

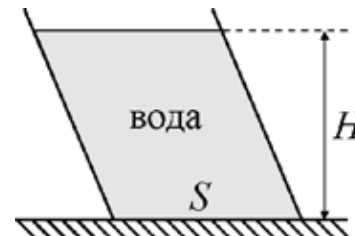
1.2. Механические явления

Задания для тренировки

1

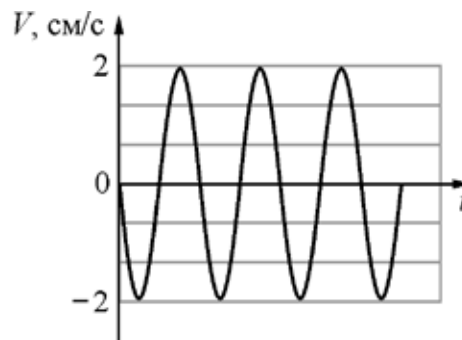
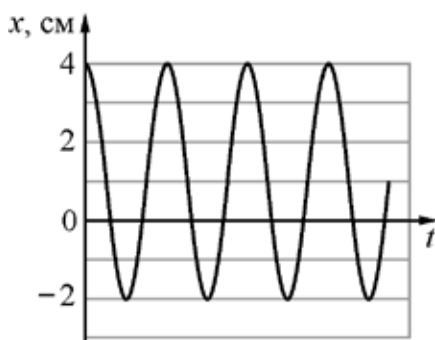
Вода налита в стоящий на столе сосуд (см. рисунок). Площадь горизонтального дна сосуда $S = 400 \text{ см}^2$, высота уровня воды относительно дна сосуда $H = 10 \text{ см}$. С какой силой вода давит на горизонтальное дно сосуда?

Ответ: _____ Н.



2

Маленький шарик прикреплен к одному концу невесомой пружины. Другой конец пружины закреплен на потолке. Шарик совершает гармонические колебания вдоль вертикали. На рисунках изображены графики зависимостей от времени t координаты x шарика и проекции его скорости V на вертикаль.



Выберите **два** верных утверждения на основании анализа представленных графиков.

- 1) Период колебаний шарика равен 3π с.
- 2) Шарик будет находиться в точке с координатой 0 см в момент времени $t = 0,75\pi$ с
- 3) Ускорение шарика равно нулю в момент времени $t = 3\pi$ с.
- 4) Кинетическая энергия шарика в момент времени $t = 1,5\pi$ с достигает максимума..
- 5) Потенциальная энергия пружины в момент времени $t = 6\pi$ с достигает максимума.

Ответ:

--	--

- 3** Металлический куб с длиной ребра 0,3 м, лежавший на дне заполненного водой бассейна, начинают поднимать на тросе. Определите работу силы Архимеда при вертикальном перемещении куба на 2 м. Куб всё время находится в воде.

Ответ: _____ Дж.

- 4** К лёгкой вертикальной пружине подвешивают гирию, в результате чего она в положении равновесия оказывается растянутой (по сравнению с недеформированным состоянием) на длину L . Затем груз толкают в вертикальном направлении, и он начинает колебаться с амплитудой $A < L$. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими получившийся пружинный маятник, и формулами, при помощи которых их можно найти. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

- А) период колебаний маятника
Б) модуль максимальной скорости гири в процессе колебаний

- 1) $A\sqrt{\frac{g}{L}}$
2) \sqrt{gL}
3) $2\pi\sqrt{\frac{A}{g}}$
4) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

Ответ:

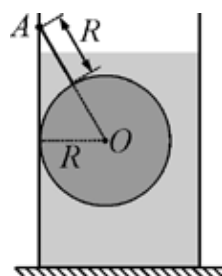
А	Б

- 5** В герметично закрытую цистерну с плоским дном налит слой воды высотой 5 м. Над водой находится воздух при атмосферном давлении. Через клапан в крышке цистерны в неё начинают накачивать дополнительные порции воздуха, в результате чего давление воздуха над водой увеличивается в 11,5 раз. Во сколько раз при этом увеличивается давление, которое оказывает содержимое цистерны на её дно?

Ответ: _____ раз(-а).

6

Шар радиусом R привязан нитью к краю стакана с жидкостью. Шар опирается на шероховатую стенку стакана, как показано на рисунке, и целиком погружён в жидкость. Длина нити равна радиусу шара. Плотность жидкости в 2 раза меньше плотности шара.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

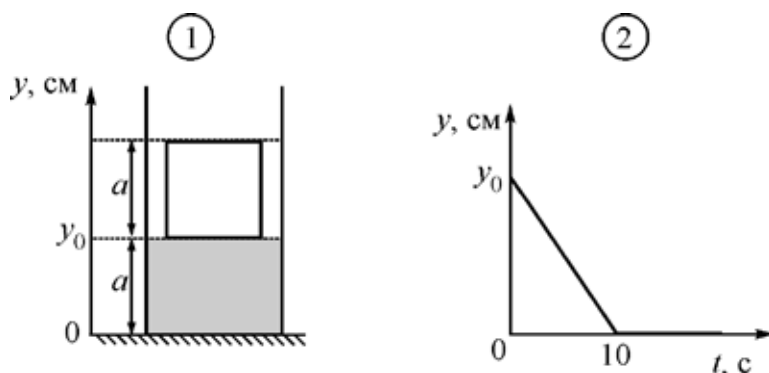
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) момент действующей на шар силы натяжения нити относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости рисунка	1) 0
	2) mgR
Б) момент действующей на шар силы тяжести относительно оси, проходящей через точку A перпендикулярно плоскости рисунка	3) $2mgR$
	4) $\frac{1}{2}mgR$

Ответ:

А	Б

7

В пять цилиндрических сосудов с горизонтальным дном, стоящих на горизонтальном столе, налита вода. Вася погружает в каждый из этих сосудов по одному кубику, двигая каждый из кубиков равномерно вниз, со своей постоянной скоростью. Нижняя грань кубиков при проведении опытов расположена горизонтально. В момент начала каждого опыта (при $t_0 = 0$) высота уровня воды в сосуде равна высоте кубика, который погружают в этот сосуд (рис. 1). Петя наблюдает за Васиными опытами, и выясняет, что для каждого из кубиков зависимость изменения координаты y его нижней грани от времени t имеет такой вид, как показано на рис. 2.



Затем Вася записывает в таблицу для каждого кубика скорость его погружения и объём, но несколько раз ошибается. Какие две записи сделаны правильно?

№ кубика	Скорость погружения, мм/с	Объём кубика, см ³
1	2	8
2	2	27
3	5	64
4	5	125
5	10	216

Ответ: _____.

8

Конический маятник представляет собой маленький шарик, закреплённый на нити, который совершает вращательное движение по окружности в горизонтальной плоскости. Нить маятника составляет угол 60° с вертикалью, линейная скорость шарика 3 м/с. Определите длину нити этого маятника.

Ответ: _____ см.

9

В таблице представлены результаты измерения избыточного (по сравнению с атмосферным) давления p воды в зависимости от времени t . Измерения проводились при помощи датчика, установленного на подводном аппарате, который совершал экспедицию в пресном водоёме, находясь на разных глубинах.

t , мин	40	80	120	160	210	270	350
p , кПа	200	400	600	800	700	650	600

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

- 1) Глубина погружения аппарата всё время увеличивалась.
- 2) Максимальная глубина погружения аппарата составила 100 м.
- 3) Аппарат при погружении достиг глубины 80 м.
- 4) При погружении от глубины 20 м до глубины 60 м средняя скорость движения аппарата вдоль вертикали была равна 0,5 м/мин.
- 5) Аппарат всё время двигался вдоль вертикали с постоянной по модулю скоростью.

Ответ:

--	--

10

Маленький шарик, закреплённый на лёгкой пружине, совершает свободные гармонические колебания, двигаясь по прямой вдоль гладкой горизонтальной плоскости.

Определите, как изменятся максимальное значение кинетической энергии шарика и максимальное значение ускорения шарика, совершающего колебания на этой же пружине, если увеличить массу шарика, не изменяя амплитуду его колебаний.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

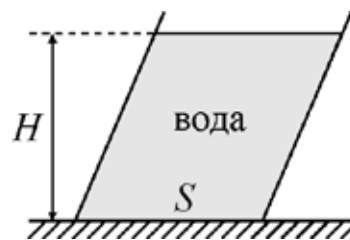
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Максимальное значение кинетической энергии шарика	Максимальное значение ускорения шарика

11

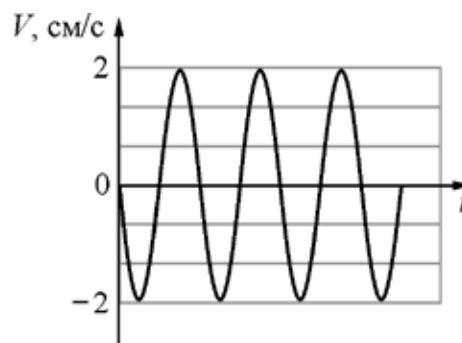
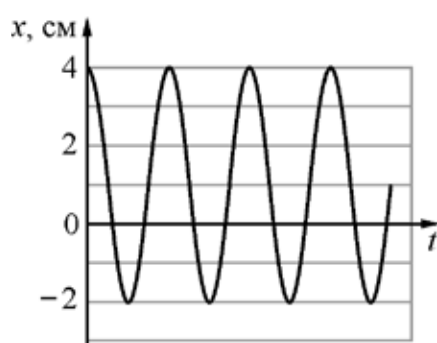
Вода налита в стоящий на столе сосуд (см. рисунок). Площадь горизонтального дна сосуда $S = 200 \text{ см}^2$, высота уровня воды относительно дна сосуда $H = 5 \text{ см}$. С какой силой вода давит на горизонтальное дно сосуда?



Ответ: _____ Н.

12

Маленький шарик прикреплён к одному концу невесомой пружины. Другой конец пружины закреплён на потолке. Шарик совершает гармонические колебания вдоль вертикали. На рисунках изображены графики зависимостей от времени t координаты x шарика и проекции его скорости V на вертикаль.



Выберите **два** верных утверждения на основании анализа представленных графиков.

- 1) Период колебаний шарика равен $\frac{2}{3} \text{ с}$.
- 2) Шарик будет находиться в точке с координатой 1 см в момент времени $t = 0,75\pi \text{ с}$.
- 3) Ускорение шарика в момент времени $t = 1,5\pi \text{ с}$ максимально по модулю.
- 4) Кинетическая энергия шарика в момент времени $t = 0,75\pi \text{ с}$ достигает минимума.
- 5) Потенциальная энергия пружины в момент времени $t = 1,5\pi \text{ с}$ достигает минимума.

Ответ:

--	--

13

Металлический куб с длиной ребра 0,5 м начинают опускать на тросе на дно заполненного водой бассейна. Определите модуль работы силы Архимеда при вертикальном перемещении куба на 4 м. Куб всё время был полностью погружён в воду.

Ответ: _____ Дж.

Ё4

К лёгкой вертикальной пружине подвешивают гирию, в результате чего она в положении равновесия оказывается растянутой (по сравнению с недеформированным состоянием) на длину L . Затем груз толкают в вертикальном направлении, и он начинает колебаться с амплитудой $A < L$. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими получившийся пружинный маятник, и формулами, при помощи которых их можно найти. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

А) число колебаний маятника в единицу времени

1) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{A}}$

Б) модуль максимального ускорения гири в процессе колебаний

2) g

3) $\frac{Ag}{L}$

4) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$

Ответ:

А	Б

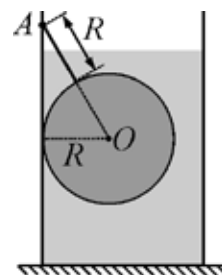
Ё5

В герметично закрытую цистерну с плоским дном налит слой воды высотой 4 м. Над водой находится воздух при давлении, в 8 раз превышающем атмосферное. Через клапан в крышке цистерны выпускают часть воздуха, в результате чего давление воздуха над водой становится равным атмосферному. Во сколько раз при этом уменьшается давление, которое оказывает содержимое цистерны на её дно?

Ответ: _____ раз(-а).

16

Шар радиусом R привязан нитью к краю стакана с жидкостью. Шар опирается на шероховатую стенку стакана, как показано на рисунке, и целиком погружён в жидкость. Длина нити равна радиусу шара. Плотность жидкости в 2 раза меньше плотности шара.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

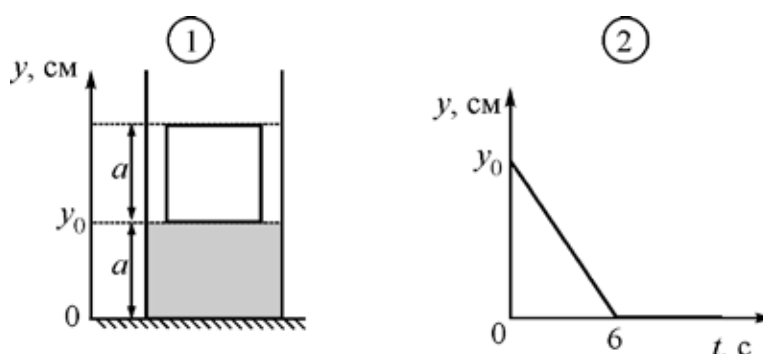
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) момент действующей на шар силы Архимеда относительно оси, проходящей через точку А перпендикулярно плоскости рисунка	1) $2mgR$
Б) момент действующей на шар силы реакции стенки стакана относительно оси, проходящей через точку О перпендикулярно плоскости рисунка	2) mgR
	3) $\frac{1}{2}mgR$
	4) 0

Ответ:

А	Б

17

В пять цилиндрических сосудов с горизонтальным дном, стоящих на горизонтальном столе, налита вода. Вася погружает в каждый из этих сосудов по одному кубику, двигая каждый из кубиков равномерно вниз, со своей постоянной скоростью. Нижняя грань кубиков при проведении опытов расположена горизонтально. В момент начала каждого опыта (при $t_0 = 0$) высота уровня воды в сосуде равна высоте кубика, который погружают в этот сосуд (рис. 1). Петя наблюдает за Васиными опытами, и выясняет, что для каждого из кубиков зависимость изменения координаты y его нижней грани от времени t имеет такой вид, как показано на рис. 2.



Затем Вася записывает в таблицу для каждого кубика скорость его погружения и объём, но несколько раз ошибается. Какие две записи сделаны правильно?

№ кубика	Скорость погружения, мм/с	Объём кубика, см ³
1	2	8
2	5	27
3	3	64
4	5	125
5	10	216

Ответ: _____.

18

Конический маятник представляет собой маленький шарик, закреплённый на нити, который совершает вращательное движение по окружности в горизонтальной плоскости. Нить маятника составляет угол 45° с вертикалью, линейная скорость шарика 2 м/с. Определите величину угловой скорости шарика.

Ответ: _____ рад/с.

- 19** В таблице представлены результаты измерения избыточного (по сравнению с атмосферным) давления p воды в зависимости от времени t . Измерения проводились при помощи датчика, установленного на подводном аппарате, который совершал экспедицию в пресном водоёме, находясь на разных глубинах.

t , мин.	30	60	90	120	160	195	250
p , кПа	150	300	450	600	550	500	400

Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

- 1) Глубина погружения аппарата всё время увеличивалась.
- 2) Аппарат при погружении достиг глубины 60 м.
- 3) Максимальная глубина погружения аппарата составила 50 м.
- 4) При погружении от глубины 15 м до глубины 45 м средняя скорость аппарата вдоль вертикали была равна 0,5 м/мин.
- 5) Аппарат всё время двигался вдоль вертикали с постоянным по модулю ненулевым ускорением.

Ответ:

--	--

- 20** Маленький шарик, закреплённый на лёгкой пружине, совершает свободные гармонические колебания, двигаясь по прямой вдоль гладкой горизонтальной плоскости.

Определите, как изменятся максимальное значение импульса шарика и максимальное значение действующей на шарик силы упругости пружины при колебаниях на той же пружине, если увеличить массу шарика, не изменяя амплитуду его колебаний.

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.

Максимальное значение импульса шарика	Максимальное значение действующей на шарик силы упругости