуда

Ответ:

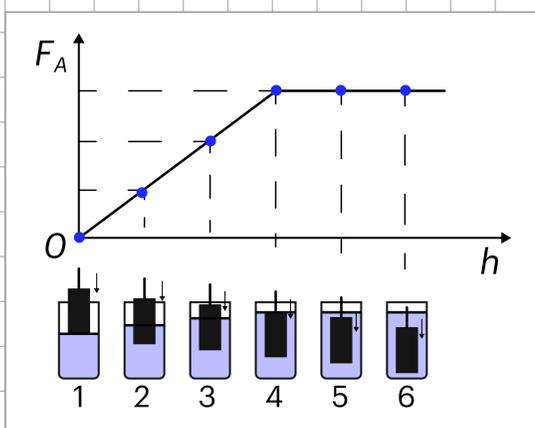
Задача 16

КИМ 16, 26

Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на цилиндр по мере его погружения в жидкость. На рисунке представлен график зависимости силы Архимеда от глубины h погружения нижнего торца цилиндра в жидкость.

Из предложенного перечня выберите два утверждения, соответствующих проведённому опыту. Укажите их номера.

- 1) Выталкивающая сила зависит от объёма погружённой в жидкость части цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от материала, из которого изготовлен цилиндр.
- 3) Выталкивающая сила уменьшается при увеличении объёма погружённой части цилиндра.
- 4) Выталкивающая сила, действующая на полностью погружённый в жидкость цилиндр, не зависит от глубины погружения.
- 5) Выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности вещества, из которого изготовлен цилиндр.



Ответ:

Задача 17

КИМ 16, 26

Ученик провёл эксперимент по изучению выталкивающей силы, действующей на тело, полностью погружённое в жидкость, причём для эксперимента он использовал различные жидкости и сплошные цилиндры разных объёмов, изготовленные из разных материалов. Результаты экспериментальных измерений объёма цилиндров V и выталкивающей силы $F_{Арх}$ (с указанием погрешности измерения) для различных цилиндров и жидкостей он представил в таблице.

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

- 1) Выталкивающая сила не зависит от плотности материала цилиндра.
- 2) Выталкивающая сила не зависит от вида жидкости.
- 3) Выталкивающая сила увеличивается при увеличении объёма тела.
- 4) Выталкивающая сила не зависит от объёма тела.
- 5) Выталкивающая сила, действующая на тело при погружении в масло, равна выталкивающей силе, действующей на это тело при погружении в воду.

№ опыта	Жидкость	Материал цилиндра	$V, \text{ см}^3$	$F_{Арх}, \text{ Н}$
1	вода	алюминий	80	$0,8 \pm 0,1$
2	масло	алюминий	90	$0,8 \pm 0,1$
3	вода	сталь	20	$0,2 \pm 0,1$
4	вода	сталь	80	$0,8 \pm 0,1$

Ответ:

Задача 18

КИМ 21, 36

Медный шар, в котором имеется воздушная полость, опущен в керосин. Наружный объём шара $0,1 \text{ м}^3$. Найдите объём воздушной полости, если шар плавает на поверхности керосина, погрузившись в него на $0,89$ своего объёма.

Ответ:

Задача 19

КИМ 4, 26

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка. Налейте в стеклянную банку газированную воду и опустите ягоду винограда (см. рисунок). Можно наблюдать, как сначала виноградинка опускается на дно, а затем покрывается пузырьками газа и всплывает вверх.

Объясняется наблюдаемое поведение ягоды (А)_____.

Виноградинка тонет, так как её плотность (Б)_____ плотности воды.

Пузырьки газа, прилипшие к ягоде, (В)_____ её среднюю плотность. У поверхности воды пузырьки газа лопаются, и ягода (Г)_____.

Список слов и словосочетаний:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) закон Архимеда | 5) больше |
| 2) закон Паскаля | 6) уменьшать |
| 3) увеличивать | 7) тонуть |
| 4) меньше | 8) плавать |



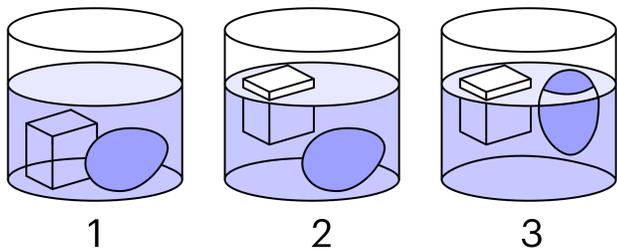
Ответ:

Задача 20

КИМ 16, 26

Учитель на уроке последовательно опустил в три разные жидкости сплошной кубик изо льда и сырое яйцо (см. рисунок). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Плотность яйца равна плотности льда.
- 2) Во всех трёх жидкостях сила тяжести, действующая на яйцо, уравновешена выталкивающей силой.
- 3) Плотность жидкости в третьем стакане наибольшая.
- 4) Плотность жидкости во втором стакане больше плотности льда.
- 5) В первом стакане чистая вода.



Ответ:

сила Архимеда. решение задач. повышенный уровень

Задача 21

КИМ 21, 36

Металлический шар подвешен на тонкой легкой нити к закрепленному неподвижно динамометру. Когда шар полностью погружен в воду, динамометр показывает 39 Н. Когда шар полностью погружен в спирт, динамометр показывает 40 Н. Определите плотность вещества, из которого сделан шар.

Ответ:

Задача 22

КИМ 21, 36

Маленький свинцовый шарик объемом $0,02 \text{ см}^3$ равномерно падает в воде. На какой глубине оказался шарик, если в процессе его движения выделилось количество теплоты, равное $12,42 \text{ мДж}$?

Ответ:

Задача 23

КИМ 17, 26

Используя динамометр 1, цилиндр № 3, сосуд с водой, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости выталкивающей силы от объёма погружённой части тела. Для этого последовательно погрузите цилиндр в воду на $1/4$ часть объёма, на $1/2$ часть объёма и полностью. Для каждого погружения измерьте выталкивающую силу.

Абсолютную погрешность измерения веса цилиндра с помощью динамометра принять равной $\pm 0,02$ Н, абсолютную погрешность измерения выталкивающей силы принять равной $\pm 0,04$ Н.

В бланке ответов:

- сделайте рисунок экспериментальной установки для измерения выталкивающей силы и запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- для каждого погружения укажите в таблице результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде, а также выталкивающей силы;
- сформулируйте вывод о зависимости выталкивающей силы от объёма погружённой части тела.

Ответ:

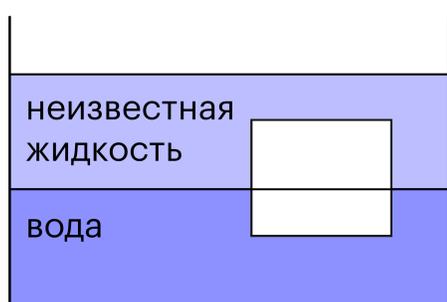
КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ №1

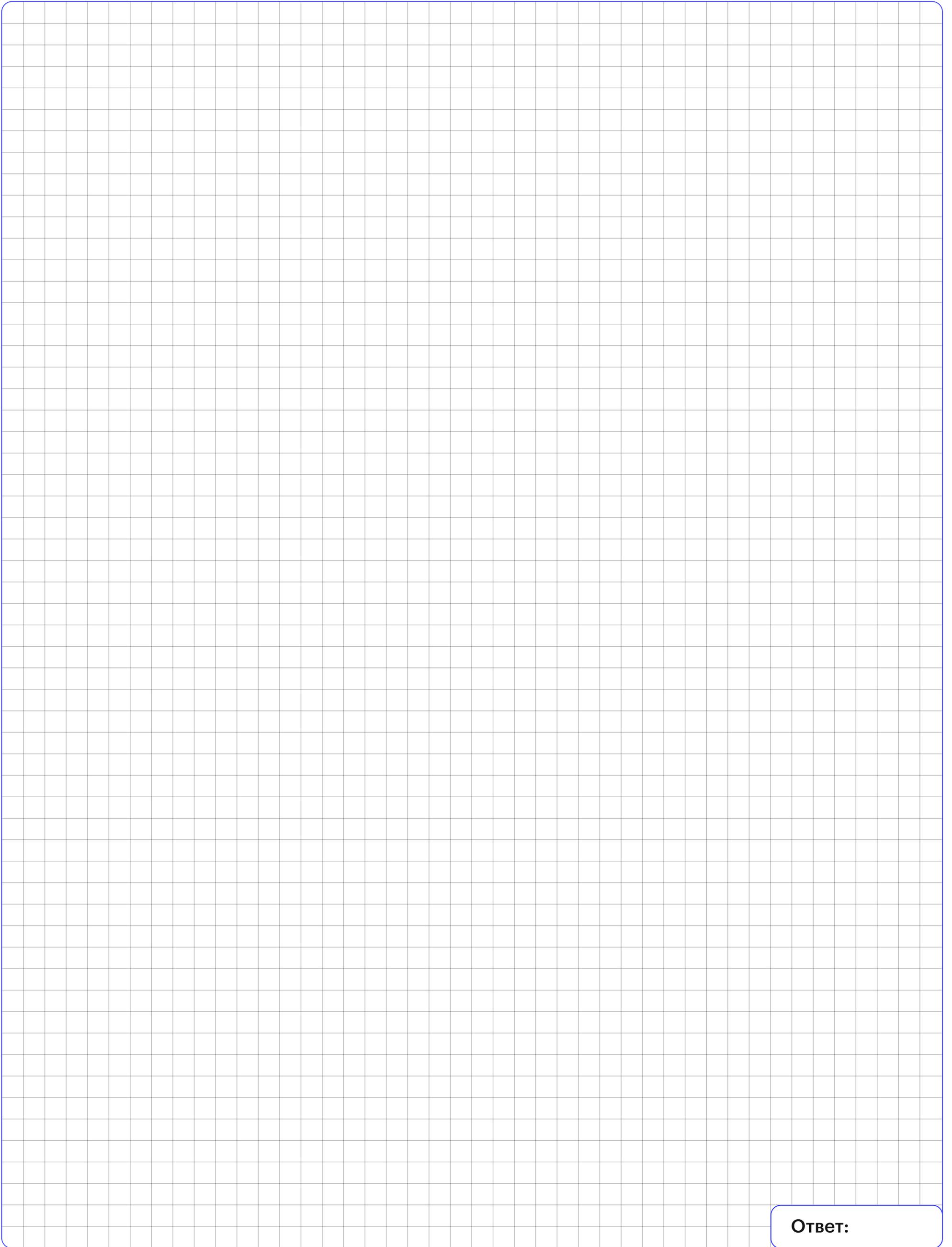
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
весы электронные	предел измерения не менее 200 г
измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл (С = 2 мл)
стакан	
динамометр №1	предел измерения 1 Н (С = 0,02 Н)
динамометр №2	предел измерения 5 Н (С = 0,1 Н)
поваренная соль, палочка для перемешивания	
цилиндр стальной: обозначить №1	$V = (25,0 \pm 0,3) \text{ см}^3$, $m = (195 \pm 2) \text{ г}$
цилиндр алюминиевый: обозначить №2	$V = (25,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (70 \pm 2) \text{ г}$
пластиковый цилиндр: обозначить №3	$V = (56,0 \pm 1,8) \text{ см}^3$, $m = (66 \pm 2) \text{ г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм
цилиндр алюминиевый: обозначить №4	$V = (34,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (95 \pm 2) \text{ г}$

Задача 24

КИМ 21, 36

Сплошной кубик с ребром 10 см плавает на границе раздела воды и неизвестной жидкости, плотность которой меньше плотности воды, погрузившись в воду на 2 см (см. рисунок). Плотность вещества, из которого изготовлен кубик, равна 840 кг/м^3 . Свободная поверхность неизвестной жидкости располагается выше, чем верхняя поверхность кубика. Определите плотность неизвестной жидкости.





Ответ: