اندازه گیری و چگالی

۱ دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

- ابزارهای مدرج
  - دقت: کمینه درجه‌بندی
  - خطا : $\pm\frac{۱}{۲}$ دقت ابزار
- ابزارهای دیجیتال
  - دقت: یک واحد از آخرین رقم
  - خطا: $\pm$ دقت ابزار

۲ رقم‌های بامعنا و گزارش

حدسی ↑

$۴۲/۸\ mm \pm ۰/۵\ mm$

سه رقم بامعنا — خطا ↓

$۳/۷cm + ۰/۲۵cm \rightarrow ۳/۷cm + ۰/۳cm$

۳ تخمین

$۱ \le x < ۵ \Rightarrow x \simeq ۱۰^{۰}$

$۵ \le x \le ۱۰ \Rightarrow x \simeq ۱۰^{۱}$

۴

$\rho = \frac{m}{V}$

↓ چگالی

۵ تبدیل واحد چگالی

$\frac{kg}{m^۳} = \frac{g}{L}$

$\div ۱۰۰۰ \downarrow \quad \uparrow \times ۱۰۰۰$

$\frac{g}{cm^۳} = \frac{kg}{L}$

۶ چگالی آلیاژ (مخلوط)

$\rho = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲}$

$\rho = \frac{\rho_۱ V_۱ + \rho_۲ V_۲}{V_۱ + V_۲}$

$\rho = \frac{m_۱ + m_۲}{\frac{m_۱}{\rho_۱} + \frac{m_۲}{\rho_۲}}$

۷

$\rho = \frac{m}{V - V'}$

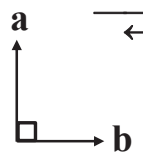
↓ حجم ظاهری — ↓ حجم حفره

۸ برایند بردارها

$\xrightarrow[b]{a} \Rightarrow R = a + b$

$\xrightarrow[b]{a} \Rightarrow R = |a - b|$

$R = \sqrt{a^۲ + b^۲}$



۹ ضرب بردارها

$\vec{A} = a\vec{i} + b\vec{j}$

$\vec{B} = c\vec{i} + d\vec{j}$

خارجی ← $|\vec{A} \times \vec{B}| = ad - bc$

داخلی ← $|\vec{A}.\vec{B}| = ac + bd$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

کار و انرژی

۱

$W = Fd\cos\theta$

کار

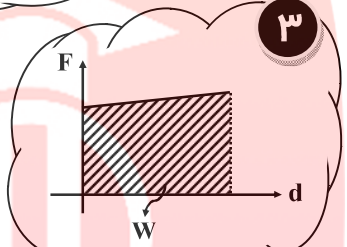
۲

$\vec{F} = a\vec{i} + b\vec{j}$

$\vec{d} = c\vec{i} + d\vec{j}$

$\Rightarrow W = ac + bd$

۳

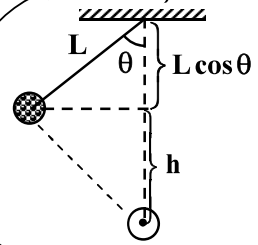


۴

$W_{mg} = \pm mg\Delta h$

- پایین رفتن
- تغییر ارتفاع
- بالا رفتن
- کار نیروی وزن

۵



$h = L(1 - \cos\theta)$

$W_{mg} = mgL(1 - \cos\theta)$

۶

کار اصطکاک و مقاومت هوا

$W_{f_k} = -f_k d$

$W_{f_{air}} = -f_{air} d$

۷

$W_N = 0$

همواره به جز آسانسور

۸

(انرژی جنبشی) $K = \frac{1}{2}mV^2$

کار کل ← $W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$

$W_t = W_f + W_{fk} + W_{mg} + \dots$

۹

انرژی پتانسیل گرانشی

فنر ← $\Delta U_e = -W_e$

۱۰

انرژی مکانیکی ← $E = K + U \quad , \quad E_1 = E_2$

$V_{\text{پایین}} = \sqrt{2gh + V_{\text{بالا}}^2}$

↓

تغییرات ارتفاع

۱۱

$\Delta U + \Delta K = 0$ (در نبود اصطکاک)

$\Delta U + \Delta K = W_f$ (با اصطکاک)

$W_f = E_2 - E_1$

اتلاف انرژی

۱۲

$P = \frac{W}{t}$ ← توان

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

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

$P = \frac{\Delta K + \Delta U}{t}$

$P = \frac{Fd\cos\theta}{t}$

$P = F \times V_{av}$

$\frac{x}{100} P_{\text{کل}} = \frac{W}{t}$

مسائل بازده

ماه درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

ویژگی‌های ماده

۱ جامد

فاصله مولکول‌ها ← $1\mathring{A} = 10^{-10}m$

جامد بلورین ← طرح منظم ← آرام سرد شدن

جامد بی شکل (آمورف) ← بی‌نظم ← سریع سرد شدن

۲ مایع

فاصله مولکول‌ها ← تقریباً برابر جامد است

مایع‌ها ← تراکم ناپذیرند

پخش ← علت آن حرکت کاتوره‌ای

۳ گازها

فاصله مولکول‌ها ← چند برابر جامد است

فاصله میانگین ← $35\mathring{A}$

گازها ← تراکم پذیرند

حرکت کاتوره‌ای ← حرکت براونی

۴ پلاسما

حالت چهارم ماده ← در دماهای بسیار بالا

پلاسما ← ماده درون ستارگان، آذرخش، آتش و ....

۵ مقیاس نانو

نانو ← یک میلیاردم

طول ده اتم کربن ← یک نانومتر

نقطه ذوب طلا در مقیاس نانو کاهش می‌یابد.

اکسید آلومینیوم در نانو لایه رسانای الکتریکی است.

۶ هم چسبی

نیروی بین مولکول‌های هم که سبب پیوستگی جامد و مایع می‌شود را نیروی هم چسبی می‌گویند.

این نیرو کوتاه برد است.

با افزایش دما کاهش می‌یابد.

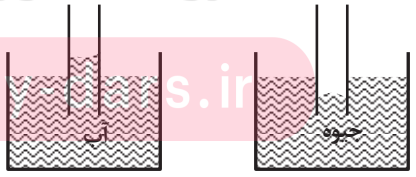
دلیل کشش سطحی نیروی هم چسبی است.

۷ دگرچسبی

دگرچسبی ← نیروی جاذبه بین مولکول‌های نامشابه

ترشوندگی ← نیروی دگرچسبی > نیروی هم چسبی

مویینگی ← اگر قطر لوله مویین افزایش یابد آب پایین و جیوه بالا می‌رود.



۸ ارشمیدس

نیروی بالاسو که به جسم درون شاره وارد می‌شود نیروی شناوری است.

شناوری ← $F_b = W, \rho_{مایع} = \rho_{جسم}$

فرورفتن ← $F_b < W, \rho_{مایع} > \rho_{جسم}$

غوطه‌وری ← $F_b = W, \rho_{مایع} > \rho_{جسم}$

بالا رفتن ← $F_b > W, \rho_{هوا} > \rho_{جسم}$

۹ اصل برنولی

با افزایش تندی فشار شاره کاهش می‌یابد در این مقاطع مساحت شاره نیز کمتر است.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{A_1}{A_2} = (\frac{r_1}{r_2})^2 = (\frac{D_1}{D_2})^2$$

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

فشار

۱ تعریف فشار

$P = \frac{F \rightarrow}{A \rightarrow}$ نیروی عمود برسطح / مساحت

فشار جامدات با وزن ← $P = \frac{mg}{A}$

فشار جامدات با ارتفاع ← $P = \rho gh$

۲ فشار مایعات و فشار کل

$P = P_0 + \rho gh$

P فشار کل — P_0 مایع

فشار در نقاط هم تراز از یک مایع یکسان است.

در مایعات متفاوت فشار مایع با چگالی کمتر، بیشتر است.

۳ تبدیل مایعات به جیوه

$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}}$

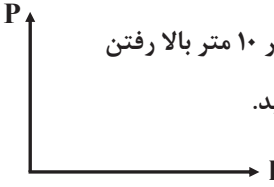
تبدیل پاسکال به cmHg

$cmHg \xrightarrow{\times ۱۳۶۰} Pa$

$cmHg \xleftarrow{\div ۱۳۶۰} Pa$

۴ فشار هوا

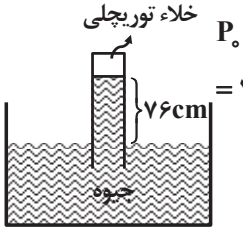
فشار هوا ← با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد



تا ارتفاع ۲۰۰۰ متری به ازای هر ۱۰ متر بالا رفتن فشار ۱mmHg کاهش می‌یابد.

۵ توریچلی

کنار دریاهای آزاد فشار هوای محیط برابر ۷۶cmHg است

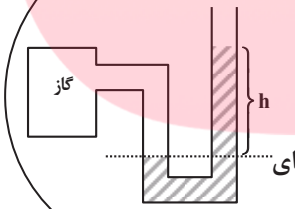


$P_0 = ۱atm = ۱bar = ۷۶cmHg$

$= ۷۶۰mmHg = ۷۶۰torr \Rightarrow ۱/۰۱\times۱۰^{۵}\,Pa$

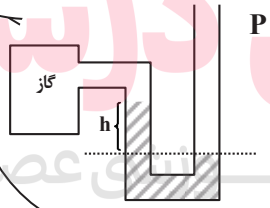
ارتفاع ستون به شکل بستگی ندارد.

۶ فشارسنج



$P_{\text{گاز}} = P_0 + P_{\text{مایع}}$

فشار پیمانه‌ای $P_g = P_{\text{مایع}} = \rho gh$

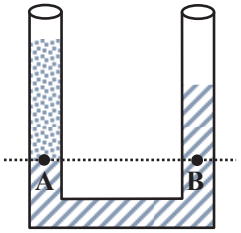


$P_{\text{گاز}} = P_0 - P_{\text{مایع}}$

$P_g = P_{\text{مایع}} = -\rho gh$

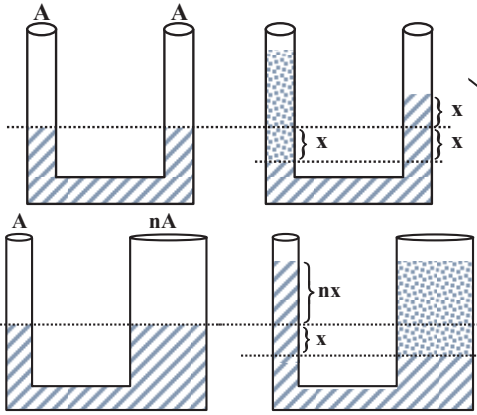
فشار پیمانه‌ای ← اختلاف فشار گاز (شاره) و فشار هوا $P_g = P_{\text{گاز}} - P_0$

۷ لوله‌های U شکل



$P_A = P_B$

اضافه کردن مایع به لوله U شکل



مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

گرما

۱

مقیاس های دما

$T = \theta + ۲۷۳$ ← کلوین

$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$ ← فارنهایت

$\frac{۵}{۹}$ ← درجه سلسیوس

دماسنج های معیوب $\frac{\theta - \theta_۱}{\theta_۲ - \theta_۱} = \frac{X - X_۱}{X_۲ - X_۱}$

۲

انبساط

$\Delta L = L_۱ \alpha \Delta T \rightarrow L_۲ = L_۱(۱ + \alpha \Delta T)$

$\Delta A = A_۱ ۲\alpha \Delta T \rightarrow A_۲ = A_۱(۱ + ۲\alpha \Delta T)$

$\Delta V = V_۱ \beta \Delta T \rightarrow V_۲ = V_۱(۱ + \beta \Delta T)$

جامدات $\rightarrow \beta = ۳\alpha$

انبساط مایعات و ظرف $\rightarrow \Delta V = V_۱ \Delta T(\beta_{\text{مایع}} - \beta_{\text{ظرف}})$

چگالی $\rightarrow \rho_۲ = \rho_۱(۱ - \beta \Delta T)$

۳

گرمای مبادله شده

$Q = m\, c \Delta\theta$ ← جرم

$Q = n \times ۲۵ \times \Delta\theta$

n ← مول

۲۵ ← گرمای ویژه مولی فلزات

۴

دمای تعادل

$\theta_e = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲}$

هم جنس $\rightarrow \theta_e = \frac{m_۱\theta_۱ + m_۲\theta_۲}{m_۱ + m_۲}$

هم جنس $\rightarrow \theta_e = \frac{V_۱\theta_۱ + V_۲\theta_۲}{V_۱ + V_۲}$

$Q_۱ + Q_۲ + \ldots + Q_{\text{اتلافی}} = ۰$

محیط را یک جسم در نظر می گیریم و $Q_{\text{اتلافی}} > ۰$ فرض می شود

۵

تغییر حالت

ذوب $\rightarrow Q = mL_F$

انجماد $\rightarrow Q = -mL_F$

تبخیر $\rightarrow Q = mL_V$

میعان $\rightarrow Q = -mL_V$

۶

انتقال حرارت

رسانش $\rightarrow H = \frac{Q}{t} = \frac{KA(T_H - T_L)}{L}$

سطح‌های مشترک $\rightarrow H_۱ = H_۲$

همرفت و تابش دیگر روش های انتقال حرارت هستند.

۷

قانون گازها

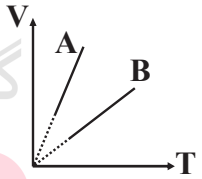
معادله حالت $\rightarrow PV = nRT$

قانون گازها $\rightarrow \frac{P_۱V_۱}{n_۱T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{n_۲T_۲}$

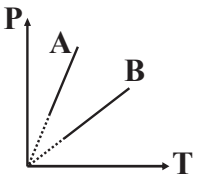
فشار ثابت $\rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = \frac{T_۲}{T_۱}$ (رابطه مستقیم)

حجم ثابت $\rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{T_۲}{T_۱}$ (رابطه مستقیم)

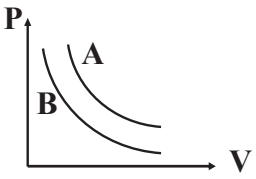
دما ثابت $\rightarrow P_۱V_۱ = P_۲V_۲$ (رابطه عکس)



$P_A < P_B$



$V_A < V_B$



$T_A > T_B$

ماف درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir