

Если числа  $a$  и  $b$  разных знаков, то знак одного из чисел  $(-a)$  или  $(-b)$  совпадает со знаком суммы  $a + b$ , а знак другого числа противоположен ему. Пусть, для определенности, совпадают знаки чисел  $a + b$  и  $(-a)$ . Перепишем исходное равенство:

$$(a + b)^5 + (-a)^5 = b^5.$$

Но в этом случае справедливо равенство

$$(a + b)^5 + (-a)^5 = ((a + b) + (-a))^5,$$

что для чисел одного знака  $(a + b)$  и  $(-a)$  невозможно.

Итак, равенство  $a^5 + b^5 = (a + b)^5$  влечет выполнение одного из равенств  $a = 0$ ,  $b = 0$ ,  $a + b = 0$  и, значит, справедливость равенства

$$ab^2 + ba^2 = 0.$$

*Второй способ.* Поскольку

$$(a + b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5,$$

то в случае  $(a + b)^5 = a^5 + b^5$  имеем

$$5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 = 0.$$

Преобразовав выражение в левой части этого равенства, получим

$$\frac{5}{2}ab(a + b)((a + b)^2 + a^2 + b^2) = 0.$$

Последнее равенство имеет место лишь тогда, когда  $ab = 0$  или  $a + b = 0$ . В любом из этих случаев  $ab^2 + ba^2 = 0$ .

## Калейдоскоп «Кванта»

### Вопросы и задачи

- Молекулы паров растворителя за счет хаотического движения из-за столкновений с молекулами воздуха диффундируют на большие расстояния.
- Иначе процесс растворения (диффузия) сахара затянется на долгое время.
- В холодном, так как скорость диффузии водорода уменьшается при понижении температуры.
- При сдавливании поверхностные слои деталей размягчаются, усиливается взаимная диффузия частиц и, как следствие, увеличиваются силы сцепления деталей.
- Диффузия – это самопроизвольное выравнивание концентраций различных веществ, отражающее стремление любой системы из большого числа частиц к хаотичному, беспорядочному их размещению.
- Сначала более подвижные легкие молекулы, выравнивая свою концентрацию, быстрее продиффундировали сквозь перегородку вправо. Со временем тяжелые молекулы проникли в левую секцию, и давления сравнялись.
- В пленке пузыря концентрация растворенного газа вблизи ее внутренней поверхности выше, чем вблизи внешней поверхности, поскольку растворимость газа зависит от его давления, а внутри пузыря оно больше, чем снаружи. Разность концентраций и является «движущей силой» диффузионного потока.
- В лед, так как наличие воздуха в снегу делает его менее теплопроводным.
- Если их температура будет равна температуре той части тела, которой мы их касаемся.
- На дне и стенках чайника образуется слой накипи с ма-

лой теплопроводностью, что ухудшает передачу тепла воде от нагревателя.

- Поток тепла направлен в сторону убывания температуры, т.е. против указанной оси.
- У сковороды большой площади центр нагрет сильнее, чем края; давление паров под интенсивно испаряющейся каплей больше со стороны, ближайшей к центру; разность давлений, «выдавая» разность температур, и перемещает капли к краю.
- Слева гипс, а справа стекло. В отличие от аморфного стекла, кристаллический гипс обладает анизотропией, т.е. проводит тепло неодинаково по разным направлениям.
- Считая температуру на внутренней поверхности комбинезона равной температуре человеческого тела и полагая потоки тепла наружу одинаковыми, получим, что материал второго комбинезона, температура внешней поверхности которого ниже, имеет более низкую теплопроводность, а именно такую одежду мы и называем теплой.
- В сторону потока жидкости.
- Чем ниже температура масла, тем больше его вязкость, а значит, тем больше силы внутреннего трения.
- Такую способность приобретает только очень густой, вязкий сироп, содержащий необходимое для длительного хранения количество сахара.

### Микроопыт

Раньше успокоится воздух. Трение в движущемся воздухе очень мало, но прежде всего мала зависящая от плотности кинетическая энергия воздуха, которую он должен потерять. Вода же, обладающая много большей, чем воздух, плотностью, тормозится дольше, несмотря на большую вязкость.

### Как найти сумму?

- Из рисунка 1 статьи имеем  $(1 - r_1)^2 + 1^2 = (1 + r_1)^2$ , откуда  $d_1 = 2r_1 = 1/2$ . Аналогично из  $(1 - d_1 - r_2)^2 + 1^2 = (1 + r_2)^2$  находим  $d_2 = 1/6$ . Индукцией по  $k$  найдем  $d_k = 1/(k(k + 1))$ .

$$2. \frac{1}{mx(x+1)\dots(x+m-1)} - \frac{1}{m(x+1)\dots(x+m)} = \frac{1}{x(x+1)\dots(x+m)}.$$

$$3. (k+1)k(2k+1)/6 - (k-1)k(2k-1)/6 = k^2, \\ (k+1)^2 k^2 / 4 - k^2 (k-1)^2 / 4 = k^3.$$

$$4. F(x+1) - F(x) = x^4.$$

$$5. \Delta x^{(m+1)} = (x+1)x\dots(x-m+1) - x(x-1)\dots(x-m) = (m+1)x^{(m)}.$$

- Найдем, например,  $S_n^4$ . Поскольку

$$\sum_{k=1}^n k^{(4)} = \frac{(n+1)n(n-1)(n-2)(n-3)}{5},$$

а

$$k^{(4)} = k^4 - 6k^3 + 11k^2 - 6k,$$

то

$$S_n^4 = \frac{(n+1)n(n-1)(n-2)(n-3)}{5} + 6 \frac{(n+1)^2 n^2}{4} - \\ - 11 \frac{(n+1)n(2n+1)}{6} + 6 \frac{(n+1)n}{2} = \frac{n(n+1)(2n+1)(3n^2 + 3n - 1)}{30}.$$