

Задача 1. Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическое явление
- Б) физическая величина
- В) единица физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) положительный ион
- 2) электрическое поле
- 3) тепловое действие тока
- 4) сила электрического тока
- 5) микроампер

А - 3
Б - 4
В - 5

345

Задача 2. Установите соответствие между физическими величинами и приборами, которые эти примеры иллюстрируют.

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

Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) гидростатическое давление в жидкости

Б) объём жидкости

ПРИБОРЫ

1) манометр

2) термометр

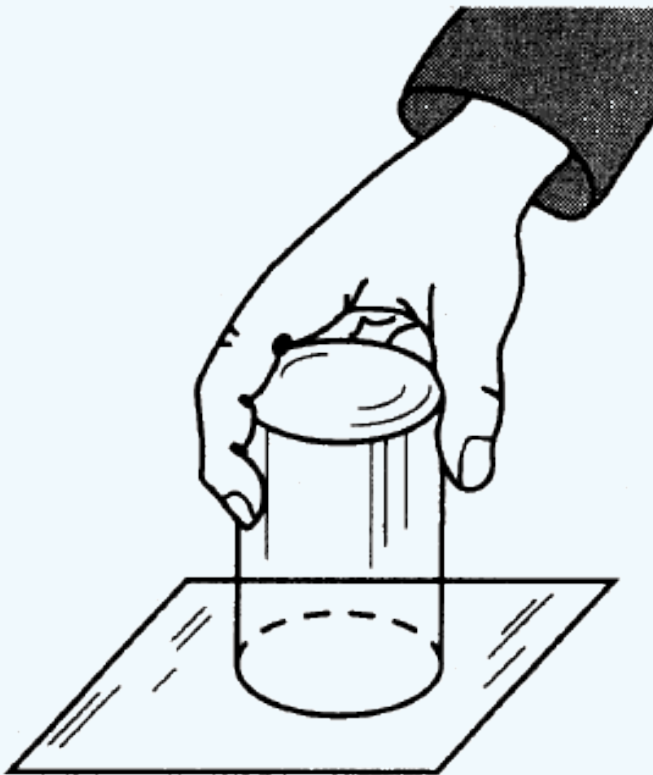
3) мензурка

4) гигрометр

А - 1
Б - 3

13

Задача 3. Налейём в стакан воду до самого края. Прикроем стакан листком плотной бумаги и, придерживая бумагу ладонью, быстро перевернём стакан кверху дном. Теперь уберём ладонь: вода из стакана не выливается.



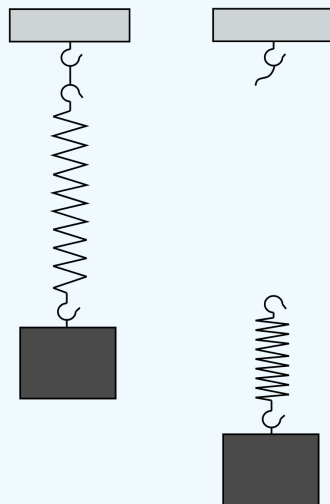
3

Действие какой физической величины проявляется в этом опыте?

- 1) сила упругости
- 2) сила тяготения
- 3) атмосферное давление
- 4) давление стакана

Задача 4. Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Верхний конец пружины с помощью нити прикрепим к неподвижной опоре, а к нижнему подвесим груз. Под действием силы тяжести он начинает двигаться вниз. Пружина при этом растягивается, сила упругости, действующая на груз, увеличивается до тех пор, пока не (А) у силу тяжести.



4671

Перережем нить, которая удерживает тело с пружиной. Пружина и тело начинают (Б) 7..., при этом растяжение пружины (В) 6..., а это означает, что тело не действует на подвес, т.е. вес тела равен нулю. Сила тяжести при этом никуда не исчезла и заставляет тело падать на Землю. Груз находится в состоянии, близком к состоянию (Г) 1..

Список слов и словосочетаний

- 1) невесомость
- 2) перегрузка
- 3) равновесие
- 4) уравновесить
- 5) увеличить
- 6) равняться нулю
- 7) свободно падать

Задача 5. Сплошной шарик из парафина сначала отпустили в сосуд с машинным маслом, а затем – в сосуд с водой.

Сравните выталкивающие силы, действующие на шарик со стороны воды и со стороны ~~бензина~~ *масла*.

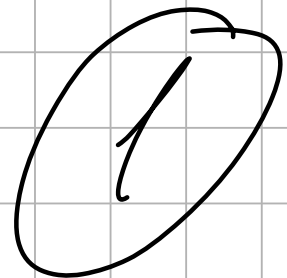
- 1) Выталкивающая сила в сосуде с водой будет равна выталкивающей силе в сосуде с маслом, так как в обоих случаях выталкивающая сила будет уравновешивать одну и ту же силу тяжести, действующую на шарик.
- ✓) Выталкивающая сила в сосуде с водой будет равна выталкивающей силе в сосуде с маслом, так как плотность шарика равна плотности машинного масла.
- ✗) Выталкивающая сила в сосуде с водой будет больше, так как выталкивающая сила прямо пропорциональна плотности жидкости, а плотность воды больше плотности масла.
- ✗) Выталкивающая сила в сосуде с машинным маслом будет больше, так как выталкивающая сила прямо пропорциональна объёму погруженной части тела, а в масле шарик будет плавать при полном погружении, тогда как в воде – при частичном погружении.

$$\rho_n = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

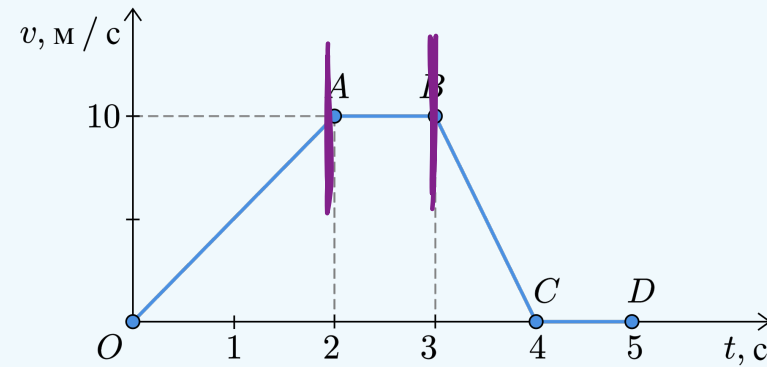
$$\rho_m = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$F_A = mg$$



Задача 6. На рисунке приведён график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела массой 1 кг от времени (относительно Земли).

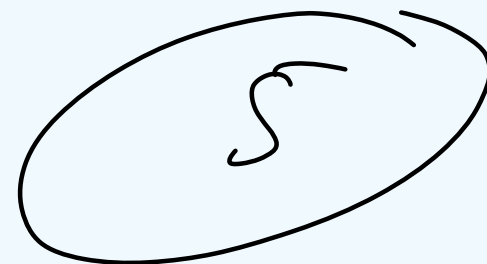
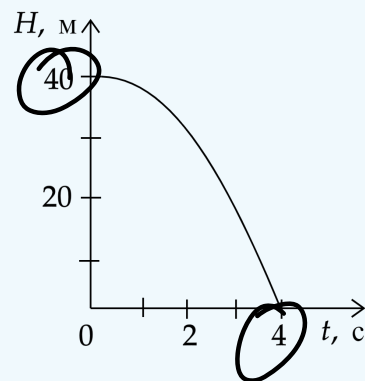


Чему равен модуль равнодействующей всех сил, действующих на тело в третью секунду движения?

$$v = \text{const} \Rightarrow a = 0$$

$$F = ma = 0$$

Задача 7. На рисунке представлен график зависимости высоты, на которой находится свободно падающее тело, от времени для некоторой планеты.

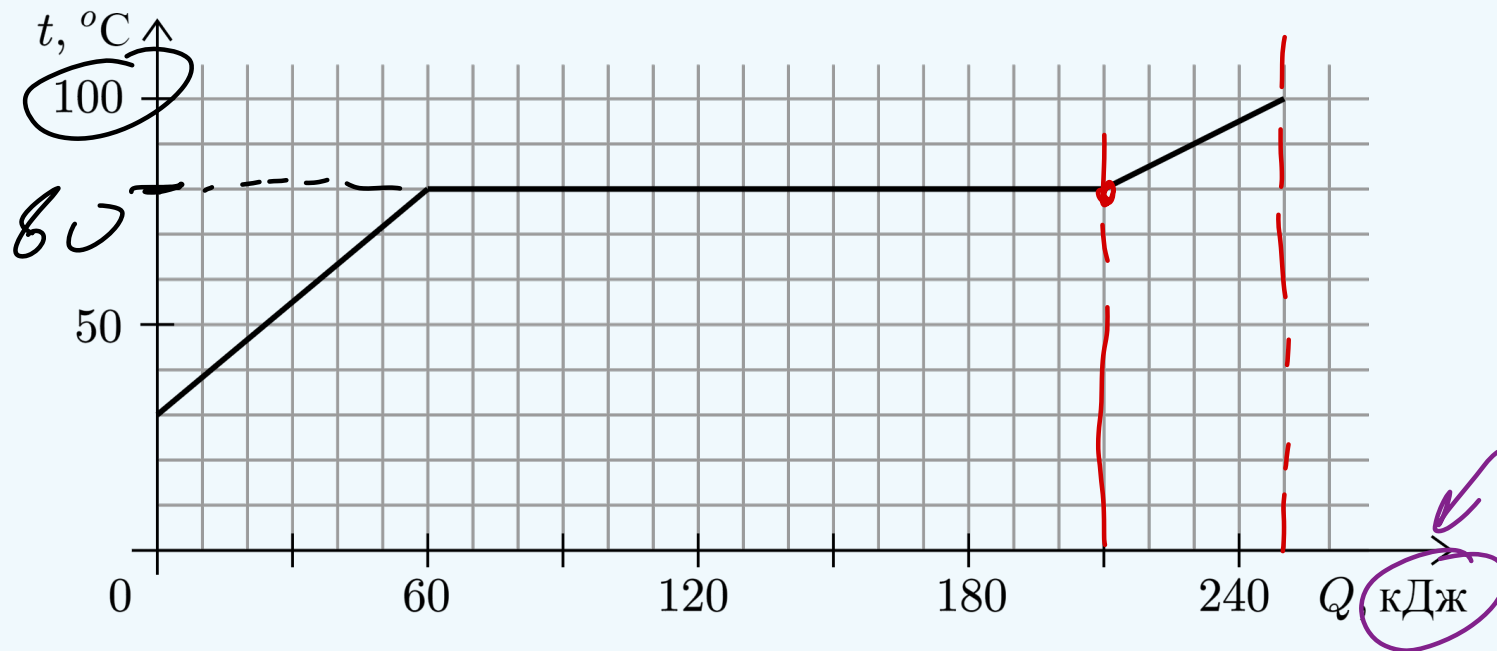


Чему равно ускорение свободного падения на этой планете?

$$H = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow g = \frac{2H}{t^2}$$

$$g = \frac{2 \cdot 40}{4^2} = \frac{80}{16} = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Задача 8. По результатам нагревания тела массой 1 кг, первоначально находившегося в кристаллическом состоянии, построен график зависимости температуры этого вещества от полученного им количества теплоты. Считая, что потерями энергии можно пренебречь, определите удельную теплоёмкость вещества в жидком состоянии.

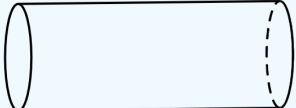


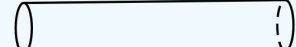
$$Q = cm\Delta t$$

$$c = \frac{Q}{m\Delta t} = \frac{2 \cdot 40 \cdot 10^3}{1 \cdot (100 - 80)} =$$

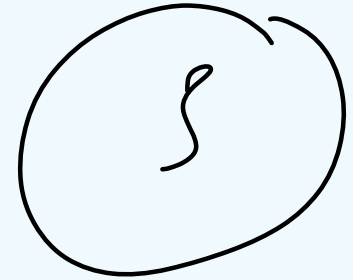
$$= 2000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Задача 9. Есть три резистора, изготовленные из различных материалов и имеющие различные размеры (см. рисунок).

1  Медь

2  Медь

3  Железо



Какой из резисторов имеет наибольшее электрическое сопротивление при комнатной температуре?

$$\rho_{\text{ж}} = 0,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$\rho_{\text{м}} = 0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

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

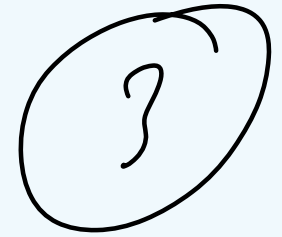
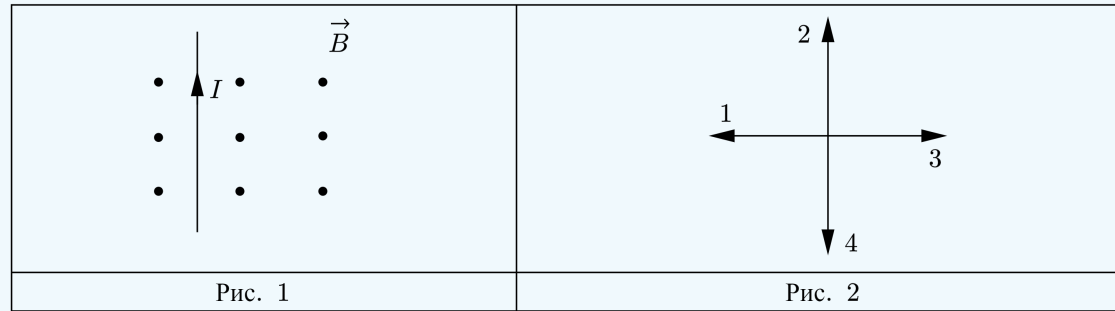
$$R \rightarrow \max$$

$$\rho \rightarrow \max$$

$$l \rightarrow \max$$

$$S \rightarrow \min$$

Задача 10. На рис. 1 изображён проводник с током, помещённый в магнитное поле. Стрелка указывает направление тока в проводнике. Вектор магнитной индукции направлен перпендикулярно плоскости рисунка к нам. Какому из векторов (1-4) сонаправлена сила, действующая на проводник с током (рис. 2)?



по правилу левой руки

Задача 11. Используя фрагмент Периодической системы химических элементов, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов входит в состав ядра фтора с массовым числом 19.

Li Литий 6,94	3	Be Бериллий 9,013	4	5	B Бор	6	C Углерод 12,011	7	N Азот 14,008	8	O Кислород 16	9	F Фтор 19
----------------------------	---	--------------------------------	---	---	-----------------	---	-------------------------------	---	----------------------------	---	----------------------------	---	------------------------

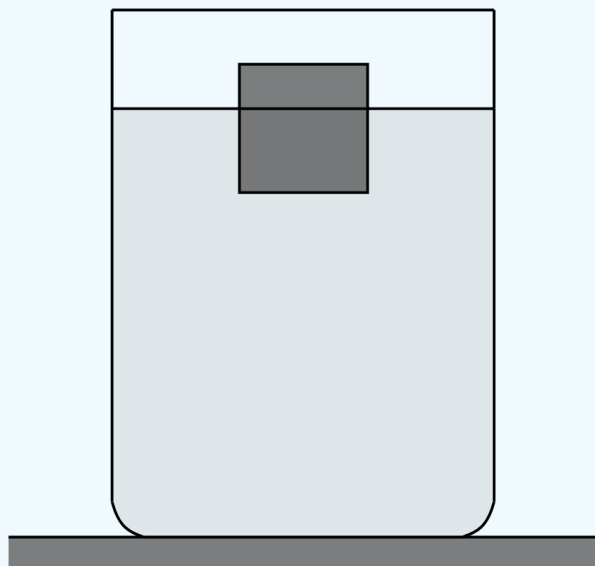
$$A \rightarrow 19$$

$$Z \rightarrow 9 \text{ F}^-$$

$$N = A - Z$$

$$N = 19 - 9 = 10$$

Задача 12. Деревянный кубик опускают в сосуд, частично заполненный водой, так что кубик плавает при частичном погружении (см. рисунок).



$h \uparrow$

$P \uparrow$ ρ g $h \uparrow$

Как при этом изменились сила тяжести, действующая на кубик, а также сила давления воды на дно сосуда? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Сила тяжести, действующая на кубик	Сила давления воды на дно сосуда
3	1

3 1

mg

$F_g \uparrow$ $P \uparrow$ S

Задача 13. Предмет, находящийся на расстоянии $0,2F$ от собирающей линзы, фокусное расстояние которой F , удаляют от линзы на расстояние $0,6F$. Как при этом изменяются фокусное расстояние линзы и расстояние от линзы до изображения предмета?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

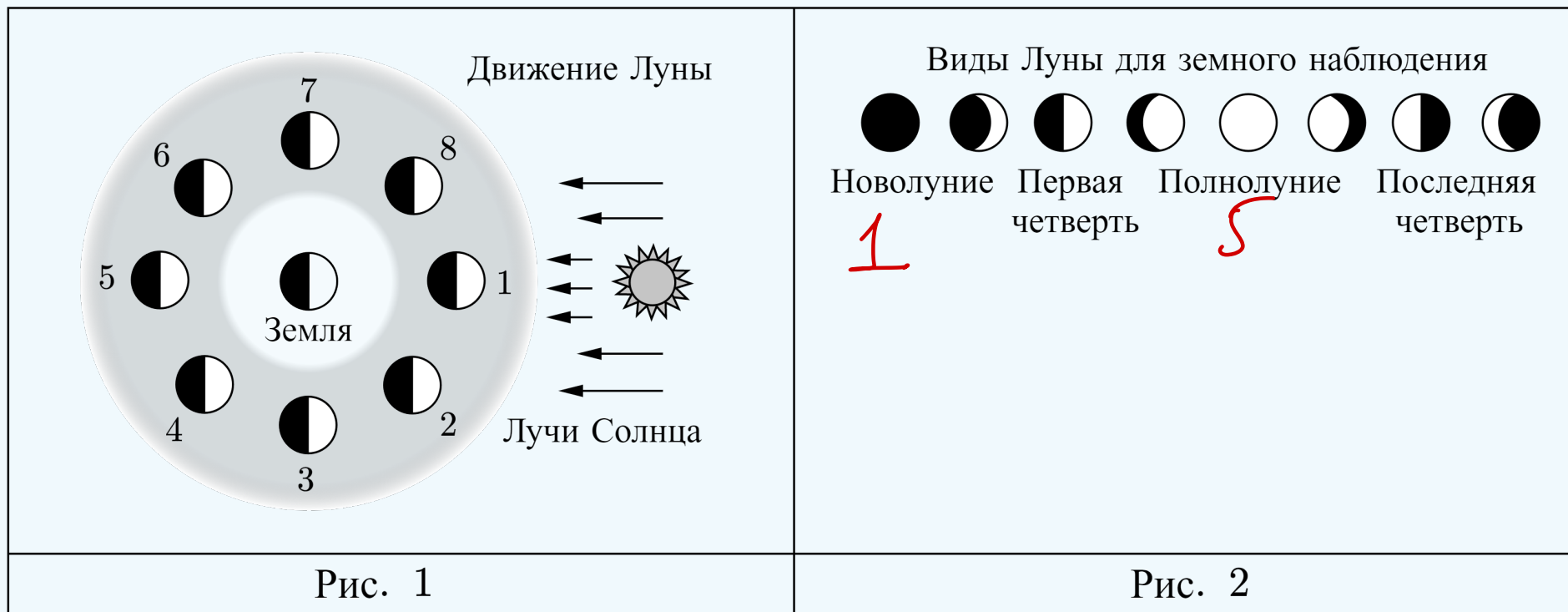
$d \uparrow$

Фокусное расстояние линзы	Расстояние от линзы до изображения
3	1

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F}$$

Задача 14. На рисунке 1 представлена схема движения Луны вокруг Земли, а на рисунке 2 — изменение вида Луны для земного наблюдателя в течение лунного месяца.

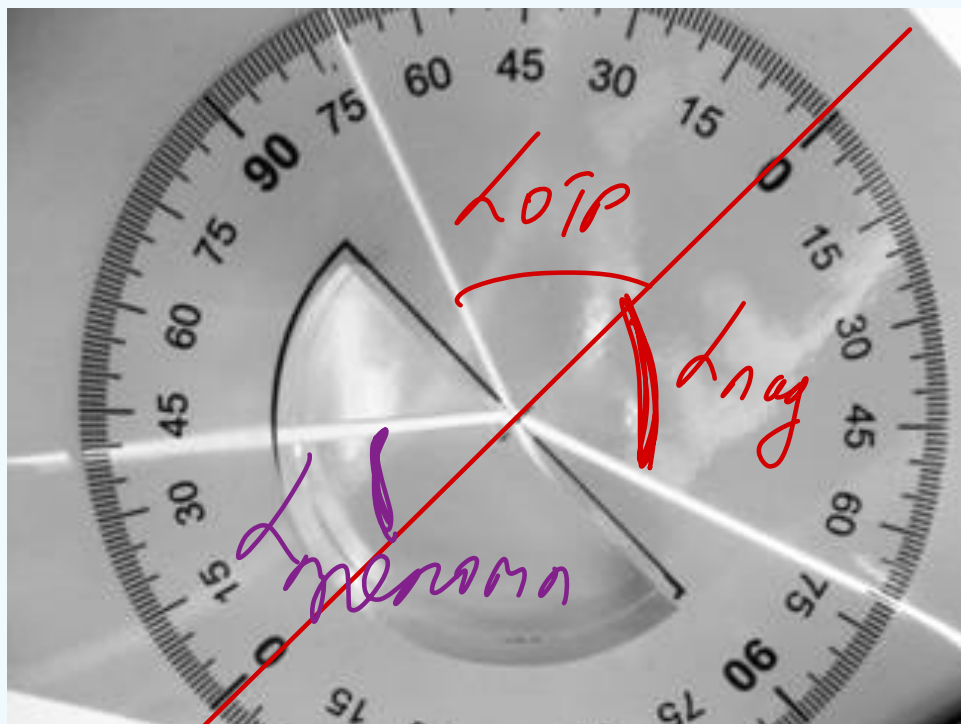


Используя данные рисунков, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Запишите в ответе их номера.

- ☒ 1) Полнолунию соответствует положение 1 Луны (рис. 1).
- ☒ 2) По мере перемещения Луны из положения 1 в положение 3 земной наблюдатель видит рост освещенной части Луны.
- ☒ 3) Полный оборот вокруг Земли Луна делает за 24 часа.
- ☒ 4) Новолунию соответствует положение 5 Луны (рис. 1)
- ☒ 5) Лунное затмение можно наблюдать в полнолуние, когда тень от Земли попадает на лунный диск.

25

Задача 15. На границе воздух-стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).

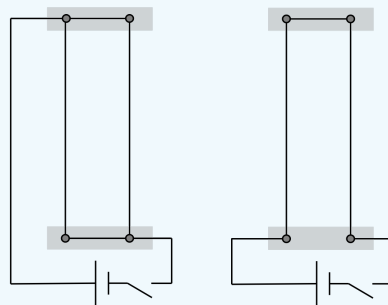


2

Чему равен угол преломления?

- 1) 20°
- 2) 40°
- 3) 50°
- 4) 70°

Задача 16. Учитель на уроке, используя два параллельных провода, ключ, источник тока, соединительные провода, собрал две электрические схемы для исследования взаимодействия двух проводников с электрическим током (см. рисунок).



Условия проведения опытов и наблюдаемое взаимодействие проводников представлены в виде опыта 1 и опыта 2.

Опыт 1 Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в одном направлении	Опыт 2 Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока I_1 в противоположных направлениях

25

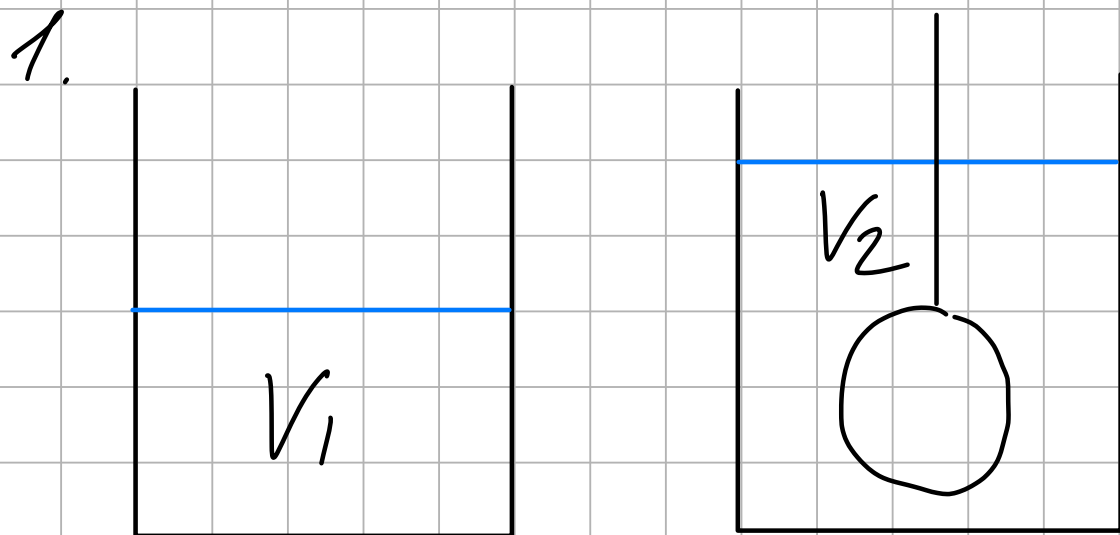
Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- ☒ 1) Вокруг каждого из проводников с током возникает магнитное поле.
- ☒ 2) Параллельные проводники с электрическим током отталкиваются, если токи протекают в противоположных направлениях.
- ☒ 3) При увеличении расстояния между проводниками взаимодействие проводников ослабевает.
- ☒ 4) При увеличении силы тока взаимодействие проводников усиливается.

Задача 17. Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр №2, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр № 2. Абсолютную погрешность измерения массы принять равной ± 1 г, абсолютную погрешность измерения объёма ± 2 мл.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объёма тела;
- 2) запишите формулу для расчёта плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма;
- 4) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.



2. $\rho = \frac{m}{V}$

3. $m = (\text{ } \pm 1) \text{ г}$

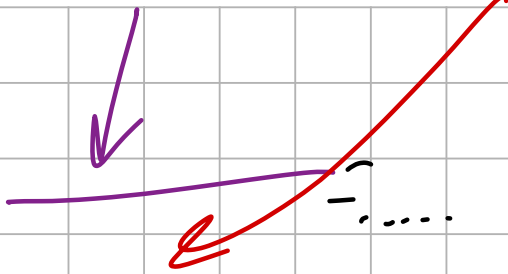
$V_2 = (\text{ } \pm 2) \text{ мл}$

$V = V_2 - V_1$

$V = (\text{ } \pm 2) \text{ мл}$

4.

$\rho =$



$\frac{1}{CM \ 3}$

Атмосферная рефракция

Прежде чем луч света от удалённого космического объекта (например, звезды) попадёт в глаз наблюдателя, он должен пройти сквозь земную атмосферу. При этом световой луч подвергается процессам рефракции, поглощения и рассеяния.

Рефракция света в атмосфере – оптическое явление, представляющее собой преломление световых лучей в атмосфере и проявляющееся в кажущемся смещении удалённых объектов (например, наблюдаемых на небе звёзд). По мере приближения светового луча от небесного тела к поверхности Земли плотность атмосферы растёт (рис. 1) и лучи преломляются всё сильнее. Процесс распространения светового луча через земную атмосферу можно смоделировать с помощью стопки прозрачных пластин, оптическая плотность которых изменяется по ходу распространения луча (рис. 2).

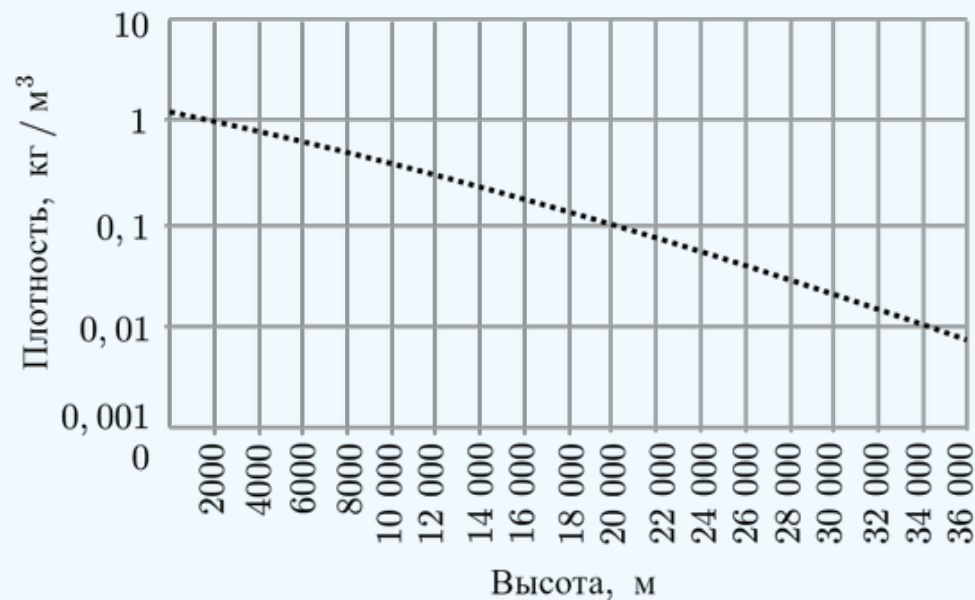


Рис. 1. Изменение плотности воздуха с высотой относительно уровня моря

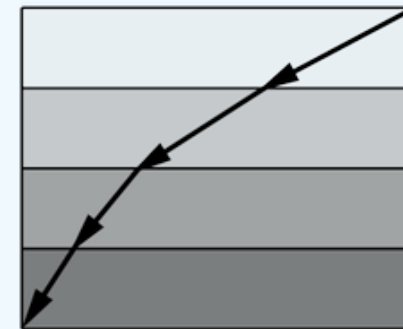


Рис. 2. Изменение хода светового луча при прохождении пластин с увеличивающейся оптической плотностью

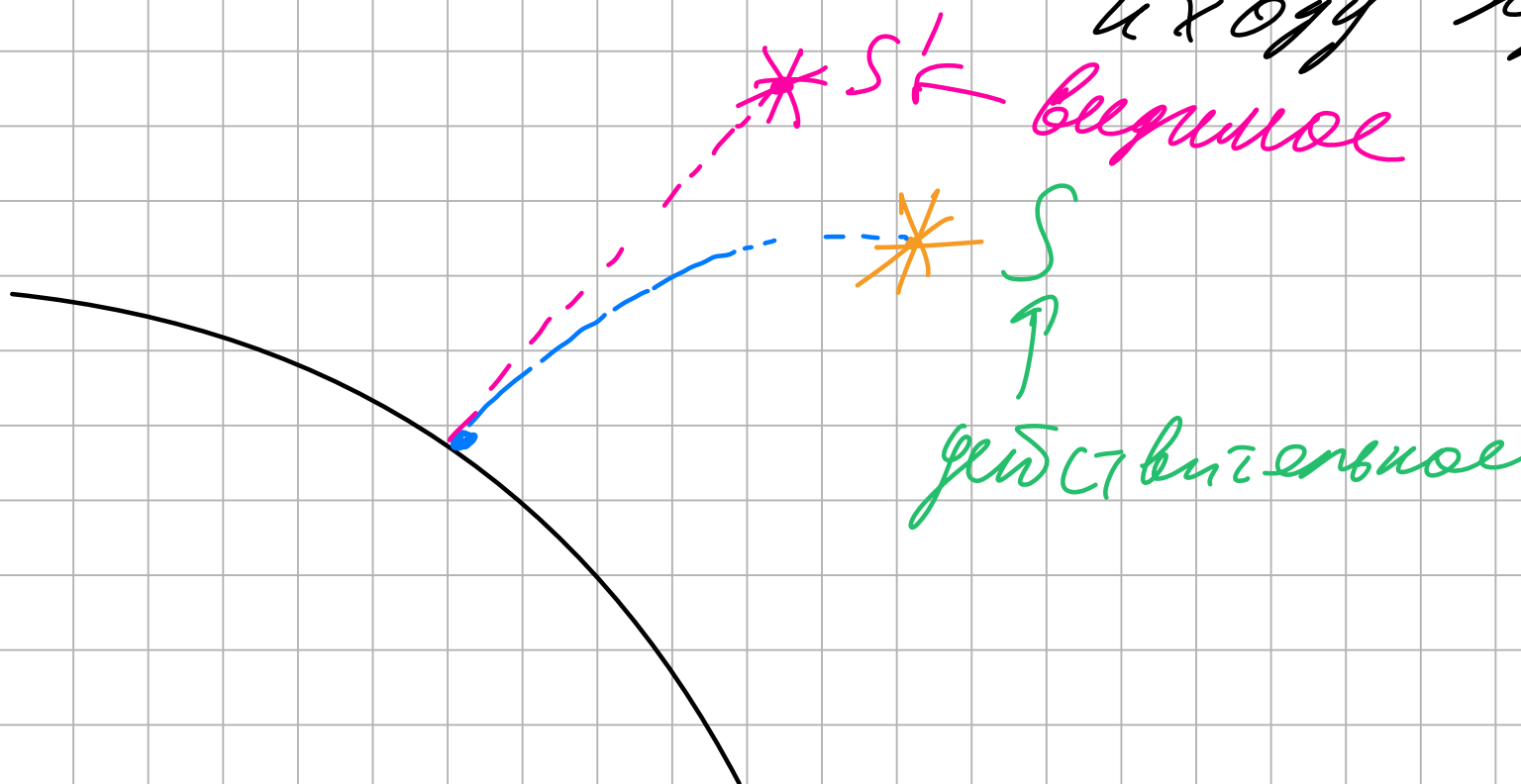
Из-за рефракции наблюдатель видит объекты не в направлении их действительного положения, а вдоль касательной к траектории луча в точке наблюдения (рис. 3). Угол между истинным и видимым направлениями на объект называется угол рефракции. Звёзды вблизи горизонта, свет которых должен пройти через самую большую толщу атмосферы, сильнее всего подвержены действию атмосферной рефракции (угол рефракции составляет порядка $1/6$ углового градуса).



Рис. 3. Криволинейное распространение светового луча в атмосфере (сплошная линия) и кажущееся смещение объекта (пунктирная линия)

Задача 18. В спокойной атмосфере наблюдают положение звёзд, не находящихся на перпендикуляре к поверхности Земли. Каково видимое положение звёзд – выше или ниже их действительного положения относительно горизонта? Ответ поясните.

Выше, из-за явления рефракции, т.е.
мы будем видеть их положе-
ние по прямой идущей по касательной
к ходу луча



Задача 19. В каком климате (влажном или сухом) человек легче переносит жару? Ответ поясните

В сухом, т.е. во влажном климате
происходит испарение молекул с пов-ти
тела идет хуже, что замедляет
охлаждение тела, при этом процессу
испарения мешает повышенная
влажн-сть пов-ти тела.

Задача 20. В прямой нихромовой проволоке с площадью сечения $0,5 \text{ мм}^2$ сила постоянного тока равна 1 А . Каково напряжение между теми точками этой проволоки, которые находятся друг от друга на расстоянии 1 м ?

Дано:

$$l = 1 \text{ м}$$

$$I = 1 \text{ А}$$

$$\rho = 1,1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$$

$$S = 0,5 \text{ мм}^2$$

$$U = ?$$

Решение

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = I \cdot R$$

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

$$U = I \cdot \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho l I}{S}$$

$$U = \frac{1,1 \cdot 1 \cdot 1}{0,5} = 2,2 \text{ В}$$

$$\text{Ответ: } U = 2,2 \text{ В}$$

Задача 21. Ударная часть молота массой 10 т свободно падает с высоты 2,5 м на стальную деталь массой 200 кг. Сколько ударов сделал молот, если деталь нагрелась на 20°C ? На нагревание детали расходуется 25% механической энергии молота.

Дано:

сн

Решение

$$M = 10 \text{ т}$$

$$10 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$h = 2,5 \text{ м}$$

$$M = 200 \text{ кг}$$

$$\Delta t = 20^\circ\text{C}$$

$$C = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$\eta = 25\%$$

$$\eta = \frac{A_{\text{поп}}}{A_{\text{зат}}} \cdot 100\%$$

$$A_{\text{поп}} = Q = C M \Delta t$$

$$A_{\text{зат}} = N m g h$$

$$\eta = \frac{C M \Delta t}{N m g h} \cdot 100\%$$

$$N = \frac{C M \Delta t \cdot 100\%}{\eta m g h}$$

$$N = \frac{500 \cdot 200 \cdot 20 \cdot 100}{25 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 2,5} = 32$$

Задача 22. Имеются два одинаковых электрических нагревателя. При параллельном соединении они нагревают 2 л воды на 80°C за 7 мин. Чему равна мощность каждого нагревателя? Потерями энергии пренебречь.

Дано:

$$V = 2 \text{ л}$$

$$t = 7 \text{ мин}$$

$$\Delta t = 80^{\circ}\text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$P_1 = ?$$

сн

$$2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$4200$$

Решение

$$Q = cm \Delta t$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$Q = c \rho V \Delta t$$

$$Q = P \cdot t$$

$$P = P_1 + P_2$$

$$P = P_1 + P_2 = \frac{U^2}{R} + \frac{U^2}{R} = \frac{2U^2}{R}$$

$$P_1 = \frac{U^2}{R}$$

$$P = 2P_1$$

$$Q = c p V_{\Delta t}$$

$$Q = 2 P_1 \cdot \tau$$

$$c p V_{\Delta t} = 2 P_1 \tau$$

$$P_1 = \frac{c p V_{\Delta t}}{2 \tau}$$

$$P_1 = \frac{4200 \cdot 1000 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 80}{2 \cdot 420} = 800 \text{ BT}$$

$$\text{Answer: } P_1 = 800 \text{ BT}$$