Physics

1434

اثبات الطاقة المنتقلة خلال لوحين

$$P_1 = \frac{k_1 A (T - T_1)}{L_1} \rightarrow (1)$$

$$P_2 = \frac{k_2 A (T_2 - T)}{L_2} \rightarrow (2)$$

عند الاستقرار الحراري :

$$P_1 = P_2 = P$$

$$\frac{k_1 A (T - T_1)}{L_1} = \frac{k_2 A (T_2 - T)}{L_2}$$

$$L_2 k_1 (T - T_1) = L_1 k_2 (T_2 - T)$$

$$L_2 k_1 T - L_2 k_1 T_1 = L_1 k_2 T_2 - L_1 k_2 T$$

$$L_2 k_1 T + L_1 k_2 T = L_1 k_2 T_2 + L_2 k_1 T_1$$

$$T (L_2 k_1 + L_1 k_2) = L_1 k_2 T_2 + L_2 k_1 T_1$$

$$\boxed{T = \frac{L_1 k_2 T_2 + L_2 k_1 T_1}{L_2 k_1 + L_1 k_2}}$$

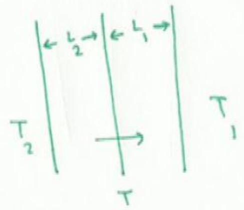
بالتعويض بقيمة T في المعادلة رقم 2

$$P = \frac{k_2 A}{L_2} \left(T_2 - \frac{L_1 k_2 T_2 - L_2 k_1 T_1}{L_2 k_1 + L_1 k_2} \right)$$

توحيد مقامات

$$P = \frac{k_2 A}{L_2} \left(\frac{T_2 (L_2 k_1 + L_1 k_2) - L_1 k_2 T_2 - L_2 k_1 T_1}{L_2 k_1 + L_1 k_2} \right)$$

$$P = \frac{k_2 A}{L_2} \left(\frac{L_2 k_1 T_2 + \cancel{L_1 k_2 T_2} - \cancel{L_1 k_2 T_2} - L_2 k_1 T_1}{L_2 k_1 + L_1 k_2} \right)$$



$$T_2 > T_1$$

تابع $\Rightarrow$

$$P = \frac{k_2 A}{L_2} \left(\frac{L_2 k_1 T_2 - L_2 k_1 T_1}{L_2 k_1 + L_1 k_2} \right)$$

$$P = \frac{k_2 A}{\cancel{L_2}} \left(\frac{\cancel{L_2} k_1 (T_2 - T_1)}{L_2 k_1 + L_1 k_2} \right)$$

$$P = \frac{k_2 k_1 A (T_2 - T_1)}{L_2 k_1 + L_1 k_2}$$

بقسمة البسط والمقام على $k_2 k_1$ *

$$\boxed{P = \frac{A (T_2 - T_1)}{\frac{L_2}{k_2} + \frac{L_1}{k_1}}}$$

إثبات أن $PV^{\gamma} = Constant$

Physics
1434

$\Delta U = Q - W \rightarrow$ القانون الأول للديناميكا الحرارية

$Q = 0 \rightarrow$ في العملية الأديباتية

$dU = dQ - dW$

$dU = -dW \rightarrow *$

$dU = n C_v dT$

$dW = P dV$

بالتعويض بقيمة du و dw في *

$n C_v dT = -P dV \rightarrow **$

وحيث $PV = nRT \rightarrow ***$

بتفاضل المعادلة *** نحصل على :

$P dV + V dP = nR dT$

بالتعويض عن قيمة dT من المعادلة ** نحصل

$P dV + V dP = nR \left(\frac{-P dV}{n C_v} \right)$

$P dV + V dP = -\frac{R}{C_v} P dV$ [حيث $R = C_p - C_v$]

$P dV + V dP = -\frac{(C_p - C_v)}{C_v} P dV$

* بقسمة المعادلة على PV نحصل على :

$\frac{dV}{V} + \frac{dP}{P} = -\frac{(C_p - C_v)}{C_v} \frac{dV}{V}$

* نُدخل الإشارة ونبدل الحدود في الطرف الأيمن للمعادلة

$\frac{dV}{V} + \frac{dP}{P} = \frac{(C_v - C_p)}{C_v} \frac{dV}{V}$

تابع $\Rightarrow$

$\frac{dV}{V} + \frac{dP}{P} = \left(1 - \frac{C_p}{C_v}\right) \frac{dV}{V}$

حيث $\frac{C_p}{C_v} = R$ إذن :

$\frac{dV}{V} + \frac{dP}{P} = (1 - \gamma) \frac{dV}{V}$

$\frac{dV}{V} + \frac{dP}{P} = \left[\frac{dV}{V} - \gamma \frac{dV}{V} \right]$

ننقل الحدود للطرف الأيسر من المعادلة :

$\frac{dV}{V} + \frac{dP}{P} - \frac{dV}{V} + \gamma \frac{dV}{V} = 0$

$\frac{dP}{P} + \gamma \frac{dV}{V} = 0$

بالتكامل :

$\boxed{\ln P + \gamma \ln V = Constant}$

هذه العلاقة تكافئ أن

$PV^{\gamma} = Constant$

$c_p - c_v = R$ أثبات أن

Physics
1434

$$\Delta U = Q - W$$

$$n c_v \Delta T = n c_p \Delta T - P \Delta V$$

$$-P \Delta V = n c_v \Delta T - n c_p \Delta T$$

* بضرب جميع الحدود بإشارة سالبة:

$$P \Delta V = n c_p \Delta T - n c_v \Delta T$$

* بأخذ $n \Delta T$ كعامل مشترك،

$$P \Delta V = n \Delta T (c_p - c_v)$$

$$\frac{P \Delta V}{n \Delta T} = c_p - c_v \rightarrow *$$

* وحيث أن $PV = nRT$

$$R = \frac{PV}{nT}$$

بالتعويض بـ * ..

$$R = c_p - c_v$$

$$\boxed{c_p - c_v = R}$$ ∴

أثبات أن معدل انتقال الطاقة بالتوصيل خلال القضيب:

$$\frac{Q}{\Delta T} \propto A \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

$$P = kA \left| \frac{dT}{dx} \right| \rightarrow *$$

$$\frac{dT}{dx} = \frac{T_2 - T_1}{L}$$

بالتعويض بـ *

$$P = kA \frac{(T_2 - T_1)}{L}$$

مجموعة إثباتات من ص 731 - 734

Physics

1434

$P_i = m v_x$

$P_f = -m v_x$

$\Delta P_x = P_f - P_i$

$\Delta P = -m v_x - m v_x$

$\Delta P = -2 m v_x$

$F \Delta T = \Delta P$

$$F = \frac{-2 m v_x}{\Delta T}$$

$$F = \frac{-2 m v_x}{\frac{2d}{v_x}} \rightarrow$$

$$F = \frac{-m v_x^2}{d} \rightarrow$$ القوة التي يؤثر بها جدار الوعاء على الجزيء

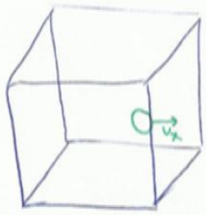
$$F = \frac{m v_x^2}{d} \rightarrow$$ القوة التي يؤثر بها جزيء واحد في اتجاه x على الجدار

$$F = \frac{m}{d}\left(v_{x1}^2 + v_{x2}^2 + \cdots\right)$$

$$\overline{v_x^2} = \frac{\sum v_x^2}{N} \Rightarrow v_x^2 = \overline{v_x^2}\, N$$

$$F = \frac{Nm}{d}\overline{v_x^2} \rightarrow$$ القوة الكلية المؤثرة على الجدار

$$\overline{v^2} = \overline{v_x^2} + \overline{v_y^2} + \overline{v_z^2}$$



$\Rightarrow$ تابع

$$\overline{v^2} = 3\overline{v_x^2}$$

$$\overline{v_x^2} = \frac{1}{3}\overline{v^2}$$

$$F = \frac{N}{3}\frac{m\overline{v^2}}{d}$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{F}{d^2} = \frac{1}{3}\left(\frac{N}{d^3} m \overline{v^2}\right) = \frac{1}{3}\left(\frac{N}{V}\right) m \overline{v^2}$$

$d^3 \Leftrightarrow V \rightarrow$ عبارة عن حجم

$$P = \frac{2}{3}\left(\frac{N}{V}\right)\left(\frac{1}{2} m \overline{v^2}\right)$$ بالضرب والقسمة على 2 *

$$PV = \frac{2}{3} N \left(\frac{1}{2} m \overline{v^2}\right) \rightarrow *$$

بعض المصطلحات :

$PV = nRT$

$n = \frac{N}{N_A}$ ، $k_B = \frac{R}{N_A}$

$$nRT = \frac{2}{3} N \left(\frac{1}{2} m \overline{v^2}\right)$$

$$\frac{N}{N_A} RT = \frac{2}{3} N \left(\frac{1}{2} m \overline{v^2}\right)$$

$$k_B T = \frac{2}{3}\left(\frac{1}{2} m \overline{v^2}\right)$$

$$T = \frac{2}{3k_B}\left(\frac{1}{2} m \overline{v^2}\right)$$

$$\boxed{\frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{3}{2} k_B T}$$

تابع $\Rightarrow$

تابع

Physics

1434

$$\overline{u^2} = \frac{3K_BT}{m} \Leftrightarrow \overline{u^2} = \frac{3RT}{M}$$

$$\boxed{\bar{U}_{rms} = \sqrt{\overline{u^2}} = \sqrt{\frac{3K_BT}{m}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}}$$

*

$$u = N\left(\frac{1}{2} m \overline{u^2}\right)$$

$$u = \frac{3}{2} N K_B T = \frac{3}{2} n R T$$

انتهى .. مع تمنياتي للجميع بالتوفيق

Physics

1434

فيزيائية مبتدئة ..