ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПРИ «КУРЧАТОВСКОМ ИНСТИТУТЕ»

В 1995 году начал свою работу Физико-математический колледж (Малый исследовательский университет), входящий в состав Института естественных наук и экологии (ИНЕСНЭК) при Российском научном центре (РНЦ) «Курчатовский институт».

Колледж готовит высококвалифицированных специалистов в области физики и прикладной математики и информатики. Занятия проводятся на базе РНЦ. За основу обучения взята схема, успешно опробованная ранее в Московском физико-техническом институте и Новосибирском государственном университете. Эта схема подразумевает интенсивное изучение базовых университетских курсов физики и математики в течение первых лет обучения, чтобы уже со второго-третьего курса студенты могли принимать активное участие в научных исследованиях, проводимых в РНЦ. Количество студентов на курсе сравнительно небольшое (не более 20 человек), что позволяет сделать обучение практически индивидуальным. Как общие, так и специальные курсы читаются ведущими учеными — сотрудниками РНЦ и научно-исследовательских институтов Российской академии наук, непосредственно работающими в данных областях физики и математики. Спектр исследований, проводимых в РНЦ, достаточно обширен. Это — фундаментальные исследования в области термоядерного синтеза, физики элементарных частиц, слабого взаимодействия, кварк-глюонной плазмы, высокотемпературной сверхпроводимости, физики твердого тела, математического моделирования в экологии, работы по созданию нового поколения безопасных ядерных реакторов и многое другое. По всем этим направлениям РНЦ имеет прочные контакты и ведет совместные работы с ведущими мировыми научными центрами.

Обучение в колледже — 4 года. Окончившие колледж получают диплом бакалавра и продолжают учиться в ИНЕСНЭК еще 1 год и 10 месяцев до получения диплома магистра. Набор на первый курс осуществляется по результатам письменных экзаменов — по физике, математике и русскому языку — и собеседования. Вступительные экзамены проводятся в июле. Уровень требований на экзаменах достаточно высок — аналогичен требованиям вступительных экзаменов в МФТИ, на механико-математический и физический факультеты МГУ и в другие ведущие вузы.

Справки о поступлении можно получить по телефону 196-53-11 с 10 до 17 часов по рабочим дням.

Адрес колледжа: 123182 Москва, ул.Максимова, д.4.

Ниже приводятся образцы задач письменных вступительных экзаменов 1997 года по математике и физике.

МАТЕМАТИКА

1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + 2y - z = 3/8, \\ \log_x y + 5\log_y x - 4z = 4, \\ 3\log_x y - \log_y x + 4z = 6. \end{cases}$$

2. Решите неравенство

$$\frac{\sqrt{3} + \operatorname{tg} 2x}{\sqrt{3} + \operatorname{tg} x} \geq \frac{4\cos^2 x - 1}{3\cos 2x}$$

на отрезке $[0;\pi]$.

3. Из точки M с абсциссой x_0, расположенной на оси Ox, проводится прямая так, что она пересекает в точке A параболу $y = -2 - ax^2$ ($a > 0$), являясь в то же время перпендикулярной к касательной к данной параболе в точке A. Эта прямая пересекает параболу во второй точке B и отсекает от данной параболы сегмент. Определите наименьшее возможное значение длины отрезка AB и соответствующие этому отрезку значения минимальной площади отсекаемого сегмента и абсциссы x_0 точки M. Какое числовое множество значений при данном условии минимальности длины отрезка AB может принимать абсцисса x_0 точки M при допустимых значениях параметра a?

4. В треугольнике ABC со сторонами $AB = 12$, $BC = 15$, $AC = 9$ проведена биссектриса BB_1. Пусть C_1 — точка касания AB с вписанной в треугольник окружностью, отрезки BB_1 и CC_1 пересекаются в точке P, прямая AP пересекает BC в точке A_1. Найдите отношение AP/PA_1.

5. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ сторона основания AB в p раз превосходит длину бокового ребра AS. Сфера с центром в точке O_1 касается плоскостей SAB и SAC в точках B и C, сфера с центром в точке O_2 касается плоскостей SAC и SBC в точках A и B. Найдите отношение объемов пирамид SBO_1O_2 и $SABC$.

6. Докажите, что при любых $x \in \boldsymbol{R}$ выполняется неравенство

$$x^4 + 9x^2 + 16 \geq \frac{17x\left(x^2+4\right)}{4}.$$

7. Найдите целую часть выражения

$$\sqrt{4n^2 + \sqrt{16n^2 + \sqrt{64n^2 + 16n + 3}}},$$

где n — натуральное число.

ФИЗИКА

1. На горизонтальной плоскости находится клин массой M с углом наклона

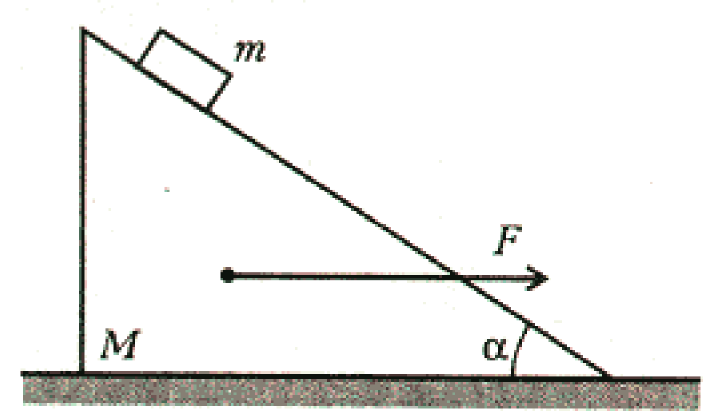

Рис. 1

α (рис.1). На гладкую поверхность клина помещают брусок массой m. Вся система разгоняется приложенной к клину постоянной горизонтальной силой F. Коэффициент трения между клином и плоскостью μ, трения между клином и бруском нет. Какова должна быть сила F, чтобы брусок в процессе разгона был неподвижен относительно клина?

2. В цилиндрической трубке с теплонепроницаемыми стенками имеются две жестко укрепленные перегородки

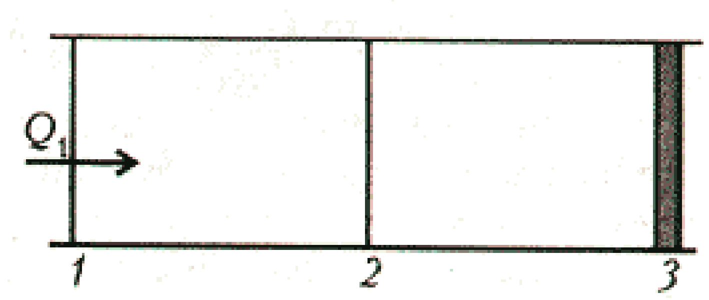

Рис. 2

1 и *2* и свободно движущийся теплонепроницаемый поршень *3* (рис.2). В начальный момент времени объем V_1 между перегородками *1* и *2* и объем V_2 между перегородкой *2* и поршнем *3* заполнены одноатомным газом с давлением $p_0 = 1$ атм и температурой T_0. При этом поршень *3* неподвижен, так как вся система находится в атмосфере с тем же давлением $p_0 = 1$ атм.