

Призеры II Международной астрономической олимпиады

Дипломы I степени получили

Евдокимов Н. – Москва, Россия,
Журавлев В. – Москва, Россия,
Золотухин И. – Москва, Россия.

Дипломы II степени получили

Бондарь В. – Кировская обл., Россия,
Павлюченко С. – Ухта, Россия,
Постнов А. – Оренбург, Россия,

Рахчеев М. – Челябинск, Россия,
Сайфутдинов А. – Челябинск, Россия,
Смирнов М. – Новгород, Россия.

Дипломы III степени получили

Захаров Р. – Сыктывкар, Россия,
Карев Ю. – Ухта, Россия,
Марковичи А. – Курск, Россия,
Пандей А. – Лукнау, Индия,
Эргле С. – Нижний Новгород, Россия.

Московская олимпиада студентов по физике

В мае 1997 года на базе кафедры физики Московского государственного технического университета им. Н.Э.Баумана (МГТУ) прошла (после шестилетнего перерыва) городская физическая олимпиада среди студентов. К участию в олимпиаде были приглашены все ведущие технические вузы Москвы.

По результатам олимпиады в коллективном зачете первое место заняла команда МГТУ, второе – команда Московского государственного института электронной техники (МГИЭТ), третье – команда Государственной академии нефти и газа им. И.М.Губкина (ГАНГ).

В индивидуальном зачете первое место завоевал А.Авдеев (МГИЭТ), второе – С.Хлебников (ГАНГ), третье – Д.Николаев (МГТУ).

Ниже приводятся условия задач олимпиады.

1. На поверхность сферы радиусом R случайным образом падают заряженные частицы с зарядом Q . Определите среднее квадратичное значение модуля напряженности электрического поля в центре сферы, если общее число попавших на ее поверхность частиц равно N . (6 баллов)

2. Термодинамически изолированный сосуд разделен перегородкой на две равные части объемом V каждая. Обе половины сосуда заполнены одним и тем же газом при температуре T . Давление газа в одной части p , а в другой вдвое больше. Перегородку мгновенно убрали. Определите изменение энтропии газа в сосуде после завершения переходных процессов. (10 баллов)

3. Обруч радиусом R свободно падает в поле тяжести, вращаясь вокруг собственной оси, расположенной в горизонтальной плоскости, с угловой скоростью ω . Определите радиус кривизны траектории точки обруча, занимающей в данный момент наименее

положение, если скорость падения обруча равна v_0 . (6 баллов)

4. Небольшое тело скользит по вогнутой поверхности, имеющей параболическую форму в соответствии с уравнением $y = ax^2$, где a – константа. Коэффициент трения между телом и поверхностью $\mu \ll 1$. В начальный момент времени координата тела $x_0 = 2,75\mu/a$, а скорость нулевая. Какова будет координата тела, когда оно окончательно остановится? (8 баллов)

5. Сила взаимодействия двух одинаковых круговых витков с током, когда они находятся друг от друга на очень малом расстоянии L_1 по сравнению с их радиусом R , составляет F_1 . Какой станет сила взаимодействия, если витки разнести на очень большое расстояние L_2 ? Оси витков все время совпадают. Токи в витках поддерживаются постоянными. (6 баллов)

6. Определите механические напряжения, возникающие в однород-

ной диэлектрической пластине с диэлектрической проницаемостью ϵ , помещенной во внешнее однородное электрическое поле напряженностью \vec{E}_0 . Пластина расположена перпендикулярно силовым линиям поля, а ее длина и ширина намного превышают ее толщину. (5 баллов)

7. Материальная точка массой m висит на нерастяжимой нити длиной L , пропущенной через отверстие в потолке. Маятник раскачали до угловой амплитуды колебаний α . Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы подтянуть маятник к потолку? Как при этом необходимо действовать? (7 баллов)

8. Частица с зарядом q и массой m движется с начальной скоростью v_0 в вязкой среде в поперечном магнитном поле индукцией B . Сила вязкого трения равна $F_{\text{тр}} = -rv$. На каком расстоянии от начальной точки частица остановится? (10 баллов)

9. Диэлектрическая сфера радиусом R разделена на две неравные части плоскостью. Части заряжены равномерно по поверхности зарядами Q и $-q$ соответственно. Определите силу притяжения между ними. (9 баллов)

10. Плоская световая волна интенсивностью I_0 падает на поверхность зеркального шара радиусом R . Определите силу, действующую на шар со стороны световой волны. (6 баллов)

Публикацию подготовил
М.Яковлев