

1. Тип 1 № 1464

Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в Международной системе единиц: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) Потенциальная энергия
- Б) Механическая работа
- В) Мощность

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ

ВЕЛИЧИНЫ В СИ

- 1) Вт
- 2) Дж
- 3) Н
- 4) Па
- 5) В

А	Б	В

2. Тип 2 № 14269

Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: ν — частота колебаний; v — скорость распространения волны. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА

- А) $1/\nu$
- Б) v/ν

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) длина волны
- 2) амплитуда колебаний
- 3) период колебаний
- 4) число колебаний за некоторый промежуток времени

Ответ:

А	Б
<input type="text"/>	<input type="text"/>

3. Тип 3 № 628

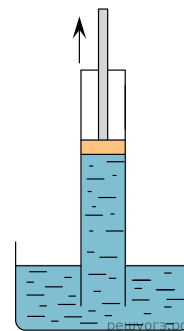
Вещество в газообразном состоянии

- 1) имеет собственную форму и собственный объём
- 2) имеет собственный объём, но не имеет собственной формы
- 3) не имеет ни собственной формы, ни собственного объёма
- 4) имеет собственную форму, но не имеет собственного объёма

4. Тип 4 № 14321

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

Для иллюстрации действия законов гидростатики учитель показал ученикам в классе следующий опыт. Он взял стеклянную трубку с плотно притёртым поршнем и погрузил её в сосуд с водой открытым концом — так, чтобы поршень находился почти на уровне воды. Затем учитель начал двигать поршень вверх. Вода из сосуда стала подниматься вслед за поршнем, заполняя трубку. Что же происходит, когда поршень движется вверх в трубке, погружённой одним концом в воду? При движении поршня вверх воздух над водой под поршнем становится _____ (А). Как следствие, давление, производимое им на поверхность воды в трубке, становится _____ (Б). Но на открытую поверхность воды в сосуде продолжает действовать _____ (В). Поэтому _____ (Г) этих давлений вгоняет воду в трубку.



Список слов и словосочетаний:

- 1) гидростатическое давление
- 2) атмосферное давление
- 3) разреженным
- 4) более плотным
- 5) разность
- 6) сумма
- 7) больше атмосферного
- 8) меньше атмосферного

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

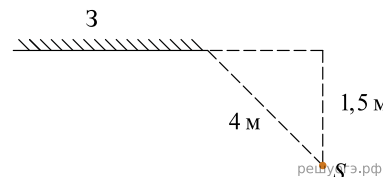
А	Б	В	Г

5. Тип 5 № 14172

Массу каждого из двух однородных шаров увеличили в 4 раза. Во сколько раз изменилась сила тяготения между ними? Ответ округлите до целых.

6. Тип 6 № 8899

На рисунке показано плоское зеркало 3 и точечный источник S . Найдите расстояние от S , на котором находится изображение этого источника. Ответ дайте в метрах.



7. Тип 7 № 19605

Чему равна масса льда, взятого при температуре -10°C , если на его нагревание до температуры плавления было затрачено количество теплоты, равное 4200 Дж.

8. Тип 8 № 8867

Металлическая пластина, имевшая положительный заряд, по модулю равный 10 е , при освещении потеряла шесть электронов. Каким стал заряд пластины? Ответ запишите в формате $+I\text{е}$.

9. Тип 9 № 13136

Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице.

$U, \text{В}$	0,4	0,6	1,0	1,4	2,0
$I, \text{А}$	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0

Чему равно сопротивление резистора? Ответ запишите в Омах.

10. Тип 10 № 13138

В ядре нейтрального атома с массовым числом $A = 58$ содержится 32 нейтрона. Сколько электронов содержится в электронной оболочке этого атома?

11. Тип 11 № 14328

Пуля прошла по горизонтали сквозь фанерную мишень. Как при этом меняется кинетическая и внутренняя энергия пули? 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.

Кинетическая энергия	Внутренняя энергия
<input type="text"/>	<input type="text"/>

12. Тип 12 № 2635

Из-за трения о шёлк стеклянная линейка приобрела положительный заряд. Как при этом изменилось количество заряженных частиц на линейке и шёлке? Считать, что обмен атомами между линейкой и шёлком в процессе трения не происходил.

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения:

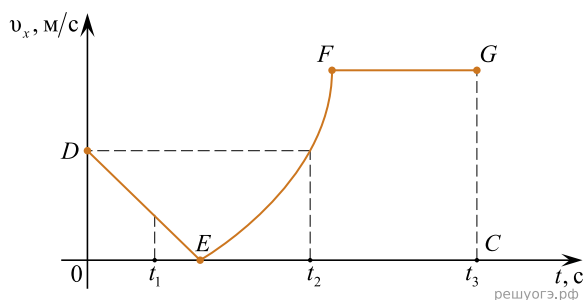
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество протонов на линейке	Количество электронов на шёлке
<input type="text"/>	<input type="text"/>

13. Тип 13 № 1494

На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x от времени t для тела, движущегося по оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) В момент времени t_1 двигалось тело в направлении, противоположном направлению оси Ox .
- 2) Точка E соответствует остановке тела.
- 3) Участок DE соответствует равномерному движению тела.
- 4) Участок FG соответствует движению тела с максимальным по модулю ускорением.
- 5) В момент времени t_2 тело имело скорость, равную скорости в начальный момент времени.

14. Тип 14 № 12428

На рисунке представлена цепочка превращений урана-238 в свинец-206. Используя данные рисунка, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

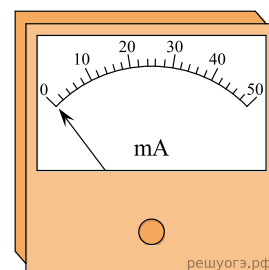
Вид излучения и энергия (МэВ)	Ядро	Период полураспада
альфа (4,15-4,2)	Уран 238	4,47 млрд лет
бета	Торий 234	24,1 суток
бета	Протактиний 234	1,17 минуты
альфа (4,72-4,78)	Уран 234	245 000 лет
альфа (4,62-4,69)	Торий 230	8000 лет
альфа (4,60-4,78)	Радий 226	1600 лет
альфа (5,49)	Родон 222	3,823 суток
альфа (6,0)	Полоний 218	3,05 минуты
бета	Свинец 214	26,8 минуты
бета	Висмут 214	19,7 минуты
альфа (7,69)	Полоний 214	0,000164 секунды
бета	Свинец 210	22,3 года
бета	Висмут 210	5,01 суток
альфа (5,305)	Полоний 210	138,4 суток
	Свинец 206	Стабильный

- 1) В цепочке превращений урана-238 в стабильный свинец-206 выделяется шесть ядер гелия.
- 2) Самый малый период полураспада в представленной цепочке радиоактивных превращений имеет полоний-214.
- 3) Свинец с атомной массой 206 испытывает самопроизвольный альфа-распад.
- 4) Уран-234 в отличие от урана-238 является стабильным элементом.
- 5) Самопроизвольное превращение висмута-210 в полоний-210 сопровождается испусканием электрона.

15. Тип 15 № 70

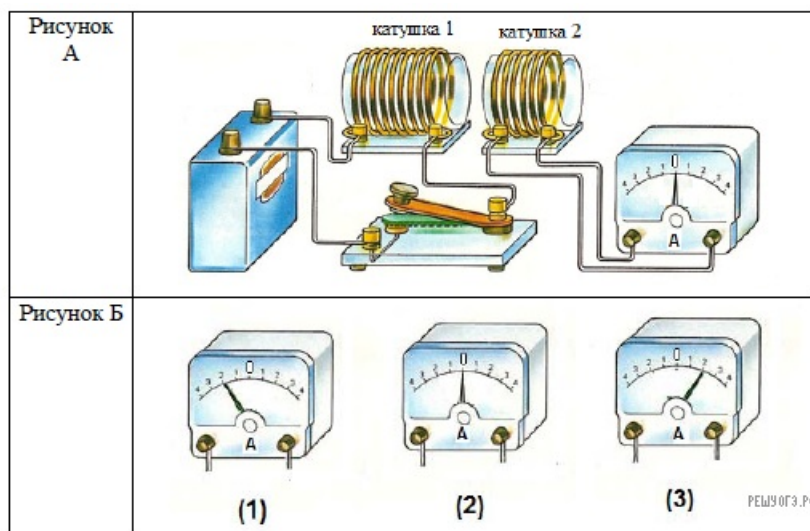
Цена деления и предел измерения миллиамперметра (см. рис.) равны, соответственно

- 1) 50 А, 2 А
- 2) 2 мА, 50 мА
- 3) 10 А, 50 А
- 4) 50 мА, 10 мА



16. Тип 16 № 1700

Используя две катушки, одна из которых подсоединена к источнику тока, а другая замкнута на амперметр, ученик изучал явление электромагнитной индукции. На рисунке А представлена схема эксперимента, а на рисунке Б — показания амперметра для момента замыкания цепи с катушкой 1 (рис. 1), для установившегося постоянного тока, протекающего через катушку 1 (рис. 2), и для момента размыкания цепи с катушкой 1 (рис. 3).



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

- 1) В катушке 1 электрический ток протекает только в момент замыкания и размыкания цепи.
- 2) Направление индукционного тока зависит от скорости изменения модуля магнитного потока, пронизывающего катушку 2.
- 3) При изменении магнитного поля, создаваемого катушкой 1, в катушке 2 возникает индукционный ток.
- 4) Направление индукционного тока в катушке 2 зависит от того, увеличивается или уменьшается электрический ток в катушке 1.
- 5) Величина индукционного тока зависит от магнитных свойств среды.

17. Тип 17 № 938

Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 1, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр. Абсолютная погрешность измерения силы составляет $\pm 0,2$ Н.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воздухе и показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воде с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

18. Тип 18 № 8792

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) тепловизор (прибор ночного видения, основанный на улавливании тепловых лучей)
- Б) приборы для получения снимков участков скелета человека

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) излучение нагретым телом инфракрасных лучей
- 2) рентгеновское излучение
- 3) отражение световых лучей
- 4) дисперсия света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

19. Тип 19 № 14514

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

1. В стакан с водой погрузили концы двух вертикальных стеклянных трубок — с внутренними диаметрами 0,5 мм и 0,2 мм. Стекло перед этим было тщательно обезжирено. Можно утверждать, что вода поднимется выше в трубке диаметром 0,5 мм.
2. В стакан с водой погрузили концы двух вертикальных стеклянных трубок — с внутренними диаметрами 0,5 мм и 0,2 мм. Стекло перед этим было тщательно обезжирено. Можно утверждать, что вода поднимется выше в трубке диаметром 0,2 мм.
3. При погружении конца тонкого пластикового капилляра в сосуд с жидкостью её уровень в капилляре оказывается выше, чем в сосуде. Из этого следует, что данная жидкость хорошо смачивает пластик, из которого изготовлен капилляр.
4. При погружении конца тонкого пластикового капилляра в сосуд с жидкостью её уровень в капилляре оказывается выше, чем в сосуде. Из этого следует, что данная жидкость плохо смачивает пластик, из которого изготовлен капилляр.
5. При погружении конца тонкого пластикового капилляра в сосуд с жидкостью её уровень в капилляре оказывается выше, чем в сосуде. Из этого следует, что данная жидкость полностью не смачивает пластик, из которого изготовлен капилляр.

Поверхностное натяжение жидкостей

Если взять тонкую чистую стеклянную трубку (она называется капилляром), расположить её вертикально и погрузить её нижний конец в стакан с водой, то вода в трубке поднимется на некоторую высоту над уровнем воды в стакане. Повторяя этот опыт с трубками разных диаметров и с разными жидкостями, можно установить, что высота поднятия жидкости в капилляре получается различной. В узких трубках одна и та же жидкость поднимается выше, чем в широких. При этом в одной и той же трубке разные жидкости поднимаются на разные высоты. Результаты этих опытов, как и ещё целый ряд других эффектов и явлений, объясняются наличием поверхностного натяжения жидкостей.

Возникновение поверхностного натяжения связано с тем, что молекулы жидкости могут взаимодействовать как между собой, так и с молекулами других тел — твёрдых, жидких и газообразных, — с которыми находятся в соприкосновении. Молекулы жидкости, которые находятся на её поверхности, «существуют» в особых условиях — они контактируют и с другими молекулами жидкости, и с молекулами иных тел. Поэтому равновесие поверхности жидкости достигается тогда, когда обращается в ноль сумма всех сил взаимодействия молекул, находящихся на поверхности жидкости, с другими молекулами. Если молекулы, находящиеся на поверхности жидкости, взаимодействуют преимущественно с молекулами самой жидкости, то жидкость принимает форму, имеющую минимальную площадь свободной поверхности. Это связано с тем, что для увеличения площади свободной поверхности жидкости нужно переместить молекулы жидкости из её глубины на поверхность, для чего необходимо «раздвинуть» молекулы, находящиеся на поверхности, то есть совершить работу против сил их взаимного притяжения. Таким образом, состояние жидкости с минимальной площадью свободной поверхности является наиболее выгодным с энергетической точки зрения. Поверхность жидкости ведёт себя подобно натянутой упругой плёнке — она стремится максимально сократиться. Именно с этим и связано появление термина «поверхностное натяжение».

Приведённое выше описание можно проиллюстрировать при помощи опыта Плато. Если поместить каплю анилина в раствор поваренной соли, подобрав концентрацию раствора так, чтобы капля плавала внутри раствора, находясь в состоянии безразличного равновесия, то капля под действием поверхностного натяжения примет шарообразную форму, поскольку среди всех тел именно шар обладает минимальной площадью поверхности при заданном объёме.

Если молекулы, находящиеся на поверхности жидкости, контактируют с молекулами твёрдого тела, то поведение жидкости будет зависеть от того, насколько сильно взаимодействуют друг с другом молекулы жидкости и твёрдого тела. Если силы притяжения между молекулами жидкости и твёрдого тела велики, то жидкость будет стремиться растечься по поверхности твёрдого тела. В этом случае говорят, что жидкость хорошо смачивает твёрдое тело (или полностью смачивает его). Примером хорошего смачивания может служить вода, приведённая в контакт с чистым стеклом. Капля воды, помещённая на стеклянную пластинку, сразу же растекается по ней тонким слоем. Именно из-за хорошего смачивания стекла водой и наблюдается поднятие уровня воды в тонких стеклянных трубках. Если же силы притяжения молекул жидкости друг к другу значительно превышают силы их притяжения к молекулам твёрдого тела, то жидкость будет стремиться принять такую форму, чтобы площадь её контакта с твёрдым телом была как можно меньше. В этом случае говорят, что жидкость плохо смачивает твёрдое тело (или полностью не смачивает его). Примером плохого смачивания могут служить капли ртути, помещённые на стеклянную пластинку. Они принимают форму почти сферических капель, немного деформированных из-за действия силы тяжести. Если опустить конец стеклянного капилляра не в воду, а в сосуд с ртутью, то её уровень окажется ниже уровня ртути в сосуде.

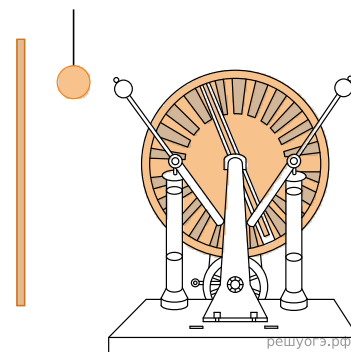
20. Тип 20 № 1394

Космонавт, находящийся на орбитальной космической станции, летающей вокруг Земли, выдавил из тюбика с космическим питанием каплю жидкости, которая начала летать по кабине станции. Какую форму примет эта капля?

Ответ поясните.

21. Тип 21 № 268

Незаряженный проводящий легкий шарик висит на шелковой нити между заряженным кондуктором электрофорной машины и незаряженной проводящей пластиной. Что произойдет, если к шарiku приблизить кондуктор электрофорной машины? Ответ поясните.



22. Тип 22 № 987

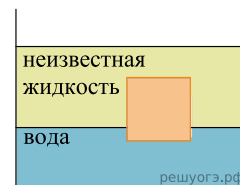
На газовую плиту с одинаковыми горелками, включёнными на полную мощность, поставили две одинаковые кастрюли, заполненные водой, — одну открытую, а другую закрытую крышкой. Какая из них закипит быстрее? Ответ поясните.

23. Тип 23 № 14340

В лёд, имеющий температуру 0°C , помещают прогретый в кипящей воде медный шарик массой 99 г. Сколько льда растает? Считать, что вся энергия, выделяющаяся при охлаждении шарика, расходуется на плавление льда.

24. Тип 24 № 80

Сплошной кубик с ребром 10 см плавает на границе раздела воды и неизвестной жидкости, плотность которой меньше плотности воды, погружаясь в воду на 2 см (см. рис.). 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.

**25. Тип 25 № 675**

Поезд, масса которого 4000 т, движущийся со скоростью 36 км/ч, начал торможение. За 1 минуту поезд проехал 510 м. Чему равна сила трения, действующая на поезд?