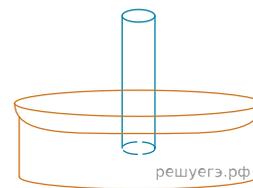


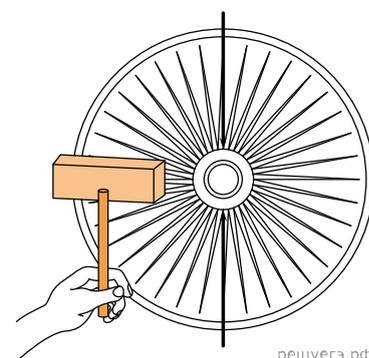
1. Каким образом установка батарей отопления под окном помогает выравниванию температур в комнате в зимнее время? Ответ поясните, используя физические закономерности.

2. Широкую стеклянную трубку длиной около полуметра, запаянную с одного конца, целиком заполнили водой и установили вертикально открытым концом вниз, погрузив низ трубки на несколько сантиметров в тазик с водой (см. рис.). При комнатной температуре трубка остается целиком заполненной водой. Воду в тазике медленно нагревают. Где установится уровень воды в трубке, когда вода в тазике начнет закипать? Ответ поясните, используя физические закономерности.



3. «Жизнь сосулек». Во время оттепели, когда влажность воздуха высока, из-под слоя снега на крыше дома капает вода, замерзающая на карнизе крыши в виде быстро растущих сосулек. Когда оттепель кончается, сосульки перестают расти и в мороз медленно меняют свою форму: они становятся все тоньше, а их концы заостряются. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, процессы, происходящие с сосульками на протяжении их «жизни».

4. Велосипедное колесо, у которого вместо металлических спиц обод удерживают натянутые резинки, установлено в вертикальной плоскости и может свободно вращаться вокруг своей горизонтальной оси, зажатой в штативе. К неподвижному колесу подносят слева мощную лампу и начинают нагревать резиновые «спицы» (см. рис.). Резина, в отличие от металла, при нагревании не расширяется, а сжимается. Опишите, опираясь на известные физические законы, что будет происходить с резинками и как колесо будет двигаться.



5. Зимой по краям заснеженных наклонных крыш домов часто образуются сосульки, которые при не слишком морозной погоде быстро растут и могут сорваться и упасть, представляя большую опасность для проходящих внизу людей. На крышах многих современных загородных домов сосульки, однако, не образуются благодаря специальной конструкции этих крыш: они двухслойные, и между верхним и нижним слоями имеется зазор, в котором воздух может свободно циркулировать и выходить наружу. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, причину образования сосулек в первом случае и их отсутствие во втором случае.

6. Зимой школьник решил поставить опыт: полностью заполнил две тонкие пластиковые бутылки с практически нерастяжимыми стенками горячей водой (почти кипятком), потом из одной вылил воду, сразу же обе плотно закрыл крышками и выставил бутылки на мороз на всю ночь. В результате одна бутылка лопнула, а другая сплюснулась. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, какая из бутылок лопнула и почему.

7. На кухне во время приготовления пищи могут случаться разные неприятности. Например, если сильно перегреть растительное масло на сковороде, поставленной на газовую плиту, то его пары могут воспламениться от газовой горелки, масло в сковороде тоже начнет гореть, и его надо будет потушить. Спрашивается чем? Оказывается, что при обычной попытке тушения масла вылитой на него водой возникает столб огня, который может поджечь весь дом.

Опишите, основываясь на известных физических законах и закономерностях, процессы, происходящие при такой попытке его «тушения».

8. В этом году в Подмосковье зима была теплая и малоснежная. После нескольких небольших снегопадов в январе были длительные оттепели, сменявшиеся морозами, в феврале такая погода продолжилась, и пушистый снег постепенно превратился в жесткую массу, по которой можно было ходить, не проваливаясь.

Опишите, основываясь на известных физических законах и закономерностях, процессы, происшедшие в снегу и приведшие к его затвердеванию.

9. Опытный турист, как и партизаны в годы войны, разжигая костер, вначале складывает небольшую кучку сухих листьев, травы и тонких веточек, обкладывает их «пирамидкой» из наклонно стоящих веточек потолще, а затем и толстыми ветками. Неопытный турист просто беспорядочно складывает ветки в кучу и поджигает их. В каком случае костер будет больше дымить и может вообще потухнуть?

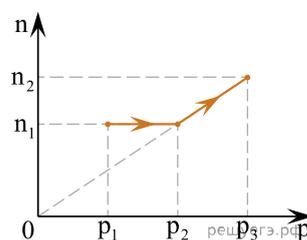
Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, почему это происходит.

10. Садоводы осенью и весной часто уничтожают опавшие листья, сжигая их на костре. Разведя костер, они начинают сыпать на него сверху листья. В каком случае костер будет лучше гореть и меньше дымить: если листья сухие и бросают их небольшими порциями, или листья сырые и их много? Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, почему это происходит.

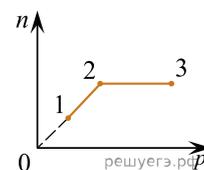
11. Под прозрачный колпак вакуумного насоса помещен смоченный водой комок ваты и напущено немного дыма от горящей спички. Если включить насос и начать откачивать воздух, то становится видно, что через небольшое время под колоколом образуется туман. В отсутствие дыма от спички этот опыт не получается. Почему при откачивании воздуха под колоколом появляется туман? Какую роль в процессе его образования играет дым от спички? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

12. Под прозрачный колпак вакуумного насоса помещен смоченный водой комок ваты и напущено немного дыма от горящей спички. После включения насоса и откачивания части воздуха под колоколом образуется туман. Если после этого прекратить откачку и напустить под колокол воздух, то туман почти мгновенно исчезнет. Опыт показывает, что в отсутствие дыма от спички туман под колоколом при откачивании воздуха не образуется. Почему при напуске воздуха под колокол туман исчезает? Какую роль в процессе образования тумана играет дым от спички? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

13. С 1 моле идеального газа проводят процесс 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах $n-p$, где n — концентрация газа, а p — его давление. Постройте график процесса 1–2–3 в координатах $V-T$, где V — объём газа, а T — его температура. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните построение графика.

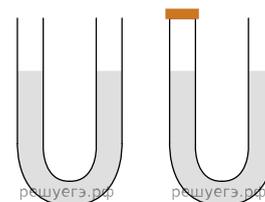


14. На рисунке представлен график процессов, происходящих с идеальным газом неизменной массы в координатах (n, p) . Постройте график этих процессов в координатах (p, V) . Опишите используемые при построении закономерности.



15.

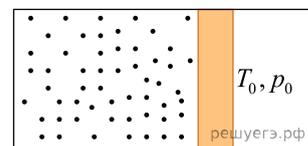
В комнате находится открытая сверху U-образная трубка, в которую налита ртуть (рис. а). Левое колено трубки плотно закрывают пробкой (рис. б), после чего температура в комнате уменьшается. Что произойдёт с уровнями ртути в коленах трубки? Атмосферное давление считать неизменным. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.



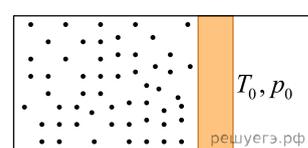
а) б)

16. Три одинаковых сосуда, содержащих разреженный газ, соединены друг с другом трубками малого диаметра: первый сосуд — со вторым, второй — с третьим. Первоначально давление газа в сосудах было равно соответственно p , $3p$ и p . В ходе опыта сначала открыли и через некоторое время закрыли кран, соединяющий первый и второй сосуды, а затем открыли и через некоторое время закрыли кран, соединяющий третий сосуд со вторым. Как изменилось в итоге (уменьшилось, увеличилось или осталось неизменным) количество газа в третьем сосуде? Температура газа оставалась в течение всего опыта неизменной.

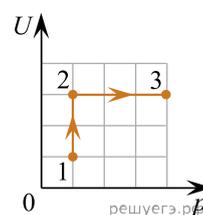
17. В комнате при температуре $t_0 = 25^\circ\text{C}$ и давлении $p_0 = 10^5$ Па находится горизонтально расположенный цилиндрический сосуд с хорошо проводящими теплоту гладкими стенками, закрытый подвижным поршнем (см. рисунок). Внутри сосуда находится одноатомный газ, а также термометр и барометр. За длительный промежуток времени температура воздуха в комнате уменьшилась до $t = 20^\circ\text{C}$. Будет ли при охлаждении воздуха в комнате смещаться поршень, и если да, то в какую сторону? Как при этом будут изменяться показания приборов? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



18. В комнате при температуре $t_0 = 18^\circ\text{C}$ и давлении $p_0 = 10^5$ Па находится горизонтально расположенный цилиндрический сосуд с хорошо проводящими теплоту гладкими стенками, закрытый подвижным поршнем (см. рисунок). Внутри сосуда находится одноатомный газ, а также термометр и барометр. В комнате протопили печь, и температура воздуха в комнате медленно увеличилась до $t = 24^\circ\text{C}$. Будет ли во время нагревания воздуха в комнате смещаться поршень, и если да, то в какую сторону? Как при этом будут изменяться показания приборов? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



19. Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, который изображён на рисунке в переменных U - p , где U — внутренняя энергия газа, p — его давление. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, определите, получает газ количество теплоты или отдаёт в процессах 1–2 и 2–3.



20. На графике представлена зависимость средней кинетической энергии \overline{E}_k теплового движения молекул газа от объёма V постоянного количества ν молей одноатомного идеального газа. Опишите, как изменяются температура T , давление p и концентрация n газа в процессах 1–2 и 2–3. Укажите, какие закономерности Вы использовали для объяснения.

