

14. Движущийся сосуд, содержащий некоторую массу идеального газа, внезапно останавливается. Что произойдет с давлением газа в сосуде?

15. Увеличивает ли сильный ветер температуру переносимого им воздуха?

Микроопыт

Включите в комнате нагреватель. Согревшись, подумайте, что вы почувствовали: увеличение внутренней энергии воздуха в комнате или возрастание энергии каждой молекулы? Может быть, это одно и то же?

Любопытно, что...

...придуманное Гельмонтом в начале XVII века слово «газ» довольно долго не употреблялось, оно было возрождено знаменитым Лавуазье лишь в конце XVIII века и широко распространилось во времена полетов братьев Монгольфье на первых воздушных шарах.

...универсальная модель «совершенного газа» была предложена в 1842 году французским физиком и химиком Анри Реньо. Термин же «идеальный газ» ввел в 1854 году Клаузиус.

...хотя законы Авогадро и Дальтона имеют вроде бы самостоятельные значения, нетрудно показать, что закон Дальтона является прямым следствием закона Авогадро и оба закона вытекают из молекулярно-кинетической теории идеального газа.

...оценки постоянной Авогадро, сделанные на основе теории идеального газа, уступали по точности вычислениям, опирающимся на модель реального газа, например расчетам Ван-дер-Ваальса.

...молекулярно-кинетическая теория идеального газа приводит к обоснованию экспериментально установленного факта равенства молярных теплоемкостей газов одного типа — скажем, одноатомных или двухатомных.

...многие положения кинетической теории газов долгое время ждали своего опытного подтверждения. Так, лишь в 1911 году французский физик Дюнуайе поставил эксперимент, в котором показал, что молекулы газа беспрепятственно сталкиваются друг с другом, а между столкновениями движутся прямолинейно.

...вывести столь известное теперь уравнение состояния газа (или объединенный газовый закон) Клапейрона побудила работа по «реанимации» труда Сади Карно, незаслуженно оставшегося в тени в течение десяти лет.

...модель идеального газа «работает» и при обсуждении закона осмоти-

ческого давления, установленного в конце прошлого века голландским химиком Вант-Гоффом. Рассчитывая это давление как для газа, состоящего из растворенного вещества, можно понять, например, почему при растворении 20 граммов сахара в литре воды возникает давление, способное уравновесить водяной столб высотой 14 метров.

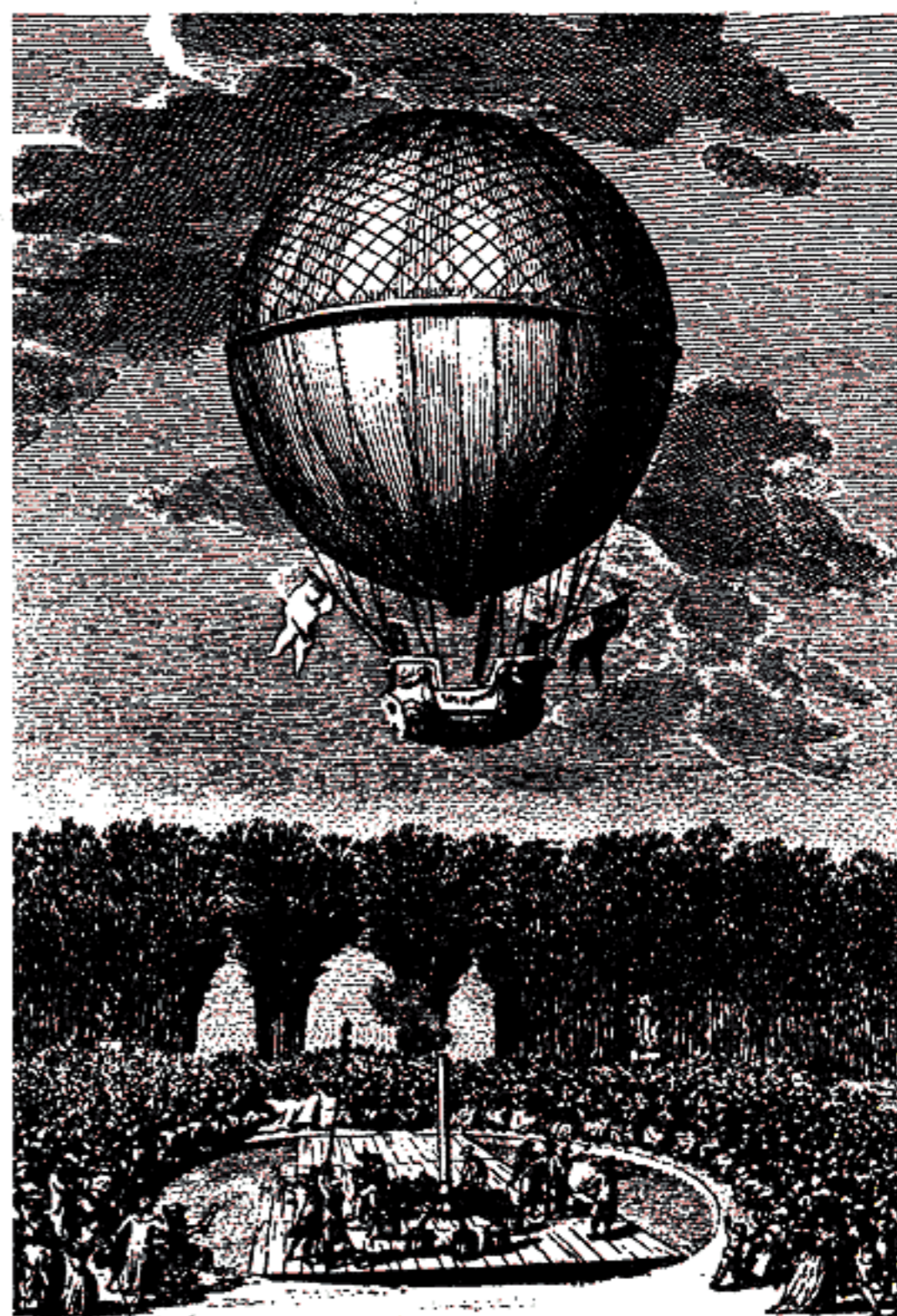
...теория идеального газа позволяет оценить давление и температуру даже внутри звезд. Результаты таких оценок при всей их приближенности весьма близки к полученным строгими расчетами. Так, согласно оценкам, давление газа в недрах Солнца оказывается в миллиарды раз выше нормального атмосферного, а температура там составляет миллионы градусов.

...для комнатных температур модель идеального газа начинает «хромать» уже при плотностях, лишь в 100 раз превышающих плотность газа при нормальных условиях.

...в работах Максвелла по кинетической теории газов впервые в описание физических явлений вошла статистика — иначе было бы невозможно получить общую картину поведения газа как огромного ансамбля частиц.

...газ без столкновений молекул может существовать не только в идеальной модели, но и в действительности. Это так называемый кнудсеновский газ — газ, находящийся при столь низком давлении, что его молекулы сталкиваются только со стенками сосуда. Особые свойства истечения такого газа через малое отверстие используются, например, при разделении изотопов.

...в последнее время идеальный газ стал «действующим лицом» в компьютерном моделировании. Благодаря возможностям ЭВМ, удается наблюдать переход от упорядоченного движения «газа шаров» к хаотическому, выяснить причины возникновения «молекулярного хаоса» — в конечном счете, перейти к описанию явлений



случайных, слабо поддающихся детальному расчетам.

Что читать в «Кванте» об идеальном газе

(публикации последних лет)

1. «Идеальный газ — универсальная физическая модель» — 1991, №9, с.33;
2. «Пока вода испаряется...» — 1991, №11, с.31;
3. «Ах, уж эта влажность» — 1992, №11, с.35;
4. «Расширение газа в пустоту» — 1995, №1, с.37;
5. «Когда кипит вода?» — 1995, №2, с.43;
6. «Кладовые энергии молекулы» — 1995, №5, с.37;
7. «Осмоз и... вечный двигатель» — 1995, №5, с.42;
8. «Аэро- и гидродинамика» — 1996, №3, с.53;
9. «Откуда берутся облака?» — 1996, №5, с.40;
10. «Теплоемкость идеального газа» — 1997, №2, с.45;
11. «Эстафетный бег молекул, или Как работает термос» — 1997, №5, с.31.

Материал подготовил
А.Леоневич