личные призы от компаний «1С», «Физикон», «Кирилл и Мефодий» и журнала «Квант».

В общем индивидуальном зачете победу одержал Жданов Роман – ученик 11 класса лицея при КГТУ (Краснодар), он также показал абсолютный результат по математике и стал победителем этого тура. Второе место в общем индивидуальном зачете завоевал Сухомлин Кирилл – ученик 11 класса Классического лицея 1 при РГУ, занявший также третье место в соревнованиях по физике. Третье место в общем зачете занял Ларионов Виталий – ученик 11 класса лицея 1511 при МИФИ, показавший также второй результат в соревнованиях по физике.

Кроме того, в турах по математике и по истории научных идей и открытий второе место заняла команда лицея 60 из Уфы (Башкортостан). В личном первенстве Калитка Владислав – ученик 11 класса школы 39 Краснодара – тоже показал абсолютный результат по математике. Звание «Мисс олимпиады» завоевала Анастасия Плотникова – ученица школы 865 Москвы, показавшая лучший результат среди девушек.

Жюри и организаторы олимпиады наградили многих участников специальными призами: как самому юному участнику, за волю к победе, за оригинальное решение задачи по физике или математике и за другие творческие и интеллектуальные достижения.

Международный интеллект-клуб «Глюон» благодарит всех, кто помогал в проведении Юбилейной олимпиады, и приглашает школы, лицеи, гимназии, центры по работе со одаренными школьниками на следующую олимпиаду «Интеллектуальный марафон-2002».

Заявки на участие принимаются по адресу: 155522 Москва, Пролетарский пр-т, д. 15/6, корп. 2, МИК «Глюон».

Телефон: (095) 324-2030;

факс (095) 396-8227;

e-mail: olga@mics.msu.su или gluon@yandex.ru

ЗАДАЧИ ОЛИМПИАДЫ

Письменный индивидуальный тур

Математика

1. Можно ли число $1^2+2^2+\ldots+2001^2$ представить в виде суммы а) 2000; б) 1999 различных квадратов целых чисел?

2. В треугольнике ABC угол A равен 50°, а угол C равен 70°. На сторонах AB и BC взяты, соответственно, точки D и E такие, что $\angle ACD=\angle CAE=30^\circ$. Пусть M – точка пересечения отрезков AE и CD. Найдите а) угол ABM; б) угол CDE.

3. Найдите все простые числа p, для которых являются простыми числа $p^2-2,\quad 2p^2-1,\quad 3p^2+4$.

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^5+xy^4=y^{10}+y^6, \\ x^6+x^2=8y^3+2y. \end{cases}$$

5. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C=90^\circ$) проведена высота CD. Биссектриса угла B пересекает биссектрису угла ACD в точке E, а биссектриса угла A пересекает биссектрису угла BCD в точке F. Найдите EF, если радиус вписанной в треугольник ABC окружности равен r.

6. Какое наибольшее количество полосок а) 1×5; б) 1×6; в) 1×7 можно вырезать по линиям сетки из листа клетчатой бумаги 27×34?

7. На вечеринку пришли k супружеских пар. При встрече некоторые участники вечеринки обменялись рукопожатиями (естественно, супруги друг другу руки не пожимают). После этого мистер Браун спросил у всех остальных участников о числе сделанных ими рукопожатий. Все названные числа оказались различными. Сколько рукопожатий сделала миссис Браун, если а) $k=5$; б) $k=n$, где n – любое натуральное число?

Физика

1. Частица, обладающая ненулевым моментом импульса L_0 (обладающая ненулевой тангенциальной составляющей скорости), движется в центрально-симметричном поле с притягивающим потенциалом $U=-\alpha/r^n$, где $n>0$ – действительное число. Определите условия, при выполнении которых возможно падение частицы на центр.

2. Схема простейшего ускорителя протонов, а именно циклотрона, представлена на рисунке 1. Частицы вылетают из источника *1*, находящегося в центре между полыми электродами (дуантами) *2*, и движутся по спиралевидной траектории *3* под действием постоянного магнитного поля с индукцией, равной B и направленной перпендикулярно плоскости рисунка. Ускорение частиц происходит в резонансном высокочастотном электрическом поле $U=U_0\cos\Omega_0 t$, приложенном между дуантами. По мере ускорения в результате эффекта релятивистского возрастания массы резонанс нарушается. Оцените максимальную энергию, до которой можно ускорить протоны в циклотроне с амплитудой ускоряющего напряжения на дуантах $U_0=30$ кВ. Масса протона $m=1{,}67\cdot10^{-27}$ кг.

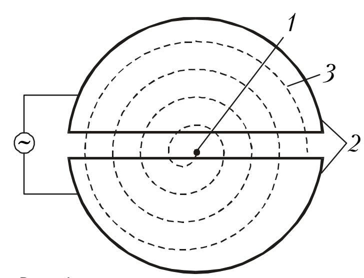

Рис. 1

3. Найдите уравнение адиабатического процесса для случая одномерного и двумерного одноатомных газов.

4. Считая, что равновесие звезды определяется балансом гравитационных сил и сил газокинетического давления, оцените температуру в центральных областях Солнца. Массу и радиус Солнца считать равными $M_0=2\cdot10^{30}$ кг и $R_0=7\cdot10^8$ м. Гравитационная постоянная равна $G=6{,}8\cdot10^{-11}$ Н $\cdot$ м^2/кг^2.

5. Однородный поток частиц, летящих со скоростью v_0, упруго рассеивается при нормальном падении на бесконечно тяжелой стенке, совершающей гармонические колебания с частотой ω и амплитудой a_0. Определите распределение частиц по энергиям после рассеяния. Считать выполненным условие $a_0\omega\ll v_0$.

6. Поток монохроматического излучения с длиной волны λ падает на экран с двумя узкими щелями (размер щелей $d\ll\lambda$), разделенными расстоянием $2a$, и формирует изображение на удаленном непрозрачном экране (расстояние до экрана $L\gg a$). Найдите распределение интенсивности на экране в зависимости от угла наблюдения, т.е. $I(\theta)$. Найдите также условие, при выполнении которого на экране будут возникать полосы с нулевой интенсивностью.

7. В спектрах излучения звезд наблюдается гравитационное «красное смещение» – увеличение длины волны испускаемой линии при распространении излучения в гравитационном поле звезды. Исходя из квантовых представлений о свете (свет – поток фотонов, т.е. частиц с энергией $E=\hbar\omega$ и массой $m=E/c^2$, где $\hbar=1{,}05\cdot10^{-34}$ Дж $\cdot$ с – постоянная Планка, $c=3\cdot10^8$ м/с – скорость света), оцените величину