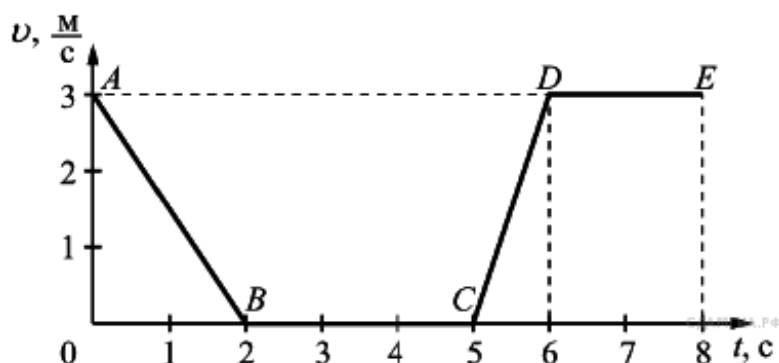


1. Задание 1 № 28. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v от времени t для тела, движущегося прямолинейно. Равномерному движению соответствует участок



- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DE

Решение.

Равномерное движение — это движение с постоянной скоростью. На графике зависимости скорости от времени это будет соответствовать горизонтальному участку графика, то есть участку DE . Участок BC , хотя и имеет также постоянную скорость, но при этом значение скорости на этом участке равно нулю, то есть тело покоится.

Правильный ответ указан под номером 4.

2. Задание 2 № 677. Мальчик и девочка тянут верёвку за противоположные концы. Девочка может тянуть с силой не более 50 Н, а мальчик — с силой 150 Н. С какой силой они могут натянуть верёвку, не сдвигаясь, стоя на одном месте?

- 1) 50 Н
- 2) 100 Н
- 3) 150 Н
- 4) 200 Н

Решение.

Так как они не должны двигаться, по третьему закону Ньютона они должны тянуть за верёвку с одинаковой силой.

Правильный ответ указан под номером 1.

3. Задание 3 № 1247. Тело движется в положительном направлении оси OX . В таблице представлена зависимость проекции действующей на тело силы F_x от времени t .

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$F_x, \text{Н}$	3	3	3	3	3	0	0	0	0

В интервале времени от 0 с до 4 с проекция импульса тела на ось OX

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается на 4 кг·м/с
- 3) увеличивается на 12 кг·м/с
- 4) уменьшается на 3 кг·м/с

Решение.

Если на систему действует постоянная сила, то изменение импульса этой системы равно произведению этой силы на время действия силы. Таким образом, в интервале времени от 0 с до 4 с проекция импульса тела на ось OX возрастёт на $3 \cdot 4 = 12$ кг·м/с.

Правильный ответ указан под номером: 3.

4. Задание 4 № 85. Примером продольной волны является

- 1) звуковая волна в воздухе
- 2) волна на поверхности моря
- 3) радиоволна в воздухе
- 4) световая волна в воздухе

Решение.

В продольных волнах колебания частиц осуществляются вдоль оси распространения волны, в поперечных — перпендикулярно.

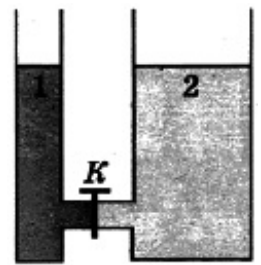
Звуковая волна в воздухе является примером продольной волны, поскольку молекулы воздуха смещаются вдоль оси распространения звука.

Волны на поверхности моря являются, по сути, суперпозицией, т. е. наложением продольных и поперечных волн. В результате каждая частица смещается и по направлению распространения волны и в направлении, перпендикулярном ему. Таким образом, в случае малой амплитуды волны каждая частица движется по окружности, радиус которой убывает с расстоянием от поверхности. Частицы внизу сетки находятся в покое.

Радиоволны в воздухе и световые волны в воздухе — это электромагнитные волны. Такие волны являются поперечными, поскольку изменение вектора напряжённости электрического поля и вектора напряжённости магнитного поля, которые вместе образуют единое электромагнитное поле, происходит в плоскости перпендикулярной распространению излучения.

Правильный ответ указан под номером 1.

5. Задание 5 № 518. В открытых сосудах 1 и 2 находятся соответственно ртуть и вода. Если открыть кран K , то



- 1) ртуть начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2
- 2) вода начнёт перетекать из сосуда 2 в сосуд 1
- 3) ни вода, ни ртуть перетекать не будут
- 4) перемещение жидкостей будет зависеть от атмосферного давления

Решение.

Плотность ртути выше плотности воды, следовательно, при открытии крана, она будет оказывать большее давление. Таким образом, ртуть начнёт перетекать из сосуда 1 в сосуд 2.

Правильный ответ указан под номером 1.

6. Задание 6 № 465. Из колодца медленно выкачали с помощью насоса $0,5 \text{ м}^3$ воды. Совершённая при этом работа равна $30\,000 \text{ Дж}$. Чему равна глубина колодца?

- 1) 600 м
- 2) 15 м
- 3) 6 м
- 4) 1,17 м

Решение.

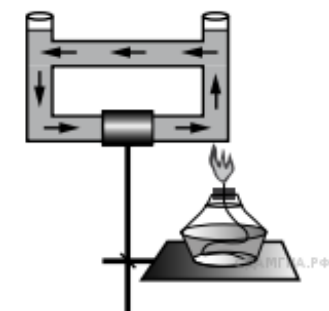
Работа по выкачиванию воды равна работе по преодолению силы тяжести и равна mgh , где g — ускорение свободного падения, m — масса воды, h — высота колодца. Масса воды равна $0,5 \text{ м}^3 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3 = 500 \text{ кг}$. Вычислим высоту колодца:

$$h = \frac{Q}{mg} = \frac{30000 \text{ Дж}}{500 \text{ кг} \cdot 10 \text{ м/с}^2} = 6 \text{ м}.$$

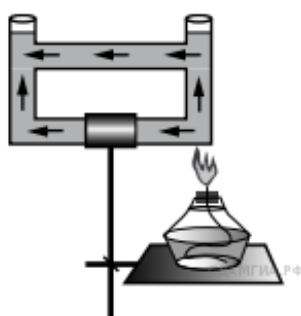
Правильный ответ указан под номером 3.

7. Задание 7 № 908. Открытый сосуд заполнен водой. На каком рисунке правильно изображено направление конвекционных потоков при приведённой схеме нагревания?

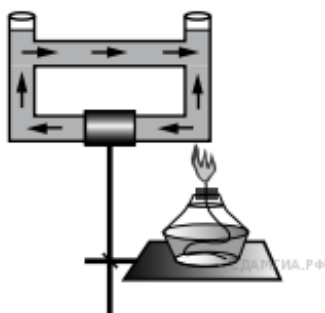
1)



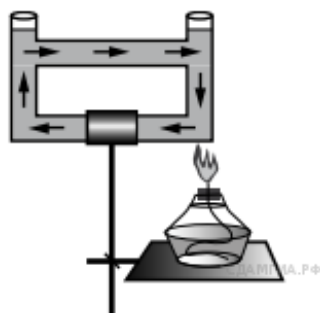
2)



3)



4)

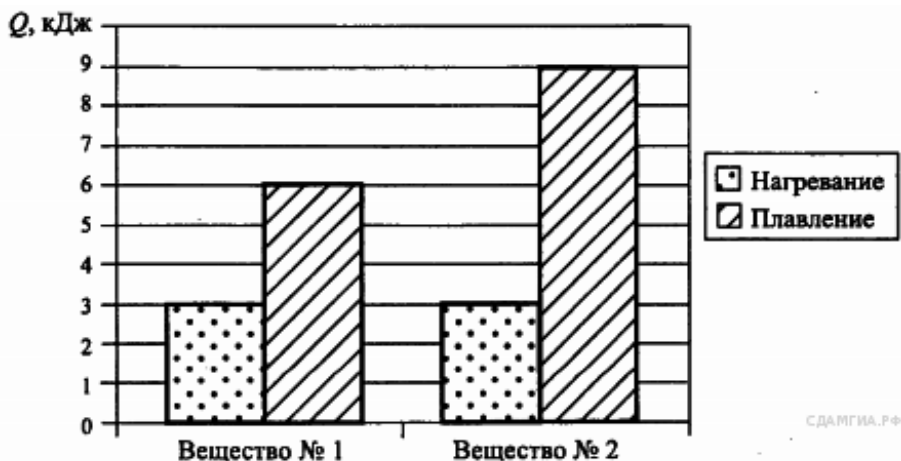


Решение.

Конвекционные потоки — это потоки тёплого вещества. При данной схеме нагревания конвекционные потоки будут направлены вверх и по периметру прямоугольника.

Правильный ответ указан под номером 1.

8. Задание 8 № 305. На диаграмме для двух веществ приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 1 кг вещества на 10 °С и для плавления 100 г вещества, нагретого до температуры плавления. Сравните удельные теплоемкости с двух веществ.



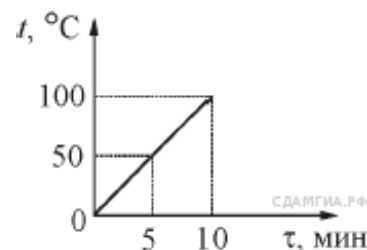
- 1) $c_2 = c_1$
- 2) $c_2 = 1,5c_1$
- 3) $c_2 = 2c_1$
- 4) $c_2 = 3c_1$

Решение.

Поскольку требуется сравнить удельные теплоёмкости, часть диаграммы, отвечающая за плавление, не рассматриваем. Из диаграммы видно, что для нагревания 1 кг каждого вещества на 10 °С понадобилось одинаковое количество теплоты. Следовательно, теплоёмкости равны.

Правильный ответ указан под номером 1.

9. Задание 9 № 1199. В тонкостенный сосуд налили воду массой 1 кг, поставили его на электрическую плитку и начали нагревать. На рисунке представлен график зависимости температуры воды t от времени τ . Найдите мощность плитки. Потерями теплоты и теплоёмкостью сосуда пренебречь.



- 1) 100 Вт
- 2) 700 Вт
- 3) 1 кВт
- 4) 30 кВт

Решение.

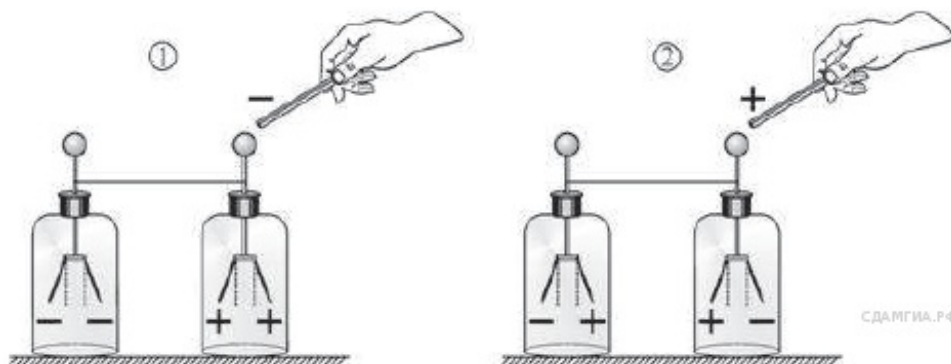
Мощность, это отношение теплоты ко времени, за которую эта теплота получена $P = \frac{Q}{\tau}$.

Теплота, полученная телом при нагревании на температуру ΔT рассчитывается по формуле $Q = cm\Delta T$. Используя график, найдём мощность плитки:

$$P = \frac{4200 \cdot 1 \cdot 50}{5 \cdot 60} = 700 \text{ Вт.}$$

Правильный ответ указан под номером: 2.

10. Задание 10 № 820. Два незаряженных электроскопа соединены проволокой. К одному из них подносят заряженную палочку. Заряды, которые могут находиться на палочке и на листочках электроскопов.



- 1) правильно показаны только на рисунке 1
- 2) правильно показаны только на рисунке 2
- 3) правильно показаны и на рисунке 1, и на рисунке 2
- 4) не показаны правильно ни на рисунке 1, ни на рисунке 2

Решение.

При поднесении заряженной палочки к шару электроскопа, заряды в электроскопе перераспределяются. Например, поднесена отрицательно заряженная палочка, в таком случае к ней притянутся положительные заряды, в результате чего на шарике электроскопа образуется избыточный положительный заряд. На листках электроскопа, в свою очередь образуется недостаток положительного заряда, или, что тоже самое избыточный отрицательный заряд. Аналогичный процесс происходит при поднесении положительно заряженной палочки. Таким образом, распределение зарядов указано неверно на обоих рисунках.

Правильный ответ указан под номером 4.

11. Задание 11 № 173. Два алюминиевых проводника одинаковой длины имеют разную площадь поперечного сечения: площадь поперечного сечения первого проводника $0,5 \text{ мм}^2$, а второго проводника 4 мм^2 . Сопротивление какого из проводников больше и во сколько раз?

- 1) Сопротивление первого проводника в 64 раза больше, чем второго.
- 2) Сопротивление первого проводника в 8 раз больше, чем второго.
- 3) Сопротивление второго проводника в 64 раза больше, чем первого.
- 4) Сопротивление второго проводника в 8 раз больше, чем первого.

Решение.

Сопротивление проводника вычисляется по формуле

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S},$$

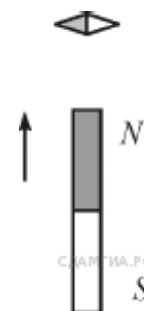
где ρ — удельное сопротивление проводника, l — длина проводника, S — площадь сечения. Следовательно, сопротивление второго проводника меньше сопротивления первого в

$$\frac{4 \text{ мм}^2}{0,5 \text{ мм}^2} = 8 \text{ раз.}$$

Правильный ответ указан под номером 2.

12. Задание 12 № 1175. К магнитной стрелке медленно поднесли снизу постоянный магнит, как показано на рисунке. Как повернется магнитная стрелка?

- 1) на 90° по часовой стрелке
- 2) на 90° против часовой стрелки
- 3) на 45° по часовой стрелке
- 4) никак не повернется



Решение.

Противоположные полюса магнитов притягиваются, следовательно стрелка повернется на 90° по часовой стрелке.

Правильный ответ указан под номером: 1.

13. Задание 13 № 364. На рисунке приведена шкала электромагнитных волн. Определите, к какому виду излучения относятся электромагнитные волны с частотой $5 \cdot 10^3$ ГГц.



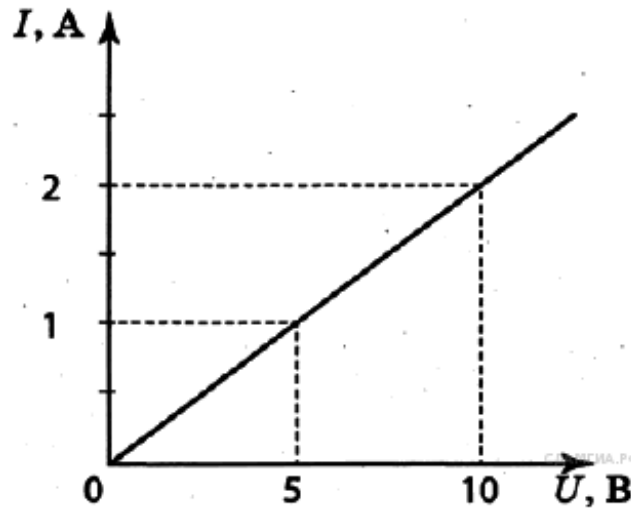
- 1) только к радиоизлучению
- 2) только к рентгеновскому излучению
- 3) к радиоизлучению и инфракрасному излучению
- 4) к ультрафиолетовому и рентгеновскому излучению

Решение.

Из рисунка ясно, что электромагнитные волны с частотой $5 \cdot 10^3$ ГГц относятся к радиоизлучению и инфракрасному излучению.

Правильный ответ указан под номером 3.

14. Задание 14 № 473. На рисунке приведён график зависимости силы тока I в никелиновой проволоке от напряжения U на её концах. Длина проволоки составляет 10 м. Чему равна площадь поперечного сечения проволоки?



- 1) $0,1 \text{ мм}^2$
- 2) $0,2 \text{ мм}^2$
- 3) $0,8 \text{ мм}^2$
- 4) $1,6 \text{ мм}^2$

Решение.

Вычислим сопротивление проволоки:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{10 \text{ В}}{2 \text{ А}} = 5 \text{ Ом.}$$

Сопротивление проводника вычисляется по формуле

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S},$$

где ρ — удельное сопротивление проводника, l — длина проводника, S — площадь сечения. Выразим площадь сечения:

$$S = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{10 \text{ м} \cdot 0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}}{5 \text{ Ом}} = 0,8 \text{ мм}^2.$$

Правильный ответ указан под номером 3.

15. Задание 15 № 582. Ядро тория ${}^{230}_{90}\text{Th}$ превратилось в ядро радия ${}^{226}_{88}\text{Ra}$. Какую частицу испустило при этом ядро тория?

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) α -частицу
- 4) β -частицу

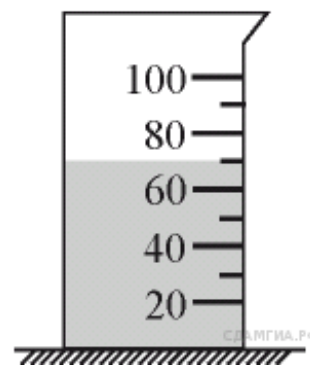
Решение.

При ядерных превращениях выполняются законы сохранения массы и заряда. Таким образом, заряд неизвестной частицы равен $90 - 88 = 2$, а масса равна $230 - 226 = 4$. Частица с массой 4 и зарядом 2 — это альфа-частица.

Правильный ответ указан под номером 3.

16. Задание 16 № 978. В мерный стакан налита вода. Укажите объём воды с учётом погрешности измерения.

- 1) 70 мл
- 2) $70,0 \pm 0,5$ мл
- 3) 70 ± 5 мл
- 4) 70 ± 10 мл



Решение.

Погрешностью проведенного измерения мы считаем половину цены деления — 5 мл, в данном случае.

Правильный ответ указан под номером 3.

17. Задание 17 № 181. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения в системе СИ. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

А) количество теплоты

1) Дж/(кг · °С)

Б) удельная теплоёмкость

2) Дж/°С

В) удельная теплота плавления

3) Дж/кг

4) Дж · кг

5) Дж

А	Б	В

Решение.

Сопоставим физическим величинам примеры.

А) Количество теплоты измеряется в Джоулях.

Б) Удельная теплоёмкость измеряется в Джоулях на килограмм на градус Цельсия.

В) Удельная теплота плавления измеряется в Джоулях на килограмм.

18. Задание 18 № 344. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) спидометр	1) плотность
Б) мензурка	2) давление внутри газа (жидкости)
В) термометр	3) температура
	4) объем жидкостей и твердых тел
	5) скорость

А	Б	В

Решение.

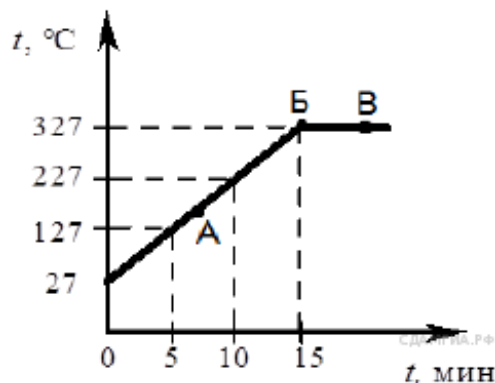
Сопоставим приборам физические величины.

А. Спидометр позволяет измерять скорость.

Б. Мензурка позволяет измерять объем жидкостей и твердых тел.

В. Термометр позволяет измерять температуру.

19. Задание 19 № 1328. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания слитка свинца массой 1 кг.



Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите в ответе цифры, под которыми они указаны.

- 1) Внутренняя энергия свинца за первые 5 мин нагревания увеличилась на 13 кДж.
- 2) В точке Б свинец находится в жидком состоянии.
- 3) Температура плавления свинца равна 327 °С.
- 4) При переходе свинца из состояния Б в состояние В внутренняя энергия свинца не изменилась.
- 5) В точке А на графике свинец находится частично в твёрдом, частично в жидком состоянии.

Решение.

проанализируем каждое утверждение.

- 1) В течение 5 минут энергия свинца увеличилась на

$$Q = cm(t_2^\circ - t_1^\circ) = 130 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 1 \text{ кг} \cdot (127^\circ\text{C} - 27^\circ\text{C}) = 13000 \text{ Дж} = 13 \text{ кДж}.$$

2) В точке Б свинец только начнёт плавиться, поэтому в этой точке свинец ещё находится в твёрдом состоянии.

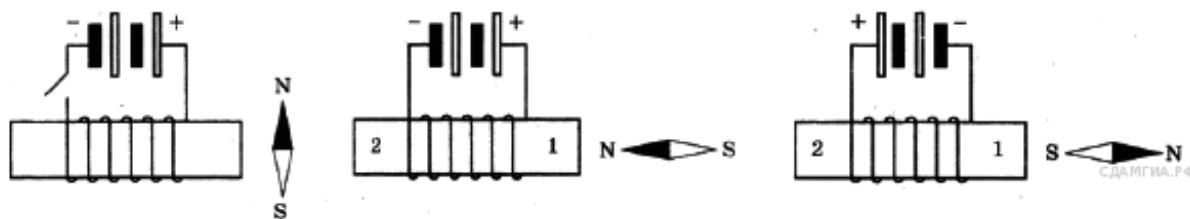
3) Из графика видно, что процесс плавления начинается при 327 °С, то есть температура плавления свинца равна 327 °С.

4) На отрезке Б—В свинец получает тепло и плавится, его внутренняя энергия увеличивается.

- 5) В точке А на графике свинец находится в твёрдом состоянии.

Ответ: 13.

20. Задание 20 № 670. Изучая магнитные свойства электромагнита, ученик собрал электрическую схему, содержащую катушку, намотанную на железный сердечник, и установил рядом с катушкой магнитную стрелку (см. рис. 1). При пропускании через катушку электрического тока магнитная стрелка поворачивается (рис. 2 и 3).



Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) Катушка при прохождении через неё электрического тока приобретает свойства магнита.
- 2) Магнитные свойства катушки зависят от количества её витков.
- 3) При увеличении электрического тока, протекающего через катушку, магнитное действие катушки усиливается.
- 4) При изменении направления электрического тока, протекающего через катушку, намагниченность железного сердечника, расположенного внутри катушки, менялась на противоположную.
- 5) Левому торцу железного сердечника (торцу № 2) на рис. 2 соответствует южный полюс электромагнита.

Решение.

Проанализируем утверждения.

- 1) Катушка при прохождении через неё электрического тока приобретает свойства магнита. Утверждение верно.
- 2) Количество витков не менялось в ходе эксперимента, поэтому утверждение 2) не следует из эксперимента, оно неверно.
- 3) В ходе эксперимента не менялся источник тока, поэтому утверждение 3) не следует из эксперимента, оно неверно.
- 4) При изменении направления электрического тока, протекающего через катушку, намагниченность железного сердечника, расположенного внутри катушки, менялась на противоположную, т. к. магнитная стрелка разворачивалась на 180° . Утверждение верно.
- 5) Т. к. северный полюс магнитной стрелки должен притягиваться к южному полюсу, левому торцу железного сердечника (торцу № 2) на рис. 2 соответствует северный полюс электромагнита. Утверждение неверно.

Ответ: 14.

21. Задание 21 № 260. Что такое флотация?

- 1) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление плавания тел
- 2) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания
- 3) плавание тел в жидкости
- 4) способ получения полезных ископаемых

Флотация

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупички полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупички пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупички руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупички полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупички пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупичкой полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупички стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупички.

Крупички полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупички пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

Решение.

Из второго абзаца ясно, что флотация — это способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания.

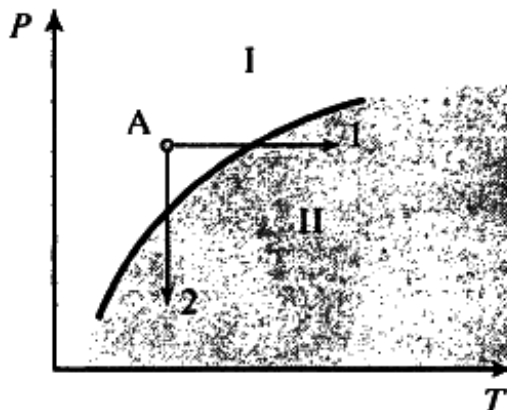
Правильный ответ указан под номером 2.

22. Задание 22 № 423. Какая сила заставляет расплавленную вспенившуюся магму подниматься вверх?

- 1) сила тяжести
- 2) сила упругости
- 3) сила Архимеда
- 4) сила трения

Вулканы

Известно, что по мере спуска в недра Земли температура постепенно повышается. Это обстоятельство и сам факт извержения вулканами жидкой лавы невольно наталкивали на мысль, что на определенных глубинах вещество земного шара находится в расплавленном состоянии. Однако на самом деле все не так просто. Одновременно с повышением температуры растет давление в земных глубинах. А ведь чем больше давление, тем выше температура плавления (см. рисунок).



СДАМГИА.РФ

Кривая плавления (P — давление, T — температура)

Согласно современным представлениям большая часть земных недр сохраняет твердое состояние. Однако вещество астеносферы (оболочка Земли от 100 км до 300 км в глубину) находится в почти расплавленном состоянии. Так называют твердое состояние, которое легко переходит в жидкое (расплавленное) при небольшом повышении температуры (процесс 1) или понижении давления (процесс 2).

Источником первичных расплавов магмы является астеносфера. Если в каком-то районе снижается давление (например, при смещении участков литосферы), то твердое вещество астеносферы тотчас превращается в жидкий расплав, то есть в магму.

Но какие физические причины приводят в действие механизм извержения вулкана?

В магме наряду с парами воды содержатся различные газы (углекислый газ, хлористый и фтористый водород, оксиды серы, метан и другие). Концентрация растворенных газов соответствует внешнему давлению. В физике известен закон Генри: концентрация газа, растворенного в жидкости, пропорциональна его давлению над жидкостью. Теперь представим, что давление на глубине уменьшилось. Газы, растворенные в магме, переходят в газообразное состояние. Магма увеличивается в объеме, вспенивается и начинает подниматься вверх. По мере подъема магмы давление падает еще больше, поэтому процесс выделения газов усиливается, что, в свою очередь, приводит к ускорению подъема.

Решение.

Из последнего абзаца ясно, что сила Архимеда заставляет расплавленную вспенившуюся магму подниматься вверх: при переходе растворённых в магме газов в газообразное состояние, объём магмы увеличивается, следовательно, сила Архимеда, действующая на неё возрастает.

Правильный ответ указан под номером 3.

Повтор задания 288.

23. Задание 23 № 185. Во что лучше поместить ёмкость с мороженым при его приготовлении для наилучшего охлаждения: в чистый лёд или смесь льда и соли? Ответ поясните.

Охлаждающие смеси

Возьмём в руки кусок сахара и коснёмся им поверхности кипятка. Кипяток втянется в сахар и дойдёт до наших пальцев. Однако мы не почувствуем ожога, как почувствовали бы, если бы вместо сахара был кусок ваты. Это наблюдение показывает, что растворение сахара сопровождается охлаждением раствора. Если бы мы хотели сохранить температуру раствора неизменной, то должны были бы подводить к раствору энергию. Отсюда следует, что при растворении сахара внутренняя энергия системы сахар-вода увеличивается.

То же самое происходит при растворении большинства других кристаллических веществ. Во всех подобных случаях внутренняя энергия раствора больше, чем внутренняя энергия кристалла и растворителя при той же температуре, взятых в отдельности.

В примере с сахаром необходимое для его растворения количество теплоты отдаёт кипяток, охлаждение которого заметно даже по непосредственному ощущению.

Если растворение происходит в воде при комнатной температуре, то температура получившейся смеси в некоторых случаях может оказаться даже ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, хотя смесь и остаётся жидкой, поскольку температура застывания раствора может быть значительно ниже нуля. Этот эффект используют для получения сильно охлажденных смесей из снега и различных солей.

Снег, начиная таять при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, превращается в воду, в которой растворяется соль; несмотря на понижение температуры, сопровождающее растворение, получившаяся смесь не затвердевает. Снег, смешанный с этим раствором, продолжает таять, забирая энергию от раствора и, соответственно, охлаждая его. Процесс может продолжаться до тех пор, пока не будет достигнута температура замерзания полученного раствора. Смесь снега и поваренной соли в отношении $2 : 1$ позволяет, таким образом, получить охлаждение до $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$; смесь снега с хлористым кальцием (CaCl_2) в отношении $7 : 10$ — до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Решение.

Как следует из текста, растворение большинства кристаллических веществ — эндотермическая реакция, т. е. такая, которая требует определённое количество теплоты для протекания. Таким образом, для наилучшего охлаждения стоит использовать смесь льда и соли.

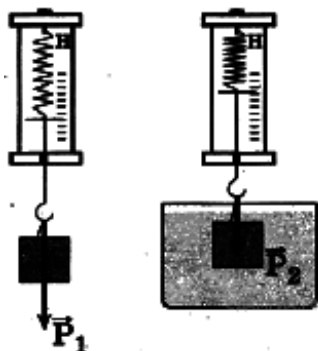
24. Задание 24 № 510. Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 3) укажите результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде;
- 4) запишите численное значение выталкивающей силы.

Решение.

- 1) Схема экспериментальной установки:



2) $P_1 = mg$; $P_2 = mg - F_{\text{выт}}$; $F_{\text{выт}} = P_1 - P_2$;

3) $P_1 = 1,7\text{ Н}$; $P_2 = 1,5\text{ Н}$;

4) $F_{\text{выт}} = 0,2\text{ Н}$.

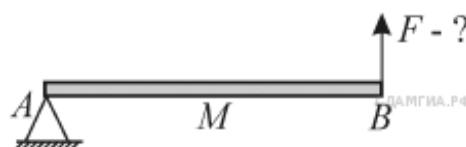
25. Задание 25 № 935. Отрезок однородной проволоки подвешен за середину. Изменится ли (и если изменится, то как) равновесие рычага, если левую половину сложить вдвое (см. рисунок)? Ответ поясните.

Решение.

Ответ: изменится.

Объяснение: поскольку проволока однородная, масса обоих плеч рычага равна. Момент силы есть произведение модуля силы на длину плеча. Моменты сил тяжести при условии равновесия рычага равны. После сгибания проволоки длина левого плеча уменьшилась, следовательно, момент силы, действующей на левое плечо уменьшился. Таким образом, правое плечо окажется ниже левого плеча рычага.

26. Задание 26 № 1397. Однородный горизонтальный брус массой $M = 120$ кг опирается левым концом A на подставку. Определите модуль вертикально направленной силы F , которую нужно приложить к правому концу бруса B для того, чтобы он находился в равновесии.



Решение.

Дано:

Решение:

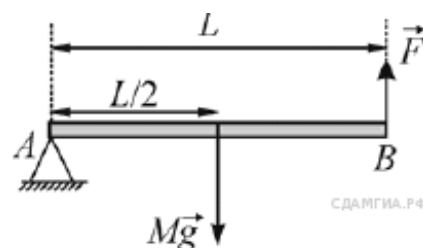
Брус находится в равновесии при условии равенства нулю суммы моментов всех действующих на него сил. Согласно правилу рычага, записанному относительно точки A :

$M = 120$ кг

$F = ?$

$$Mg \cdot \frac{L}{2} = F \cdot L. \text{ Отсюда } F = \frac{Mg}{2} = 600 \text{ Н.}$$

Ответ: 600 Н.



27. Задание 27 № 937. Имеется два электрических нагревателя одинаковой мощности по 800 Вт каждый. Сколько времени потребуется для нагревания 1 л воды на 80 °С, если нагреватели будут включены параллельно? Потерями энергии пренебречь.

Решение.

Для нагревания массы воды $m = \rho V$ потребуется количество теплоты

$$Q = \rho V c \Delta t. (1)$$

Эта энергия выделится на нагревателях за время τ ,

$$E = W \tau, (2)$$

где общая мощность параллельно соединённых нагревателей $W = W_1 + W_2 = 2W_1$.

Запишем уравнение теплового баланса: $Q = E$. Отсюда, подставив (1) и (2), выражаем искомое время:

$$\tau = \frac{\rho V c \Delta t}{2W_1}.$$

Подставляя значения, получаем

$$\tau = \frac{1 \text{ кг} \cdot 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot 80 \text{ }^\circ\text{C}}{1600 \text{ Вт}} = 210 \text{ с} = 3,5 \text{ мин.}$$

Ответ: $\tau = 3,5$ мин.