

آزمون حضوری
شماره دو



رشته تجربی
پایه دهم

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
فیزیک (۱)	فصل اول + فصل دوم صفحه ۱ تا ۴۰	۲	۱۰	نوید شاهی - داوود پاشا	کسری شاهین زاده



فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

۱- فیزیک دانش بنیادی -

نکته

فیزیکدانان می‌کوشند الگو و نظم خاصی میان پدیده‌های فیزیکی بیابند و برای توصیف این پدیده‌ها اغلب از قانون، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی استفاده می‌کنند.

نکته

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی همواره ثابت نیستند و نتایج آزمایش‌های جدید ممکن است منجر به بازنگری مدل‌ها و نظریه‌ها شود. (مانند مدل‌های اتمی)

نکته

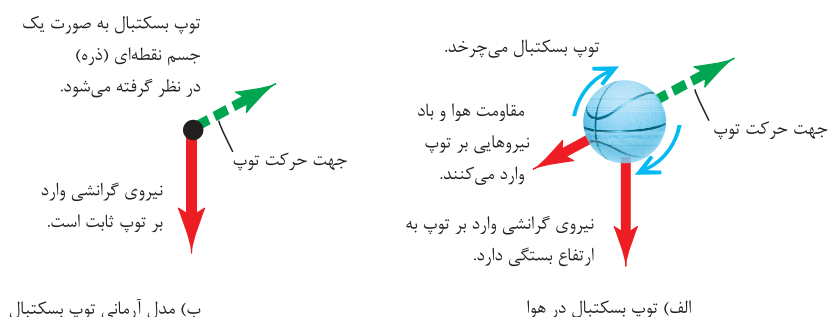
ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

نکته

تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال بیشترین نقش را در تکامل علم فیزیک دارد.

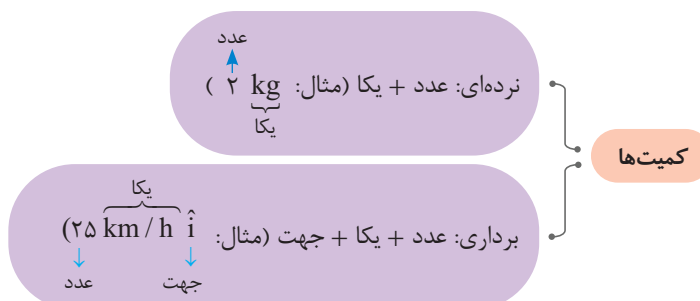
۲- مدل‌سازی در فیزیک -

برای بررسی پدیده‌های فیزیکی، لازم است آن‌ها را تا حد امکان ساده و آرمانی کنیم.



۳- اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی -

برای بیان نتایج اندازه‌گیری‌ها، از عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌کنیم:



نکته

جابه‌جایی، سرعت، شتاب، نیرو، تکانه، میدان الکتریکی، میدان مغناطیسی کمیت‌های برداری (در سطح کنکور) و سایر کمیت‌ها نرده‌ای هستند.



۴- اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

برای انجام اندازه‌گیری به یکاهایی نیاز است که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

نکته

کمیت‌های فیزیکی به دو دسته اصلی و فرعی هم طبقه‌بندی می‌شوند.

کمیت‌ها

اصلی: طول (m) - جرم (kg) - زمان (s) - دما (K) - مقدار ماده (mol) - جریان الکتریکی (A) - شدت روشنایی (cd)

فرعی: هر یکا غیر از یکاهای اصلی (مانند: سرعت (m/s) - نیرو ($\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$) - اسمش رو گذاشتن نیوتون (N))

طول: یکای آن متر (m)

یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال $\leftarrow 10^6 \text{ m}$ فاصله میان دو خط در دو سر میله‌ای از جنس آلایژ پلاتین - ایریدیوم در دمای صفر درجه سلسیوس $\leftarrow 10^8 \text{ m}$ مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458} \text{ s}$ طی می‌کند.

نکته

یکای نجومی فاصله زمین تا خورشید ($1 \text{ AU} \approx 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$)
سال نوری (ℓ_y): مسافتی که نور در مدت یک سال طی می‌کند.

جرم: یکای آن کیلوگرم (kg)

جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلایژ پلاتین - ایریدیوم که در دو حباب شیشه‌ای قرار دارد.

زمان: یکای آن ثانیه (s)

$\frac{1}{86400}$ میانگین یک روز خورشیدی \leftarrow هشتاد و سه هزار و سیصد و شصت و شش (۱۳۴۶) ارتعاش اتم سزیوم و نور گسیل شده از آن (ساعت‌های اتمی)

۵- پیشوند یکاها

پیشوندهای پرکاربرد را در جدول زیر می‌بینید:

10^{-12} پیکو (p)	10^{-9} نانو (n)	10^{-6} میکرو (μ)
10^{-3} میلی (m)	10^{-2} سانتی (c)	10^3 کیلو (k)
10^6 مگا (M)	10^9 گیگا (جیگا) (G)	10^{12} ترا (T)

۶- تبدیل یکاها

$$1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = ? \frac{\text{g} \cdot \text{mm}}{\text{min}^2} \Rightarrow 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} \times \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right)^2 = 36 \times 10^8 \frac{\text{g} \cdot \text{mm}}{\text{min}^2}$$

روش معادله‌ای: یکاهای مبدأ را بر یکاهای مقصد تقسیم می‌کنیم:

$$1 \text{ kg} / \text{m}^3 = ? \text{ g} / \text{cm}^3 \Rightarrow 1 \frac{\frac{\text{kg}}{\text{g}}}{\frac{\text{m}^3}{(\text{cm}^3)^3}} = \frac{10^3 \text{ g}}{\frac{\text{m}^3}{(\text{cm}^3)^3}} = 10^{-3} \Rightarrow 1 \text{ kg} / \text{m}^3 = 10^{-3} \text{ g} / \text{cm}^3$$

تغییر در یکاها



۷- سازگاری یکاها -

در روابط فیزیکی، یکاهای دو طرف یک رابطه باید معادل هم باشند.

توجه به دو رابطه دقت کنید:

الف) $3 \frac{\text{g} \cdot \text{mm}^2}{\text{h}^2} \neq 3 \text{ N}$ ☹️

ب) $3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 3 \text{ N}$ 😊

نکته

انواع مختلف یکاها می‌توانند در هم ضرب یا تقسیم شوند، ولی فقط یکاهای یکسان می‌توانند با هم جمع یا تفریق شوند.

۸- نمادگذاری علمی -

عدد صحیح مثبت یا منفی

$$a \times 10^n \leftarrow \text{عددی بین } 10 \text{ تا } 1$$

$$1 \leq a < 10$$

۹- اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری -

قطعی‌تی در اندازه‌گیری‌ها نداریم و همواره مقداری خطا وجود دارد.

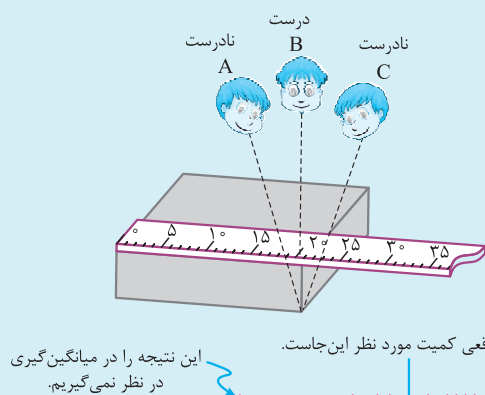
نکته

عوامل مؤثر در دقت اندازه‌گیری:

۱) دقت وسیله اندازه‌گیری

۲) مهارت شخص آزمایشگر

باید به سطح وسیله اندازه‌گیری به طور عمود نگاه کنیم.



این نتیجه را در میانگین‌گیری در نظر نمی‌گیریم.

کمیتی که اندازه‌گیری می‌شود.

۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری: چند بار اندازه‌گیری

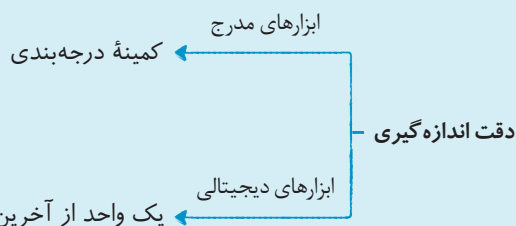
کرده و میانگین می‌گیریم. در میانگین‌گیری داده پرت (داده‌ای که با بقیه اختلاف زیاد دارد) را حذف می‌کنیم.

نکته



دقت این خط‌کش ۱ mm است.

دقت این وسیله 1°C است.



۱۰- چگالی -

$$\rho = \frac{m}{V} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \leftarrow \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

مقدار جرم در حجم معینی از ماده که از رابطه روبه‌رو حساب می‌شود:



نکته

$$1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$$

نکته

اگر درون جسم حفره (فضای خالی) وجود داشته باشد، از رابطه زیر کمک می‌گیریم:

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

جرم بعد از ایجاد حفره \uparrow
چگالی ماده سازنده \leftarrow
حجم حفره \rightarrow
حجم ظاهری \downarrow

نکته

اگر چند ماده را با هم مخلوط کنیم، برای محاسبه چگالی از رابطه زیر کمک می‌گیریم:

$$\rho = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

نکته

اگر در مسئله فقط جرم و چگالی بیان شود. اگر در مسئله فقط حجم و چگالی بیان شود.

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

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

فصل ۲: ویژگی‌های ماده

۱- حالت‌های ماده

نکته

اندازه اتم‌ها یک تا چند آنگستروم ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$) است و حالت ماده به چگونگی حرکت این ذره‌ها و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

نیروی بین مولکولی	حرکت ذره‌های سازنده	تراکم‌پذیری	فاصلهٔ ذرات
قوی و از نوع نیروی الکتریکی	در محل ثابت و دارای ارتعاش و نوسان	تراکم‌ناپذیر	حدوداً ۱Å
قوی (اندکی کم‌تر از جامدات)	روی هم می‌لغزند.	تراکم‌ناپذیر	حدوداً ۱Å
ضعیف	آزادانه به هر طرف	تراکم‌پذیر	۳۵ Å

بلورین: اتم‌ها در طرح‌های منظم و تکرارشونده (نمک‌ها، فلزها، مواد معدنی، الماس، آبی که آهسته سرد شود).

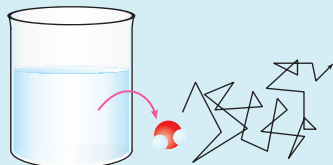
بی‌شکل (آمورف): اتم‌ها و مولکول‌ها طرح منظم ندارند (شیشه، قیر، آبی که به سرعت سرد شود).

انواع جامدات



نکته

پدیدهٔ پخش: حرکت نامنظم مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با موادی مثل جوهر



حرکت بروانی: حرکات نامنظم یک شاره که باعث ایجاد پدیدهٔ پخش می‌شود.

مایعات ← پخش جوهر در آب ← تند

گازها ← پخش عطر در هوا ← تندتر

۲- نیروهای بین مولکولی -

الف) نیروی هم‌چسبی: نیروی بین مولکول‌های همسان که نیرویی کوتاه‌برد است.

جاذبه: فاصلهٔ بین مولکول‌ها در حال افزایش

دافعه: فاصلهٔ بین مولکول‌ها در حال کاهش

تراکم‌ناپذیری

ب) کشش سطحی: نیروی هم‌چسبی (ربایشی) بین مولکول‌های سطح مایع (نشستن حشرات روی آب، کروی‌بودن قطرات آب در حال سقوط)

ب) نیروی دگرچسبی: نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های دو مادهٔ مختلف

ترشوندگی:



تر

نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع → می‌کند

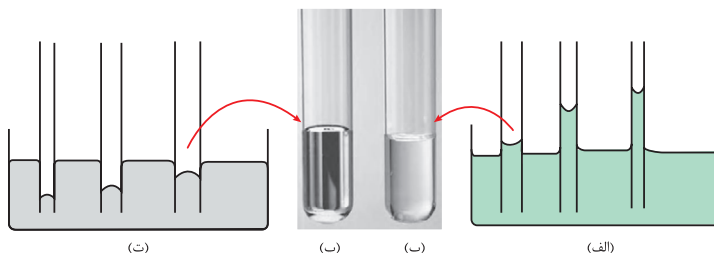
نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع → نمی‌کند

اثر موینگی: بالا یا پایین رفتن مایع در لوله‌های بسیار نازک (لوله‌هایی با قطر حدود 1 mm)

بالا رفتن مایع: نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، مثل آب و لولهٔ شیشه‌ای

پایین رفتن مایع: نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، مثل جیوه و لولهٔ شیشه‌ای یا آب و لولهٔ شیشه‌ای چرب

مایع در لوله



۳- فشار در جامدات -

نیروی عمودی وارد بر سطح (N) $\rightarrow F$

فشار (Pa) و کمیت نرده‌ای $\leftarrow P = \frac{F}{A}$

مساحت سطح (m^2) $\rightarrow A$

فشار در جامدات از رابطهٔ روبه‌رو حساب می‌شود:

نکته

یکای فرعی فشار:

$$Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

نکته

در محاسبه فشار جامدات، سه حالت زیر بیشتر نمود پیدا می کند:

بدون نیروی خارجی	اعمال نیروی خارجی	دو یا چند جسم به روی هم
$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$	$P = \frac{F_{net}}{A} = \frac{mg + F}{A}$	$P = \frac{F_{net}}{A} = \frac{(m_1 + m_2)g}{A_2}$

۴- فشار در مایع های ساکن

فشار در مایعات از رابطه روبه رو به دست می آید:

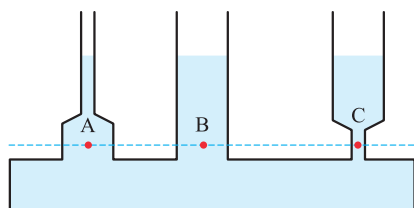
$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \rho h g$$

ارتفاع مایع (m) \rightarrow
 شتاب گرانش زمین (N / kg) \rightarrow
 چگالی مایع (kg/m³) \rightarrow

شکل	رابطه	
	فشار هوا در سطح مایع ($P_0 \approx 10^5 Pa$) $P_M = \rho gh + P_0$ فشار مایع	فشار مایع با در نظر گرفتن فشار هوا
	$P_M = \rho gh + P_0 + \frac{mg}{A}$ فشار ناشی از جسم جامد روی مایع	فشار کل
	$\Delta P = \rho g \Delta h$ ($\Delta H = h_2 - h_1$)	اختلاف فشار بین دو نقطه
	$P_M = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0$	فشار ناشی از چند مایع

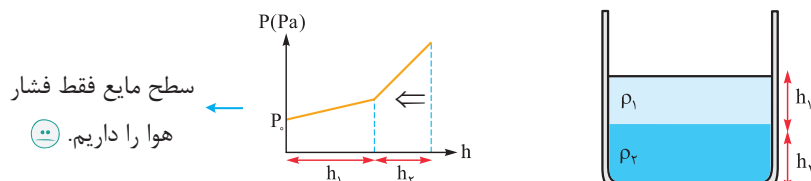


۵- فشار در نقاط هم‌تراز -



$$P_A = P_B = P_C \text{ (شکل ظرف اهمیتی ندارد.)}$$

۶- نمودار فشار در مایعات بر حسب ارتفاع -



نکته

شیب نمودار برابر ρg است.

نکته

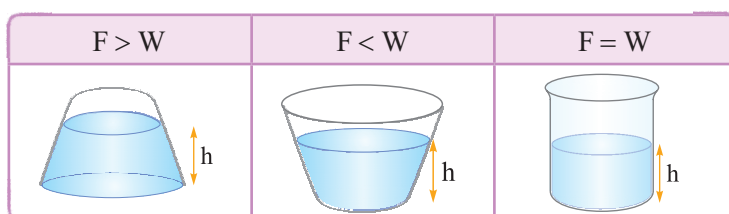
$\rho_2 > \rho_1$ پس شیب قسمت دوم نمودار باید بیشتر از قسمت اول باشد.

۷- لوله‌های لاشکل -

سه مدل زیر نمود بیشتری در مسائل پیدا می‌کنند. خوب دقت کن. ☺

۱) قطر دو سر لوله ثابت و بدون تغییر در حالت مایع‌ها	۲) قطر دو سر لوله ثابت، اما در وضعیت قرارگیری مایع‌ها تغییری ایجاد می‌شود.	۳) قطر دو سر لوله متفاوت و تغییر در وضعیت اولیه مایع‌ها
<p style="text-align: right;">$P_B = P_A$</p>		
<p>شکل نمونه</p>	<p>تکنیک</p> <p>$P_B = P_A$ $\Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0$</p>	<p>تکنیک</p> <p>(۱) حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله برابر است. $V_A = V_B \Rightarrow h_A A_A = h_B A_B$ $\Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{A_B}{A_A}$</p> <p>(۲) به تکنیک‌های ۱ و ۲ هم حواستون باشه.</p>

۸- مقایسه نیروی وارد بر کف ظرف -



F : نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع W : وزن مایع

نکته

نیروی وارد بر سطح از طرف ظرف برابر وزن مایع است. (وزن ظرف صرف نظر شده)

۹- فشار هوا -

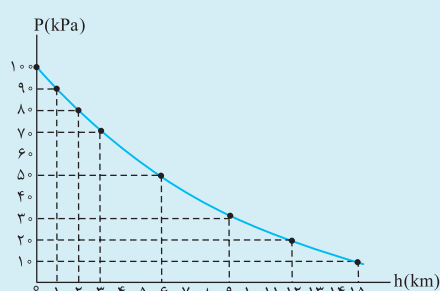
چگالی هوا در ارتفاعات پایین (kg/m^3)

$$\Delta P = \rho g \Delta h \quad (m) \rightarrow \text{اختلاف ارتفاع} \quad \leftarrow \text{اختلاف فشار هوا در ارتفاعات کم } (P_0)$$

$$(N/kg) \rightarrow \text{شتاب گرانش}$$

نکته

چگالی هوا با افزایش ارتفاع کاهش پیدا می کند. (کاهش ذرات هوا)

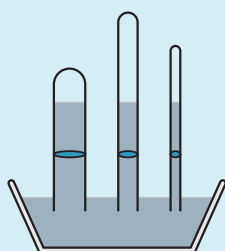


۱۰- فشارسنج هوا (بارومتر) -

شکل نمونه	۱) لوله بارومتر صاف یا کج در مایع فرو رفته	۲) در فضای محبوس لوله بارومتر گازی وجود دارد.	۳) فضای خالی در لوله بارومتر وجود ندارد.
	<p>(الف) (ب)</p> <p>α: زاویه لوله و سطح آزاد مایع ℓ: طول لوله</p>		
تکنیک	$P_A = P_B = 0 \Rightarrow \rho g \ell \sin \alpha = P_B$ فشار هوا نکته: هر دو شکل ($\ell \sin \theta$) به ما ارتفاع مایع را می دهد.	$P_A + P_{\text{گاز}} = P_B$ $\Rightarrow \rho g h + P_{\text{گاز}} = P$	نکته: مایع در لوله بارومتر ممکن است به نقطه C فشار وارد کند. $P_C + P_A = P_B \Rightarrow P_C + \rho g h = P$

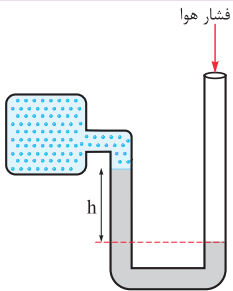
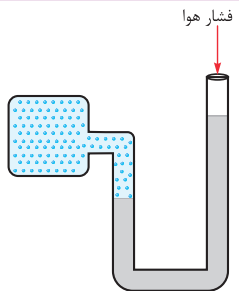
نکته

آزمایش تورپچلی، نشان می دهد در بارومتر قطر لوله در ارتفاع مایع بالا آمده تأثیر ندارد.





۱۱- فشارسنج شاردها (مانومتر) -

فشار گاز کمتر از فشار هوا	فشار گاز بیشتر از فشار هوا	شکل نمونه
 <p>$P_g = -\rho gh$</p>	 <p>$P_g = +\rho gh$</p>	
$P_{\text{گاز}} + P_{\text{ستون مایع}} = P_0$	$P_{\text{گاز}} = P_0 + P_{\text{ستون مایع}}$	رابطه

نکته

فشار مطلق (P_g): $-P_g = P_0$ فشار مطلق

فشار مطلق: فشار شارده با در نظر گرفتن P_0