ТЕРМИЧЕСКОЕ И КАЛОРИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ

И. И. Молнерович, В. В. Гуринович
Белорусский государственный университет

Практически во всех курсах общей физики вопросу о существовании калорического и термического уравнений состояния вещества почти не уделяется внимания. В лучшем случае только констатируется, что между макроскопическими параметрами системы - давлением, температурой и объемом, существует определенная связь. В то же время это один из фундаментальнейших вопросов молекулярной физики.

В докладе анализируются достаточно простые опыты, позволяющие сделать вывод о том, что для любой изотропной термодинамической системы параметрами характеризующими механическое и тепловое равновесия в системе являются, соответственно, давление и температура. Очевидно, что их значения определяются внутренней энергией, объемом и числом частиц в системе. Т. е. давление и температура функционально зависят от указанных экстенсивных параметров. Из анализа этих зависимостей логически следует существование термического и калорического уравнений состояния вещества, как функции температуры и удельного объема.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЗАДАЧИ ДВУХ ТЕЛ

А. Н. Качанин
Гомельский государственный университет

1. Предлагается сравнительно простой векторный метод получения интеграла движения Лапласа. Умножая векторно уравнение относительного движения на интеграл площадей, получим $\ddot{\vec{r}} \times 2\vec{\sigma} = -\varkappa \vec{r} \times (\vec{r} \times \dot{\vec{r}}) / r^3$. После несложных преобразований правой части получим $-d(\varkappa \vec{r}^{\,\circ})/dt$, где $\vec{r}^{\,\circ} = \frac{\vec{r}}{r}$. Перенеся результат в левую сторону и вынеся оперетор d/dt за скобки, получим в скобках вектор Лапласа $\vec{\Lambda} = (\dot{\vec{r}} \times 2\vec{\sigma}) - \varkappa \vec{r}^{\,\circ} = \overrightarrow{const}$

Выясняем направление вектора $\bar{A}$ Знание студентами вектора Лаплаca позволяет более предметно говорить о прецессии перигелия орбиты в релятивистской задаче двух тел

2. С помощью вектора можно просто получить уравнение орбиты в полярных координатах. Для этого умножим полученный интеграл скалярно на $\bar{z}$ и почти сразу получим уравнение орбиты.

3. В астрономии интеграл энергии используется в виде $v^2 = æ(2/r - 1/a)$, где а - большая полуось орбиты эллипса. Для того, чтобы перейти к такому виду от обычного $E_к + E_п = h$ предлагается воспользоваться теоремой о вириале.

НЕТРАДИЦИОННЫЙ СПОСОБ ВВЕДЕНИЯ ПОНЯТИЯ ТОКОВ СМЕЩЕНИЯ

А. Н. Кечамин
Гомельский государственный университет

Понятие токов смещения целесообразно ввести опираясь на выражение магнитного поля движущегося заряда, которое можно записать в виде $\bar{H} = \bar{v} \times \bar{D}$. Это выражение соответствует концепции дальнодействия, поскольку $\bar{v}$ относится к заряду, а $\bar{H}$ и $\bar{D}$ - к полю. Подействовав на это равенство оператором ∇, и используя закон сохранения заряда, который формулируется в начале курса как следствие опытных фактов, можно получить соотношение, связывающее величины, относящиеся только к данной точке поля. Трактуя полученный результат с точки зрения концепции близкодействия, мы приходим к понятию токов смещения. Однако, чтобы не загромождать общий курс излишней математикой, можно необходимые преобразования выполнить в интегральной форме. Циркуляция $\bar{H}$ по контуру L будет равна $\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \oint (\bar{v} \times \bar{D}) \cdot d\vec{l}$. Преобразуем $(\bar{v} \times \bar{D}) \cdot d\bar{l} = \bar{D} \cdot (d\bar{l} \times \bar{v}) = \bar{D}(d\bar{l} \times d\bar{r})/dt = \bar{D} \cdot d\bar{\Sigma} / dt$, где $d\bar{\Sigma} = d\bar{l} \times d\bar{r}$. Обратившись к чертежу, можно с помощью простых рассуждений убедиться, что интеграл в правой части равен dN/dt, где N - поток вектора $\bar{D}$ через поверхность, ог-