جمع بندی فرمول های فیزیک دهم

فصل ۱

چگالی ($\frac{m}{V}$): $\rho = \frac{m}{V}$ ← جرم (kg) ، حجم (m^3)

حجم‌های مهم

- حجم مکعب مستطیل: $V = abc$
- حجم مکعب: $V = a^3$
- حجم استوانه: $V = \pi r^2 h$
- حجم کره: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
- حجم مخروط: $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

فصل ۲

$$p = \frac{m\,g}{A}$$

p: فشار در جامدات (pa)
m: جرم (kg)
g: شتاب گرانش ($\frac{m}{s^2}$)
A: مساحت (m^2)

$$F = p\,A$$

F: نیرو (N)
p: فشار (pa)
A: مساحت (m^2)

مساحت‌های لازم

مستطیل: $A = a\,b$

مربع: $A = a^2$

دایره: $A = \pi r^2$

کره: $A = 4\pi r^2$

$$P = \rho\,g\,h + P_0$$

P: فشار یا فشار کل در مایعات (pa)
ρ: چگالی ($\frac{kg}{m^3}$)
g: شتاب گرانش ($\frac{m}{s^2}$)
h: فاصله‌ی عمودی تا سطح آزاد مایع (m)
P_0: فشار هوا (pa)
$\rho\,g\,h$: فشار ناشی از مایع (pa)

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

$\Delta P = \rho g \Delta h$

ΔP: اختلاف فشار (در مایعات P_{ab})

ρ: چگالی $(\frac{kg}{m^3})$

g: شتاب گرانش $(\frac{m}{s^2})$

Δh: فاصله عمودی دو نقطه (m)

ΔP گازها

- فاصله کم: $P_1 = P_2 \rightarrow \Delta P = 0$
- فاصله متوسط: $\Delta P = \rho g \Delta h$
- فاصله زیاد: نمودار میره

آهنگ شارش حجمی $(\frac{m^3}{s})$ $= \frac{\Delta V}{\Delta t} = A v$

ΔV: حجم شاره (m^3)

Δt: زمان (s)

A: مساحت (m^2)

v: تندی $(\frac{m}{s})$

لوله‌های A همایستان	$A_1 v_1 = A_2 v_2$	مساحت (A) برابر.
لوله‌های r همایستان	$r_1^2 v_1 = r_2^2 v_2$	شعاع (r) برابر.
لوله‌های d همایستان	$d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2$	قطر (d) برابر.

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

فصل ۳

انرژی جنبشی (J): $K = \frac{1}{2} m v^2$

جرم (kg) — تندی $(\frac{m}{s})$

تغییرات انرژی جنبشی (J): $\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

جرم (kg) — تندی ثانویه $(\frac{m}{s})$ — تندی اولیه $(\frac{m}{s})$

کار (J): $W = F d \cos\theta$

نیرو (N) — جابجایی (m) — زاویه‌ی بین F و d

کار نیروی وزن (J): $W_{mg} = \pm m g \Delta h$

حرکت رو به پایین — جرم (kg) — شتاب گرانش $(\frac{m}{s^2})$ — جابجایی عمودی (m)

حرکت رو به بالا

کار کل (J): W_T

$W_1 + W_2 + W_3 + \cdots$

$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

$$U = mgh$$

U: انرژی پتانسیل گرانشی (ژ)
m: جرم (kg)
g: شتاب گرانش ($\frac{m}{s^2}$)
h: فاصله‌ی عمودی تا مبدأ (m)

$$\Delta U = -W_{mg}$$

ΔU: تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی (ژ)
W_{mg}: کار نیروی وزن (ژ)

$$E = K + U$$

E: انرژی مکانیکی (ژ)
K: انرژی جنبشی (ژ)
U: انرژی پتانسیل (ژ)

$$E_1 = E_2$$

E_1: انرژی مکانیکی اولیه (ژ)
E_2: انرژی مکانیکی ثانویه (ژ)

پایستگی انرژی مکانیکی:
۱- اصطکاک
۲- مقاومت هوا
۳- اتلاف انرژی نداریم.

$$W_f = E_2 - E_1$$

W_f: کار نیروهای مقاوم (مقاومت هوا، اصطکاک) (ژ)
E_2: انرژی مکانیکی ثانویه (ژ)
E_1: انرژی مکانیکی اولیه (ژ)

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

فرمول کار

$$P_{\text{متوسط}} \text{ (توان (W))} = \frac{W}{\Delta t}$$

فقط ارتفاع تغییر دهد.

$$\frac{mgh}{\Delta t}$$

فقط سرعت تغییر دهد.

$$\frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t}$$

هم سرعت و هم ارتفاع تغییر دهد.

$$\frac{mgh + \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}} \text{ (توان خروجی (W))}}{P_{\text{کل}} \text{ (توان ورودی یا مصرفی (W))}} \times 100$$

بازده یکا ندارد!

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

$$T = \theta_{\text{سلسیوس}} + ۲۷۳$$

T: کلوین (K)
θ: درجه‌ی سلسیوس یا سانتی‌گراد (°C)

$$\Delta T = \Delta\theta$$

ΔT: تغییرات دما بر حسب کلوین (K)
$\Delta\theta$: تغییرات دما بر حسب سلسیوس (°C)

$$F = \frac{۹}{۵}\theta_{\text{سلسیوس}} + ۳۲$$

F: دما بر حسب فارنهایت (°F)
θ: دما بر حسب سلسیوس (°C)

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta$$

ΔF: تغییرات دما بر حسب فارنهایت (°F)
$\Delta\theta$: تغییرات دما بر حسب سلسیوس (°C)

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \quad , \quad L_2 = L_1 + \Delta L$$

ΔL: تغییرات طول (m) — $\Delta\theta$: تغییرات دما (°C) — L_1: طول اولیه (m) — α: ضریب انبساط طولی ($\frac{1}{K}$ یا K^{-1} یا $\frac{1}{°C}$) — L_2: طول ثانویه (m)

$$\Delta A = A_1 2\alpha \Delta\theta \quad , \quad A_2 = A_1 + \Delta A$$

ΔA: تغییرات مساحت (m^2) — $\Delta\theta$: تغییرات دما (°C) — A_1: مساحت اولیه (m^2) — 2α: ضریب انبساط سطحی ($\frac{1}{K}$ یا K^{-1} یا $\frac{1}{°C}$) — A_2: مساحت ثانویه (m^2)

$$\Delta V = V_1 3\alpha \Delta\theta \quad , \quad V_2 = V_1 + \Delta V$$

ΔV: تغییرات حجم (m^3) — $\Delta\theta$: تغییرات دما (°C) — V_1: حجم اولیه (m^3) — 3α: ضریب انبساط حجمی ($\frac{1}{K}$ یا K^{-1} یا $\frac{1}{°C}$) — V_2: حجم ثانویه (m^3)

$$\beta_{\text{جامد}} = 3\alpha$$

β: ضریب انبساط حجمی ($\frac{1}{K}$ یا K^{-1} یا $\frac{1}{°C}$) — 3α: ضریب انبساط طولی ($\frac{1}{K}$ یا K^{-1} یا $\frac{1}{°C}$)

$$V_{\text{بیرون ریخته}} (m^3) = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \Delta\theta (\beta_{\text{مایع}} - 3\alpha_{\text{ظرف}})$$

V_1: حجم اولیه (m^3) — $\Delta\theta$: تغییرات دما (°C)

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta\theta)$$

ρ_2: چگالی جدید ($\frac{kg}{m^3}$)

ρ_1: چگالی اولیه ($\frac{kg}{m^3}$)

β: ضریب انبساط حجمی ($\frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{^\circ C}$)

$\Delta\theta$: تغییرات دما ($^\circ C$)

$$Q = m\,C\,\Delta\theta$$

Q: گرمای داد و ستد شده

m: جرم (kg)

C: ظرفیت گرمایی ویژه ($\frac{J}{kg.K}$ یا $\frac{J}{kg.^\circ C}$) — جنس و جرم

$\Delta\theta$: تغییرات دما ($^\circ C$)

$$P = \frac{Q}{\Delta t}$$

P: توان (W)

Q: گرمای داد و ستد شده

Δt: زمان رخ داد

$$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$$

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + \dots = 0$$

θ: دمای تعادل

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

$$Q = \pm m L_f$$

- Q: گرمای مبادله شده برای ذوب یا انجماد کردن (ژ)
- $\pm$: ذوب (گرما می‌گیرد)، انجماد (گرما پس می‌دهد)
- m: جرم (kg)
- L_f: گرمای نهان ذوب ($\frac{ژ}{kg}$)

$$Q = \pm m L_v$$

- Q: گرمای مبادله شده برای تبخیر یا میعان کردن (ژ)
- $\pm$: تبخیر (گرما می‌گیرد)، میعان (گرما پس می‌دهد)
- m: جرم (kg)
- L_v: گرمای نهان ویژه تبخیر ($\frac{ژ}{kg}$)

فرمول‌های اختصاصی رشته ریاضی

معادله‌ی حالت

$$pV = nRT$$

- p: فشار (pa)
- V: حجم (m^3)
- n: تعداد مول (mol)
- R: ثابت جهانی گازها ($\frac{ژ}{mol \cdot K}$)
- T: دما (K)

$$n = \frac{m}{M} = \frac{\text{تعداد ذرات}}{\text{عدد آووگادرو}}$$

- n: تعداد مول (mol)
- m: جرم (g)
- M: جرم مولی ($\frac{g}{mol}$)

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

ترکیب مقایسه‌ای $\frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{T_2}{T_1}$

P_1: یکای P ها یکسان
V_1: یکای V ها یکسان
T_1: حتماً!!! برحسب کلوین (K)

فشار ثابت $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$ { یکای V ها یکسان ؛ یکای T ها حتماً!!! کلوین باشه!

حجم ثابت $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$ { یکای P ها یکسان ؛ یکای T ها حتماً!!! کلوین باشه!

دما ثابت $P_1 V_1 = P_2 V_2$ { یکای P ها یکسان ؛ یکای V ها یکسان

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

قانون اول ترمودینامیک

$\Delta U = Q + W$

ΔU: تغییر انرژی درونی دستگاه

Q: گرما

W: کار محیط روی دستگاه

$W = -P\Delta V$

کار در فرایند هم فشار

P: فشار (Pa)

ΔV: تغییرات حجم (m^3)

مساحت زیر نمودار $= |W|$ در نمودار P-V

مساحت داخل چرخه $= |W|$ در چرخه

ماشین گرمایی

$Q_H = |W| + |Q_L|$

Q_H: گرمایی که گاز از منبع دما بالا می‌گیرد

$|W|$: کار انجام شده روی محیط

$|Q_L|$: گرمایی که گاز به منبع دما پایین می‌دهد

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶

$$P = \frac{|W|}{\Delta t}$$

P: توان خروجی (W)، $|W|$: کار (J)، Δt: زمان (s)

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \times 100$$

η: بازده (یکا ندارد!)، $|W|$: کار (J)، Q_H: گرمایی که گاز از منبع دما بالا می‌گیرد (J)

$$|Q_H| = W + Q_L$$

$|Q_H|$: گرمایی که گاز از منبع دما بالا می‌دهد (J)، W: کار انجام شده گرفته شده (J)، Q_L: گرمایی که گاز به منبع دما پایین می‌گیرد (J)

یخچال

@Najafi_physics @amoozesh_physics ۰۹۹۳۵۷۵۷۳۳۶