

۱

### دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

دقت: کمینه درجه‌بندی  
ابزارهای مدرج  
خطا:  $\pm \frac{1}{4}$  دقت ابزار

دقت: یک واحد از آخرین رقم  
ابزارهای دیجیتال  
خطا:  $\pm$  دقت ابزار

۲

### رقم‌های بامعنا و گزارش

حدسی  
 $42/8 \text{ mm} \pm 0/5 \text{ mm}$   
سه رقم بامعنا  
خطا

$$3/7 \text{ cm} + 0/25 \text{ cm} \rightarrow 3/7 \text{ cm} + 0/3 \text{ cm}$$

۳

### تخمین

$$1 \leq x < 5 \Rightarrow x = 10^\circ$$

$$5 \leq x \leq 10 \Rightarrow x = 10'$$

۴

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

چگالی

۵

### تبدیل واحد چگالی

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$\div 1000 \downarrow \quad \uparrow \times 1000$

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

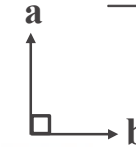
### اندازه‌گیری و چگالی

۸

### برایند بردارها

$$\frac{a}{b} \rightarrow \Rightarrow R = a + b$$

$$\frac{a}{b} \leftarrow \Rightarrow R = |a - b|$$



$$R = \sqrt{a^2 + b^2}$$

۷

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

حجم ظاهری  
حجم حفره

۶

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

چگالی آلیاژ  
(مخلوط)

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

۹

### ضرب بردارها

$$\vec{A} = a\vec{i} + b\vec{j} \left. \begin{array}{l} \text{خارجی} \\ \rightarrow \end{array} \right\} |\vec{A} \times \vec{B}| = ad - bc$$

$$\vec{B} = c\vec{i} + d\vec{j} \left. \begin{array}{l} \text{داخلی} \\ \rightarrow \end{array} \right\} |\vec{A} \cdot \vec{B}| = ac + bd$$

تغییر ارتفاع  
پایین رفتن  
بالا رفتن

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

کار نیروی وزن

۴

۲

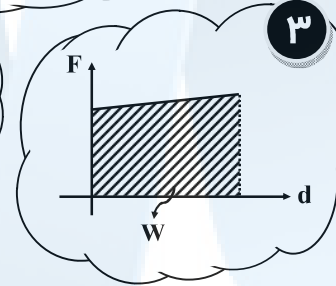
$$\vec{F} = a\vec{i} + b\vec{j}$$

$$\vec{d} = c\vec{i} + d\vec{j} \Rightarrow W = ac + bd$$

۱

$$W = Fd \cos \theta$$

کار



۸

انرژی جنبشی

$$K = \frac{1}{2} m V^2$$

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

$$\leftarrow \Delta U_e = -W_e$$

۵

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

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

کار و انرژی

۱۰

انرژی مکانیکی

$$E = K + U, \quad E_1 = E_2 \leftarrow$$

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

تغییرات ارتفاع

۶

کار اصطکاک و مقاومت هوا

$$W_{fk} = -f_k d$$

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

۷

همواره به جز آسانسور

$$W_N = 0$$

۱۲

توان

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

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

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

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

$$P = F \times V_{av}$$

مسائل بازده

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

۱۱

اتلاف انرژی

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

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

$$W_f = E_2 - E_1$$

**جامد**

۱

فاصله مولکول‌ها  $\leftarrow 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$   
 جامد بلورین  $\leftarrow$  طرح منظم  $\leftarrow$  آرام سرد شدن  
 جامد بی شکل (آمورف)  $\leftarrow$  بی‌نظم  $\leftarrow$  سریع سرد شدن

**مایع**

۲

فاصله مولکول‌ها  $\leftarrow$  تقریباً برابر جامد است  
 مایع‌ها  $\leftarrow$  تراکم ناپذیرند  
 پخش  $\leftarrow$  علت آن حرکت کاتوره‌ای

**گازها**

۳

فاصله مولکول‌ها  $\leftarrow$  چند برابر جامد است  
 فاصله میانگین  $\leftarrow 35 \text{ \AA}$   
 گازها  $\leftarrow$  تراکم پذیرند  
 حرکت کاتوره‌ای  $\leftarrow$  حرکت براونی

**ارشمیدس**

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

شناوری  $\rightarrow$  جسم  $\rho$  مایع  $\rho$   $F_b = W$   
 فرورفتن  $\rightarrow$  جسم  $\rho$  مایع  $\rho$   $F_b < W$   
 غوطه‌وری  $\rightarrow$  جسم  $\rho$  مایع  $\rho$   $F_b = W$   
 بالا رفتن  $\rightarrow$  جسم  $\rho$  هوا  $\rho$   $F_b > W$

۸

**ویژگی‌های ماده****مقیاس نانو**

۵

نانو  $\leftarrow$  یک میلیاردم  
 طول ده اتم کربن  $\leftarrow$  یک نانومتر  
 نقطه ذوب طلا در مقیاس نانو کاهش می‌یابد.  
 اکسید آلومینیوم در نانو لایه رسانای الکتریکی است.

**اصل برنولی**

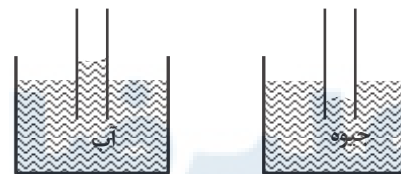
با افزایش تندی فشار شاره کاهش می‌یابد در این مقاطع مساحت شاره نیز کمتر است.

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

۹

**دگرچسبی**

دگرچسبی  $\leftarrow$  نیروی جاذبه بین مولکول‌های نامشابه  
 ترشوندگی  $\leftarrow$  نیروی دگرچسبی  $<$  نیروی هم‌چسبی  
 مویبندی  $\leftarrow$  اگر قطر لوله مویب افزایش یابد آب پایین و  
 حیوه بالا می‌رود.



۷

**هم‌چسبی**

۶

نیروی بین مولکول‌های هم‌چسبی که سبب پیوستگی جامد و مایع می‌شود را نیروی هم‌چسبی می‌گویند.  
 این نیرو کوتاه برد است.  
 با افزایش دما کاهش می‌یابد.  
 دلیل کشش سطحی نیروی هم‌چسبی است.

**۱ تعریف فشار**

نیروی عمود بر سطح  $P = \frac{F}{A}$   
 مساحت  $\rightarrow$

فشار جامدات با وزن  $P = \frac{mg}{A}$   
 فشار جامدات با ارتفاع  $P = \rho gh$

**۲ فشار مایعات و فشار کل**

$P = P_0 + \rho gh$   
 ↓ ↓  
 فشار کل مایع P

فشار در نقاط هم تراز از یک مایع یکسان است.  
 در مایعات متفاوت فشار مایع با چگالی کمتر، بیشتر است.

**فشار**

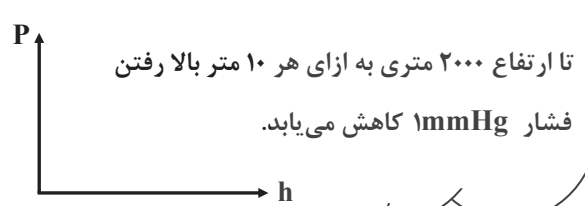
**۳ تبدیل مایعات به جیوه**

$(\rho h) = (\rho h)$   
 مایع جیوه

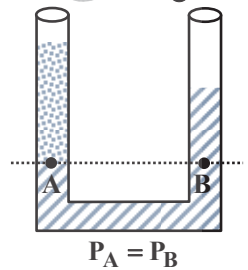
تبدیل پاسکال به cmHg  
 $cmHg \xrightarrow{\times 1360} Pa$   
 $Pa \xrightarrow{\div 1360} cmHg$

**۴ فشار هوا**

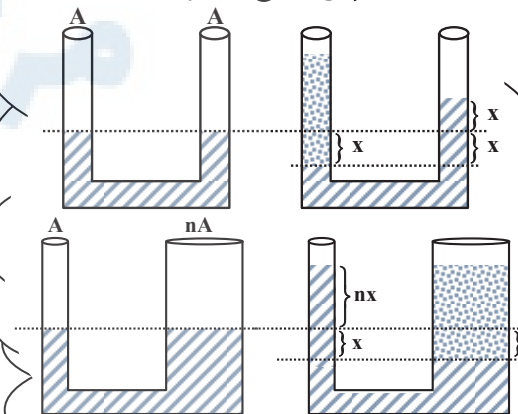
فشار هوا  $\leftarrow$  با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد



**۷ لوله‌های U شکل**

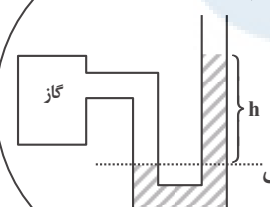


**اضافه کردن مایع به لوله U شکل**

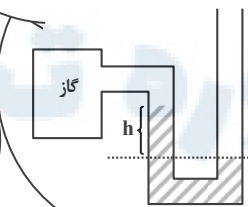


همه رسانه های ما

**۶ فشارسنج**



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



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

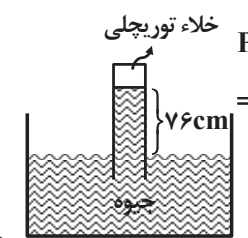
فشار پیمانه‌ای  $\leftarrow$  اختلاف فشار گاز (شاره)

و فشار هوا  $P_g = P_{\text{گاز}} - P_0$

**۵ توربچلی**

کنار دریاهای آزاد فشار هوای محیط برابر ۷۶cmHg است

$P_0 = 1 \text{ atm} = 1 \text{ bar} = 76 \text{ cmHg}$   
 $= 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} \Rightarrow 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$



ارتفاع ستون به شکل بستگی ندارد.

**۳** گرمای مبادله شده

جرم ↑  
 $Q = m c \Delta\theta$   
 $Q = n \times 25 \times \Delta\theta$   
 ↓ ↓  
 مول فلزات ویژه مولی فلزات

**۲** انبساط

$\Delta L = L_1 \alpha \Delta T \rightarrow L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta T)$   
 $\Delta A = A_1 2\alpha \Delta T \rightarrow A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta T)$   
 $\Delta V = V_1 \beta \Delta T \rightarrow V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T)$   
 جامدات  $\rightarrow \beta = 3\alpha$   
 (ظرف  $\beta$  - مایع  $\beta$ )  $\rightarrow \Delta V = V_1 \Delta T (\beta_{\text{مایع}} - \beta_{\text{ظرف}})$   
 چگالی  $\rightarrow \rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T)$

**۱** مقیاس های دما

$T = \theta + 273$  ← کلون  
 $F = \frac{9}{5}\theta + 32$  ← فارنهایت  
 ← درجه سلسیوس

دماسنج های معیوب  $\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{X - X_1}{X_2 - X_1}$

**گرما**

**۴** دمای تعادل

$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$   
 هم جنس  $\rightarrow \theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2}$   
 هم جنس  $\rightarrow \theta_e = \frac{V_1 \theta_1 + V_2 \theta_2}{V_1 + V_2}$   
 $Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{\text{اتلافی}} = 0$   
 محیط را یک جسم در نظر می گیریم  
 و  $0 > Q_{\text{اتلافی}}$  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  $\rightarrow H = \frac{Q}{t} = \frac{KA(T_H - T_L)}{L}$   
 $H_1 = H_2$   $\rightarrow$  سطح های مشترک  
 همرفت و تابش دیگر روش های انتقال حرارت هستند.

**۷** قانون گازها

معادله حالت  $\rightarrow PV = nRT$   
 قانون گازها  $\rightarrow \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$   
 (رابطه مستقیم) فشار ثابت  $\rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$   
 (رابطه مستقیم) حجم ثابت  $\rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$   
 (رابطه عکس) دما ثابت  $\rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$

$P_A < P_B$        $V_A < V_B$        $T_A > T_B$



مرکز مشاوره تحصیلی  
علیرضا افشار

راه‌های ارتباطی مرکز مشاوره

تلگرام

اینستاگرام

وبسایت



AlirezaAfsharOfficial

AlirezaAfsharOriginal

www.AlirezaAfshar.org

رزور مشاوره خصوصی علیرضا افشار

برای رزور مشاوره خصوصی تک جلسه و ماهانه  
به شماره ۰۹۳۵۸۹۶۰۵۰۳ در واتساپ پیام دهید

Afshar.xyz

آدرس تمام رسانه ها :

