

23.04.2020г.  
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

БИЛЕТ № 26

К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

по курсу «Физика» для всех специальностей, модуль № 2

1. Понятия квазистатических, обратимых и необратимых процессов.
2. Адиабатический процесс. Вывод уравнения Пуассона для идеального газа на основе известных формул для  $C_p$  и  $C_v$ .
3. Неподвижная частица распалась на две релятивистские частицы, массами  $m_1$  и  $m_2$ , движущиеся со скоростями  $V_1$  и  $V_2$ , соответственно. Найдите массу исходной частицы.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

23.04.2020г.  
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

№2 Понятие квазистатических, обратимых и необратимых процессов.

Квазистатические процессы - бесконечно медленные процессы, состоящие из непрерывно следующих друг за другом равновесных состояний.

Равновесные процессы считаются обратимыми - при изменении параметров системы в первоначальные окружающие тела тоже переходят в первоначальное состояние.

Необратимые каобры:

№2 Адиабатический процесс. Вывод уравнения Пуассона для идеального газа на основе известных формул для  $C_p$  и  $C_v$ .

Адиабатический процесс - процесс, происходящий без теплообмена с окружающей средой  $\delta Q = 0$ .

Теплоемкость адиабатического процесса равна 0.

Вывод уравнения Пуассона:

$$dU + p dV = 0.$$

$$dU = \partial C_v dT$$

$$d(\partial R T) = d(pV); p dV + V dp = \partial R dT \Rightarrow dT = \frac{V dp + p dV}{\partial R}$$

$$\partial C_v \cdot \frac{V dp + p dV}{\partial R} + p dV = 0.$$

$$C_v V dp + (C_v + R) p dV = 0 \quad | : pV \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} C_v \frac{dp}{p} + C_p \frac{dV}{V} = 0$$

$$C_v + R = C_p$$

$$d(\ln p) + d\left(\ln V^{\frac{C_p}{C_v}}\right) = 0$$

$$d\left(\ln\left(pV^{\frac{C_p}{C_v}}\right)\right) = 0$$

$$pV^j = \text{const} \quad (\text{Уравнение Пуассона})$$

$$j = \frac{C_p}{C_v} \quad - \text{коэффициент Пуассона}$$

$$j = \frac{i + 2}{i}$$

Билет № 28,

Задача № 3

Дано:

$$m_1, m_2$$

$$v_1, v_2$$

$$M = ?$$

Решение:

Закон сохранения энергии:

$$E_0 = E_1 + E_2 \quad (1)$$

$$E_1 = \frac{m_1 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}} \quad (2)$$

Подставим (2) в (1):

$$E_0 = E_1 + E_2 = \frac{m_1 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}} + \frac{m_2 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}} = M c^2 \quad (3)$$

Сократим (3) на  $c^2$ , получим:

$$M = \frac{m_1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}} + \frac{m_2}{\sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}}$$

Ответ:  $\frac{m_1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}} + \frac{m_2}{\sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}}$