

ОТВЕТЫ, УКАЗАНИЯ, РЕШЕНИЯ

КМШ

ЗАДАЧИ

(см. «Квант» №5)

1. 10 или 12, в зависимости от того, кто из ребят едет ближе к локомотиву.

2. Наша фигура состоит из двух прямоугольников (рис. 1). Нетрудно убедиться, что любая прямая, проходящая через центр (т.е. точку пересечения диагоналей) произвольного прямоугольника, делит его на две равные части. Поэтому достаточно построить центры этих двух прямоугольников и провести через них прямую.

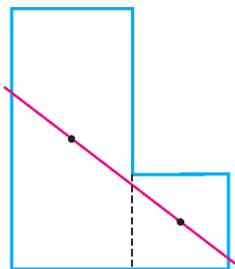


Рис. 1

3. Могут.

Пусть во всех плохих грибах было по 10 червяков, а в хороших грибах червяков не было вовсе. Тогда, если из каждого плохого гриба выползет по червяку (всего 90 червяков), а в

каждый хороший гриб заползет по 9, то все грибы окажутся хорошими.

4. Всегда.

Проведем мысленный опыт: сдвинем немного картофелины так, чтобы одна слегка заходила в другую. Тогда их поверхности пересекутся по некоторой линии. При очень малом сдвиге эта линия будет замкнутым контуром, и проволочное кольцо, имеющее форму этого контура, можно будет надеть на обе картофелины.

5. Можно.

Скомбинируем два разделителя так, чтобы первый разделял весь входящий в него поток, а второй – одну из образовавшихся половинок потока.

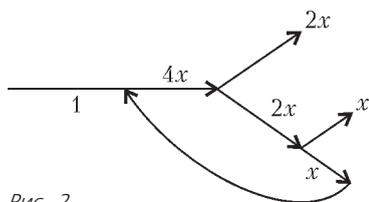


Рис. 2

Из двух получившихся четвертей исходного потока одну четверть отправим обратно, включив ее во входящий поток (рис. 2). Пусть исходный входящий в нашу систему поток был мощности 1 (скажем,

100 человек в минуту). Обозначим мощность возвращаемой четверти исходного потока через x .

Тогда весь входящий в первый разделитель поток будет иметь мощность $1 + x = 4x$, т.е. $x = 1/3$, что и решает задачу.

Замечание. Используя большее количество таких разделителей, можно было бы отделить любую рациональную долю исходного потока. Примечательно, что эти факты были обнаружены экспертами по противопожарной обороне, готовившимися к оптимальному использованию метро после атомной бомбежки.

ЗАДАЧИ

(см. с. 26)

1. 2009.

До того как последний наследник разорился, у него было $1 + 4 = 5$ фабрик. До того как его отец продал с молотка 5 фабрик, у него было $5 \cdot 7 + 5 = 5 \cdot 8$ фабрик. Следовательно, до того как младший сын мистера Твистера пустил на ветер 6 фабрик, у него их было $5 \cdot 8 \cdot 7 + 6$. Значит, у самого мистера Твистера изначально было

$$(5 \cdot 8 \cdot 7 + 6) \cdot 7 + 7 = 7(5 \cdot 8 \cdot 7 + 7) = 49 \cdot 41 = 2009 \text{ фабрик.}$$

Можно было также принять изначально количество фабрик за x и найти его из уравнения $\left(\frac{(x-7)}{7-6}\right) / 7 - 5 / 7 - 4 = 1$.

2. Можно.

Ясно, что можно провести меридианы так, чтобы они делили поверхность на одинаковые по форме и площади «дольки». После этого будем последовательно проводить параллели от одного из полюсов к другому так, чтобы каждая следующая отсечка от долек по $1/2011$ их площади.

3. 3 часа и 6 часов.

Пусть один насос наполняет бассейн за x часов, а другой – за y часов. По условию x и y – различные целые числа. За час первый насос заполняет $1/x$ часть бассейна, а второй – $1/y$ часть. Получаем уравнение $1/x + 1/y = 1/2$. Ясно, что оба числа x и y больше 2. Если x и y оба не меньше 4, то выражение слева от знака равенства не больше $1/2$, и равенство возможно только при $x = y = 4$. Этот случай нам не подходит. Значит, одно из чисел x, y меньше 4, и тем самым равно 3. Из уравнения находим, что второе число тогда равно 6.

4. 50 метров.

За первые 4 «шага» Петя попадает в точку B (рис. 3), сдвигаясь на $3 - 1 = 2$ м на север и на $4 - 2 = 2$ м на восток. Следующие 4 шага отличаются от первых четырех тем, что они соответственно длиннее на 4 метра, и, тем самым, за эти 4 шага Петя снова сдвинется на 2 метра на север и на 2 метра на восток, и так далее. Заметим, что $1 + 2 + \dots + 100 = 5050$, т.е. Петя делает всего 99 шагов и еще половину 100-го шага. Если бы Петя сделал все 100 шагов целиком, он суммарно сдвинулся бы на $2 \cdot (100/4) = 50$ м на север и на 50 м на восток. Так как последние 100 метров идут в направлении с запада на восток и 50 метров лишние, то Петя на самом деле сместился на восток на 0 метров, т.е. находится на расстоянии 50 м к северу от точки A .

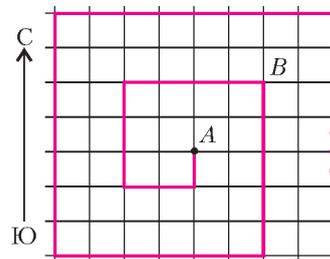


Рис. 3

5. Разделим все монеты на три группы по три монеты.

Пусть прилипшая монета принадлежит первой группе. Взвесим первую и вторую группы. Если установилось равновесие, то фальшивая монета в третьей группе, а все остальные, в том числе и прилипшая, настоящие. Поэтому при втором взвешивании положим на чашу весов вместе с прилипшей монету из третьей группы, а на другую чашу – одну настоящую и еще одну монету из третьей группы. Это позволит нам определить фальшивую монету.

Если после первого взвешивания легче оказалась чаша со второй группой, то фальшивая монета среди этих трех монет, и можно поступить так же, как и в первом случае.

Если после первого взвешивания чаша с прилипшей монетой оказалась легче, то фальшивая монета в первой группе, и достаточно сравнить две монеты из нее (прилипшую и одну из двух оставшихся), чтобы найти более легкую.

ПЕРЕЗАРЯДКА КОНДЕНСАТОРОВ

1. В 5 раз. 2. $Q = 1350$ мДж. 3. $\Delta q = 12$ мкКл.
4. $Q = 360$ мДж. 5. $Q = 90$ мДж. 6. $A = 40$ мДж.

XI МЕЖДУНАРОДНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

Теоретический тур

Задача 1

- 1.1. $L_1 = I_3 \omega_3 + I_{L_1} \omega_{L_1}$. 1.2. $L_2 = I_3 \omega_3 + I_{L_2} \omega_{L_2}$.
1.3. $I_3 \omega_3 + I_{L_1} \omega_{L_1} = L_1 \approx I_{L_2} \omega_{L_2}$. 2.1. $\omega_2^2 D_2^3 = GM_3$.

$$2.2. D_2 = \frac{L_1^2}{GM_3 M_{\text{Л}}^2}. \quad 2.3. \omega_2 = \frac{G^2 M_3^2 M_{\text{Л}}^3}{L_1^3}.$$

$$2.4. I_3 = \frac{2}{5} \frac{4\pi}{3} (r_0^5 \rho_0 + r_1^5 (\rho_1 - \rho_0)). \quad 2.5. I_3 = 8,0 \cdot 10^{37} \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

$$2.6. L_1 = 3,4 \cdot 10^{34} \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}. \quad 2.7. D_2 = 5,4 \cdot 10^8 \text{ м} = 1,4 D_1.$$

$$2.8. \omega_2 = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}, \text{ что соответствует периоду в 46 суток.}$$

$$2.9. I_3 \omega_2 = 1,3 \cdot 10^{32} \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}, \quad I_{\text{Л}_2} \omega_2 = 3,4 \cdot 10^{34} \text{ кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-1}, \\ I_3 \omega_2 : I_{\text{Л}_2} \omega_2 = 1 : 260.$$

$$3.1. F_1 = \frac{GmM_{\text{Л}}}{D_1^2 + r_0^2 - 2D_1 r_0 \cos \theta}.$$

$$3.2. F_2 = \frac{GmM_{\text{Л}}}{D_1^2 + r_0^2 + 2D_1 r_0 \cos \theta}.$$

$$3.3. \tau_1 = \frac{GmM_{\text{Л}} r_0 D_1 \sin \theta}{(D_1^2 + r_0^2 - 2D_1 r_0 \cos \theta)^{3/2}}.$$

$$3.4. \tau_2 = \frac{GmM_{\text{Л}} r_0 D_1 \sin \theta}{(D_1^2 + r_0^2 + 2D_1 r_0 \cos \theta)^{3/2}}.$$

$$3.5. \tau = \tau_1 - \tau_2 \approx \frac{6GmM_{\text{Л}} r_0^2 \sin \theta \cos \theta}{D_1^3}.$$

$$3.6. \tau = 4,1 \cdot 10^{16} \text{ Н} \cdot \text{м}. \quad 3.7. \Delta D_1 = 0,034 \text{ м}.$$

$$3.8. \Delta \omega_{3_1} = -1,6 \cdot 10^{-14} \text{ с}^{-1}, \quad \Delta T_3 = 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ с}.$$

$$4.1. E = \frac{1}{2} I_3 \omega_{3_1}^2 + \frac{1}{2} I_{\text{Л}} \omega_{\text{Л}_1}^2 - \frac{GM_3 M_{\text{Л}}}{D_1} = \frac{1}{2} I_3 \omega_{3_1}^2 - \frac{1}{2} \frac{GM_3 M_{\text{Л}}}{D_1}.$$

$$4.2. \Delta E = I_3 \omega_{3_1} \Delta \omega_{3_1} + \frac{1}{2} \frac{GM_3 M_{\text{Л}}}{D_1^2} \Delta D_1 = -9,0 \cdot 10^{19} \text{ Дж}.$$

$$4.3. M_{\text{в}} = 4\pi r_0^2 h \rho_{\text{в}} = 2,6 \cdot 10^{17} \text{ кг}.$$

$$4.4. \Delta E_{\text{в}} = -9,3 \cdot 10^{19} \text{ Дж}. \text{ Результат хорошо согласуется с предыдущим.}$$

Задача 2

Ключом к решению задачи является эффект Доплера (точнее, продольный эффект Доплера). Частота монохроматического света, фиксируемая наблюдателем, зависит от скорости движения источника v относительно наблюдателя:

$$\omega' = \omega \sqrt{\frac{1 \pm v/c}{1 \mp v/c}} \approx \omega \left(1 \pm \frac{v}{c}\right),$$

где ω – частота источника. Верхние и нижние знаки в формуле обозначают, соответственно, движение источника и наблюдателя навстречу друг другу и наоборот. Второе равенство справедливо в приближении малых скоростей (нерелятивистское приближение).

$$1.1. \omega_0 \approx \omega \left(1 \pm \frac{v}{c}\right). \quad 1.2. p_a = p - \hbar q \approx mv - \frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c}.$$

$$1.3. \varepsilon_a = \frac{p_a^2}{2m} + \hbar \omega_0 \approx \frac{mv^2}{2} + \hbar \omega_{\text{Л}}.$$

$$2.1. \varepsilon_{\Phi} \approx \hbar \omega_{\text{Л}}. \quad 2.2. p_{\Phi} \approx -\frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c}.$$

$$2.3. p_a + p_{\Phi} \approx p - \hbar q, \quad p_a \approx p = mv. \quad 2.4. \varepsilon_a \approx \frac{p^2}{2m} = \frac{mv^2}{2}.$$

$$3.1. \varepsilon_{\Phi} \approx \hbar \omega_0 \left(1 + \frac{v}{c}\right) \approx \hbar \omega_{\text{Л}} \left(1 + \frac{v}{c}\right) \approx \hbar \omega_{\text{Л}} \left(1 + \frac{2v}{c}\right).$$

$$3.2. p_{\Phi} \approx \frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c} \left(1 + \frac{v}{c}\right).$$

$$3.3. p_a = p - \hbar q - p_{\Phi} \approx mv - 2 \frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c}.$$

$$3.4. \varepsilon_a = \frac{p_a^2}{2m} \approx \frac{mv^2}{2} \left(1 - 2 \frac{\hbar q}{mv}\right).$$

$$4.1. \varepsilon_{\Phi} = \frac{1}{2} \varepsilon_{\Phi}^+ + \frac{1}{2} \varepsilon_{\Phi}^- \approx \hbar \omega_{\text{Л}} \left(1 + \frac{v}{c}\right).$$

$$4.2. p_{\Phi} = \frac{1}{2} p_{\Phi}^+ + \frac{1}{2} p_{\Phi}^- \approx \frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c} \frac{v}{c} = mv \left(\frac{\hbar q}{mv} + \frac{v}{c}\right) \approx 0 \text{ (второй поряд- док).}$$

$$4.3. \varepsilon_a = \frac{1}{2} \varepsilon_a^+ + \frac{1}{2} \varepsilon_a^- \approx \frac{mv^2}{2} \left(1 - \frac{\hbar q}{mv}\right).$$

$$4.4. p_a = \frac{1}{2} p_a^+ + \frac{1}{2} p_a^- \approx p - \frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c}.$$

$$5.1. \Delta \varepsilon_a \approx -\frac{1}{2} \hbar q v = -\frac{1}{2} \hbar \omega_{\text{Л}} \frac{v}{c}. \quad 5.2. \Delta p_a \approx -\hbar q = -\frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c}.$$

$$6.1. \Delta \varepsilon_a \approx +\frac{1}{2} \hbar q v = +\frac{1}{2} \hbar \omega_{\text{Л}} \frac{v}{c}. \quad 6.2. \Delta p_a \approx +\hbar q = +\frac{\hbar \omega_{\text{Л}}}{c}.$$

$$7.1. F = \left[\frac{\Omega_R^2}{\left(\omega_0 - \omega_{\text{Л}} + \omega_{\text{Л}} \frac{v}{c}\right)^2 + \frac{\Gamma^2}{4} + 2\Omega_R^2} - \frac{\Omega_R^2}{\left(\omega_0 - \omega_{\text{Л}} - \omega_{\text{Л}} \frac{v}{c}\right)^2 + \frac{\Gamma^2}{4} + 2\Omega_R^2} \right] N \Gamma \hbar q.$$

$$8.1. F \approx -\frac{4N\hbar q^2 \Omega_R^2 \Gamma}{\left(\omega_0 - \omega_{\text{Л}}\right)^2 + \frac{\Gamma^2}{4} + 2\Omega_R^2} (\omega_0 - \omega_{\text{Л}}) v.$$

$$8.2. \omega_0 < \omega_{\text{Л}}. \quad 8.3. \omega_0 = \omega_{\text{Л}}. \quad 8.4. \omega_0 > \omega_{\text{Л}}. \quad 8.5. \omega_0 > \omega_{\text{Л}}.$$

$$9.1. v = v_0 e^{-\beta \tau / m} \quad (\beta \text{ может быть найден из 8.1, поскольку } F = -\beta v).$$

$$9.2. T = T_0 e^{-2\beta \tau / m}.$$

Задача 3

$$1.1. T = \frac{q^2}{12\pi \varepsilon_0 dk} = 5,5 \cdot 10^9 \text{ К}.$$

$$2.1. T_{\text{и}} = \frac{GMm_p}{2kR}. \quad 2.2. \frac{M}{R} = \frac{2kT_{\text{и}}}{Gm_p}.$$

$$2.3. \frac{M}{R} = 1,4 \cdot 10^{24} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-1}.$$

$$2.4. \frac{M_{\text{С}}}{R_{\text{С}}} = 2,9 \cdot 10^{21} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-1}; \text{ как видим, этот результат на три порядка меньше предыдущего.}$$

$$3.1. T_{\text{и}} = \frac{q^4 m_p}{24\pi^2 \varepsilon_0^2 k h^2}. \quad 3.2. T_{\text{и}} = 9,7 \cdot 10^6 \text{ К}.$$

$$3.3. \frac{M}{R} = 2,4 \cdot 10^{21} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-1} \approx \frac{M_{\text{С}}}{R_{\text{С}}} = 2,9 \cdot 10^{21} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-1}.$$

$$4.1. \frac{M}{R} = \frac{q^4}{12\pi^2 \varepsilon_0^2 G h^2}.$$

$$5.1. n_e = \frac{M}{(4/3)\pi R^3 m_p}. \quad 5.2. d_e = n_e^{-1/3} = \left(\frac{M}{(4/3)\pi R^3 m_p}\right)^{-1/3}.$$

$$5.3. R_{\text{min}} = \frac{\varepsilon_0^{1/4} h^2}{4^{1/4} q m_e^{3/4} m_p^{5/4} G^{1/2}}. \quad 5.4. R_{\text{min}} = 6,9 \cdot 10^7 \text{ м} = 0,10 R_{\text{С}}.$$

$$5.5. M_{\text{min}} = 1,7 \cdot 10^{29} \text{ кг} = 0,09 M_{\text{С}}.$$

$$6.1. v(\text{He}) = \frac{2^{1/2} q^2}{\pi \varepsilon_0 h} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1},$$

$$T(\text{He}) = \frac{v^2(\text{He}) m_{\text{He}}}{3k} = 6,5 \cdot 10^8 \text{ К}.$$

	№ журнала	с.		№ журнала	с.
Памяти В.Л.Гинзбурга	6	2	Математическая сказка	1	35
Памяти И.М.Гельфанда	6	10	Об одной хорошо забытой старой задаче. <i>В.Доценко, К.Шрамов</i>	4	34
Статьи по математике			Стабильные браки. <i>В.Уфнаровский</i>	3	35
Арифметика многогранников. <i>Г.Панина</i>	4	8	Что мы видим в зеркале? <i>А.Толыго</i>	2	30
Аффинная геометрия. <i>А.Заславский</i>	1	8	Статьи по физике		
Вероятностные доказательства. <i>А.Шень</i>	6	11	Мешает ли птицам попутный ветер. <i>Н.Константинов</i>	6	27
Задача Эрдеша–Секереша о выпуклых многоуголь- никах. <i>В.Кошелев, А.Райгородский</i>	2	6	Несколько рифмованных физических задач. <i>В.Акимов</i>	1	38
– « –	5	13	Калейдоскоп «Кванта»		
Метод интерпретаций. <i>А.Анджанс, Д.Бонка</i>	1	15	Математика		
Прямая Сильвестра. <i>С.Табачников, В.Тиморин</i>	5	2	Замощения плоскости	2	32
– « –	6	6	Игры	6	«
Теорема Хелли и вокруг нее. <i>В.Протасов</i>	3	8	Под данным углом	4	«
Статьи по физике			Физика		
Многоликий протон. <i>И.Иванов</i>	5	7	Наклонная плоскость	3	«
На пути к квантовому компьютеру. <i>А.Варламов, Ю.Гальперин</i>	1	2	Потоки	3	«
Плазма и ... немного биологии. <i>А.Минеев</i>	3	15	Частицы и поля	1	«
Рассказы о современной механике. <i>Г.Чёрный</i>	3	2	Школа в «Кванте»		
– « –	4	14	Математика		
Электрические узоры. <i>А.Снарский, К.Слипченко, А.Пальти</i>	2	2	Вневписанная окружность. <i>А.Блинков, Ю.Блинков</i>	2	34
«Электроны, фононы, магноны». <i>М.Каганов</i>	1	13	Движения плоскости и теорема Шаля. <i>В.Бугаенко</i>	4	37
Этот таинственный слышимый мир. <i>Е.Соколов</i>	2	14	Загадочные круги и движения плоскости. <i>С.Дориченко, С.Пашков, А.Шень</i>	4	42
Нанотехнологии			Физика		
Измеряем прочность тел от нано до мега. <i>А.Волынский, Л.Ярышева</i>	6	3	Гравитационное «отталкивание». <i>В.Воронов</i>	3	37
Космический нанолифт. <i>К.Богданов</i>	5	11	Загадки магнитной стрелки. <i>И.Леенсон</i>	3	39
Линейка длиной в один нанометр. <i>И.Яминский</i>	4	2	– « –	5	34
Почему углеродные трубки прочнее стали? <i>К.Богданов</i>	4	7	Ионосфера и шум цунами. <i>А.Стасенко</i>	5	36
Новости науки			Легенда об искажении сигнала. <i>С.Дворянинов</i>	1	43
Премия за нарушения	1	19	Метод эквивалентных деформаций. <i>В.Эпштейн</i>	1	40
Устроители столкновений	2	19	«Нулевые» линзы. <i>В.Дроздов</i>	3	41
Наши интервью			От точки росы до точки кипения. <i>В.Птушенко, А.Пятаков</i>	1	41
Интервью с А.Кузнецовым	1	24	Физический факультатив		
Интервью с А.Б.Сосинским	3	18	Об одной неточности Исаака Ньютона. <i>Б.Кондратьев</i>	5	38
Наши наблюдения			Столкновение самолета с ... птицей. <i>В.Вышинский</i>	6	30
Из плоскости – в пространство	3	50	Математический кружок		
Математики и программисты. <i>А.Шень</i>	4	18	Еще два доказательства теоремы Морлея	5	43
Математический мир			Модуль суммы и сумма модулей. <i>А.Егоров</i>	4	46
Самозаклинивающиеся структуры. <i>А.Белов</i>	1	20	Неравенства и ... параллельный перенос. <i>М.Горелов</i>	2	41
Задачник «Кванта»			О лемнискате Бернулли. <i>А.Акопян</i>	3	42
Задачи М2116 – М2160, Ф2123 – Ф2167	1 – 6		От прямой Симсона до теоремы Дроз-Фарни. <i>Д.Швецов</i>	6	34
Решения задач М2096 – М2138, Ф2108 – Ф2152	1 – 6		Парадоксы командных соревнований. <i>Л.Ильков</i>	1	44
КМШ			Разрезания на треугольники. <i>А.Спивак</i>	2	40
Задачи	1–6		Снова о теореме Морлея. <i>Л.Штейнгарц</i>	5	42
Конкурс имени А.П.Савина «Математика 6–8»	1, 4, 5, 6		Формула крюков. <i>А.Спивак</i>	3	44
Летний турнир имени А.П.Савина «Математика 6–8»	5	29	Есть идея?!		
Победители конкурса имени А.П.Савина «Математика 6–8» 2008/09 учебного года	4	36	Упругость, текучесть, трение ... <i>А.Стасенко</i>	3	48
Статьи по математике			Лаборатория «Кванта»		
Абу-л-Вафа и циркуль постоянного раствора. <i>Г.Филипповский</i>	1	36	Опыты с компакт-диском. <i>Н.Ростовцев, А.Седов</i>	4	44
			Отражение от тонких цилиндрических зеркал. <i>А.Андреев, А.Панов</i>	1	47

	№ журнала	с.
Прыгучий шарик. <i>В.Майер</i>	2	38
Практикум абитуриента		
Математика		
Параллельное проектирование в задачах. <i>В.Мирошин</i>	1	53
Физика		
ЕГЭ-2009 по физике. <i>М.Демидова, А.Черноуцан</i>	2	50
Перезарядка конденсаторов. <i>А.Черноуцан</i>	6	38
«Подводные камни» силы Архимеда. <i>М.Ромашка</i>	2	46
Поток магнитной индукции. <i>К.Рыб</i>	3	51
Силы сопротивления в задачах динамики. <i>В.Лосев, В.Плис</i>	1	50
Сохранение полной энергии в задачах термодинамики. <i>А.Черноуцан</i>	5	45
Олимпиады		
Всероссийская студенческая олимпиада по физике	4	56
Заключительный этап XXXV Всероссийской олимпиады школьников по математике	5	49
Заключительный этап XLIII Всероссийской олимпиады школьников по физике	5	52
Избранные задачи LXXXII Московской математической олимпиады	4	50
Избранные задачи Московской физической олимпиады	4	52
Математическая олимпиада имени Леонарда Эйлера	5	48
L Международная математическая олимпиада	6	42
XVII Международная олимпиада «Интеллектуальный марафон»	3	54
XL Международная олимпиада школьников по физике	6	45
XIII Международный турнир «Компьютерная физика»	4	55
Московская студенческая олимпиада по физике 2009 года	5	57
Региональный этап XXXV Всероссийской олимпиады школьников по математике	2	54
Региональный этап XLIII Всероссийской олимпиады школьников по физике	2	55
XXX Турнир городов (весенний тур)	4	49
XXX Турнир городов (осенний тур)	1	56
Информация		
Заочная школа СУНЦ НГУ	3	58
Заочное отделение Малого мехмата МГУ	1	57
Избранные задачи собеседований в 9 класс 57 школы	4	57
Конкурс «Свободный полет»	5	12
– « –	6	24
Новый прием в школы-интернаты при университетах	6	59
Очередной набор в ОЛ ВЗМШ	6	50
Федеральная заочная физико-техническая школа при МФТИ	6	56
Нам пишут	4	30
Вниманию наших читателей	1	46, 55
	5	27
Кванты интернета		
Как нарисовать прямую?	3	2-я с.обл.
На сколько частей делят пространство плоскости граней додекаэдра?	4	«

Коллекция головоломок

Брусочки	5	2-я с.обл.
Гаечный ключ	6	«
Рижские башни	2	«

Математические этюды

Развертка	1	2-я с.обл.
-----------	---	------------

Шахматная страничка

Все на местах и все против одного	1	3-я с.обл.
Задача Кима	4	«
Задача Успенского решена	2	«
Математика на 64 клетках	3	«
Ностальгический поединок	6	«
Симметрия украшает	5	«

Прогулки с физикой

Антибликовые очки и ЖК-дисплей	2	4-я с.обл.
В горах тела весят больше или меньше?	5	«
Как сделать молоко прозрачным?	6	«
Кучевые облака	3	«
Почему углеродные нанотрубки прочнее стали?	4	«
Сколько лучей у солнечного блика?	1	«

журнал © Квант

НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ

**С.А.Дориченко, А.А.Егоров, Е.М.Епифанов,
С.П.Коновалов, А.Ю.Котова, В.А.Тихомирова,
А.И.Черноуцан**

НОМЕР ОФОРМИЛИ

**Д.Н.Гришукова, В.В.Иванюк, А.Е.Пацхверия,
М.В.Сумнина, В.М.Хлебникова**

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Е.В.Морозова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРУППА

Е.А.Митченко, Л.В.Калиничева

**Журнал «Квант» зарегистрирован в Комитете РФ
по печати. Рег. св-во №0110473**

Адрес редакции:

**119296 Москва, Ленинский проспект, 64-А, «Квант»
Тел.: 930-56-48**

**E-mail: admin@kvant.info, math@kvant.info,
phys@kvant.info
Сайт: kvant.info**

**Отпечатано в ОАО ордена Трудового Красного Знамени
«Чеховский полиграфический комбинат»
142300 г.Чехов Московской области,
Сайт: www.chpk.ru E-mail: marketing@chpk.ru
Факс: 8(49672) 6-25-36, факс: 8(499) 270-73-00
Отдел продаж услуг многоканальный: 8(499) 270-73-59**