

آزمون حضوری
شماره دو



تجربې | ریاضی | انسانی

رشته ریاضی
پایه دهم

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
فیزیک	فصل اول + فصل دوم صفحه ۱ تا ۵۲	۲	۱۰	نوید شاهی - امین امینی	داوود پاشا



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

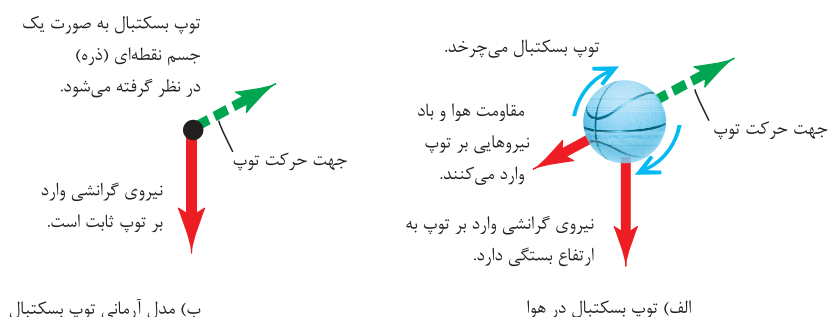
ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

نکته

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

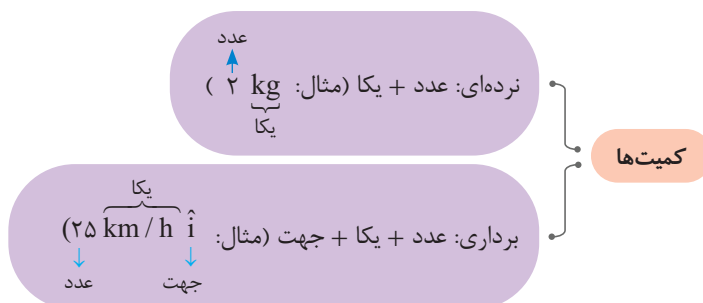
۲- مدل‌سازی در فیزیک -

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.

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

کمیت‌ها

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

طول: یکای آن متر (m)

یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال $\leftarrow ۱۰^۶ \text{m}$ فاصله میان دو خط در دو سر میله‌ای از جنس آلایژ پلاتین - ایریدیوم در دمای صفر درجه سلسیوس $\leftarrow ۱۰^۸ \text{m}$ 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

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

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

$$1 \text{ kg/m}^3 = ? \text{ g/cm}^3 \Rightarrow 1 \frac{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \frac{10^3 \text{ g}}{\frac{\text{m}^3}{(10^{-2} \text{ m})^3}} = 10^{-3} \Rightarrow 1 \text{ kg/m}^3 = 10^{-3} \text{ g/cm}^3$$

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.

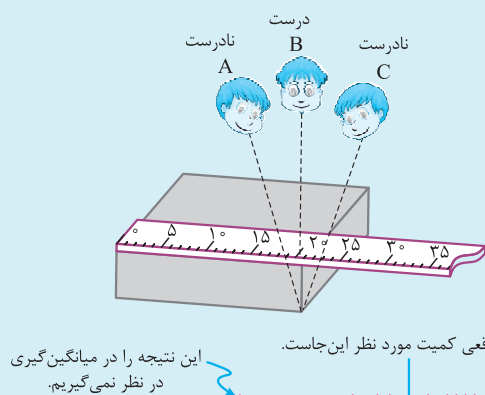
نکته

عوامل مؤثر در دقت اندازه‌گیری:

۱) دقت وسیله اندازه‌گیری

۲) مهارت شخص آزمایشگر

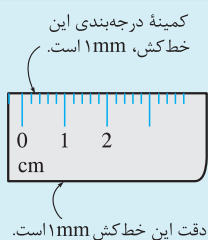
باید به سطح وسیله اندازه‌گیری به طور عمود نگاه کنیم.



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.

31.2 °C

دقت این وسیله ۱ °C است.

ابزارهای مدرج ← کمینه درجه‌بندی

دقت اندازه‌گیری

ابزارهای دیجیتالی

یک واحد از آخرین رقم نشان داده شده

۱۰- چگالی -

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \begin{matrix} (\text{kg}) \\ (\text{m}^3) \end{matrix} \leftarrow (\text{kg} / \text{m}^3)$$

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
حجم حفره
چگالی ماده سازنده
حجم ظاهری

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	۳۵Å

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

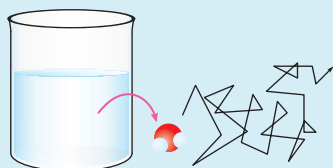
بی‌شکل (آمورف): اتم‌ها و مولکول‌ها طرح منظم ندارند (شیشه، قیر، آبی که به سرعت سرد شود).

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

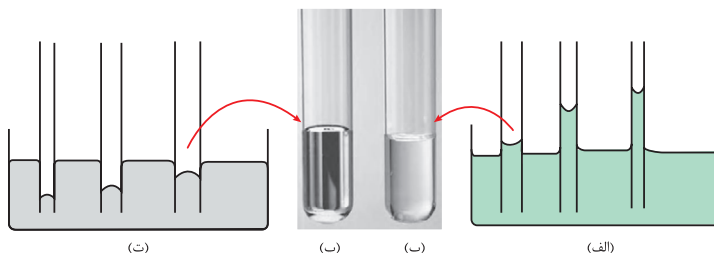
نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع → نمی‌کند

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

مایع در لوله

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



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
$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$	$P = \frac{F_{net}}{A} = \frac{mg + F}{A}$	$P = \frac{F_{net}}{A} = \frac{(m_1 + m_2)g}{A}$

۴- فشار در مایع های ساکن

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

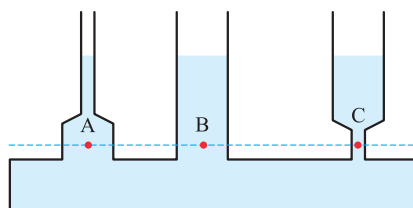
$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \rho h g$$

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

شکل	رابطه	
	فشار هوا در سطح مایع ($P_0 \approx 10^5 Pa$) $P_M = \underbrace{\rho gh}_{\text{فشار مایع}} + P_0$	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

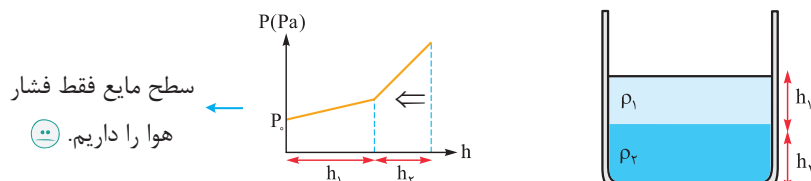


۵- فشار در نقاط هم‌تراز -



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

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: center;">$P_B = P_A$</p>		
<p>شکل نمونه</p>	<p>تکنیک</p>	<p>تکنیک</p>
<p>(۱) حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله برابر است.</p> $V_A = V_B \Rightarrow h_A A_A = h_B A_B$ $\Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{A_B}{A_A}$ <p>(۲) به تکنیک‌های ۱ و ۲ هم حواستون باشه.</p>	<p>(۱) حتماً شکل جدید رسم کنید تا پس از تغییر ارتفاع‌ها وضعیت مایع‌ها رو ببینید.</p> <p>(۲) سپس مانند تکنیک ۱ پیش بروید.</p>	<p>(۱) حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله برابر است.</p> $V_A = V_B \Rightarrow h_A A_A = h_B A_B$ $\Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{A_B}{A_A}$ <p>(۲) به تکنیک‌های ۱ و ۲ هم حواستون باشه.</p>

۸- مقایسه نیروی وارد بر کف ظرف -

$F > W$	$F < W$	$F = W$

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 -

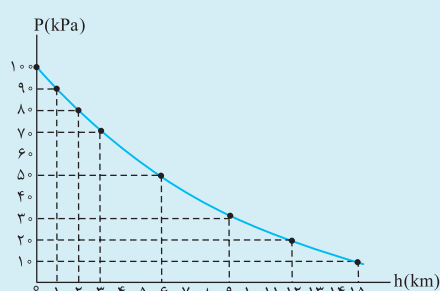
چگالی هوا در ارتفاعات پایین (kg/m^3)

$$\Delta P = \rho g \Delta h \quad (m) \rightarrow \text{اختلاف ارتفاع} \quad (N/kg) \rightarrow \text{شتاب گرانش}$$

اختلاف فشار هوا در ارتفاعات کم (P_0)

نکته

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

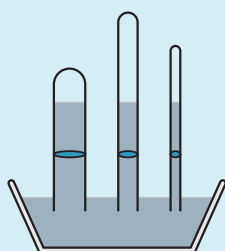


۱۰- فشارسنج هوا (بارومتر) -

۳) فضای خالی در لوله بارومتر وجود ندارد.	۲) در فضای محبوس لوله بارومتر گازی وجود دارد.	۱) لوله بارومتر صاف یا کج در مایع فرو رفته	
			<p>شکل نمونه</p>
<p>نکته: مایع در لوله بارومتر ممکن است به نقطه C فشار وارد کند.</p> $P_C + P_A = P_B \Rightarrow P_C + \rho gh = P_0$	$P_A + P_{\text{گاز}} = P_B$ $\Rightarrow \rho gh + P_{\text{گاز}} = P_0$	$P_A = P_B = P_0 \Rightarrow \rho g \ell \sin \alpha = P_B$ <p>فشار هوا</p> <p>نکته: هر دو شکل ($\ell \sin \theta$) به ما ارتفاع مایع را می دهد.</p>	<p>تکنیک</p>

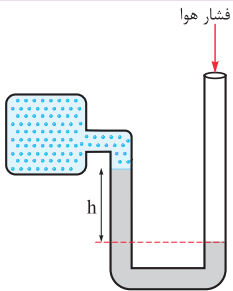
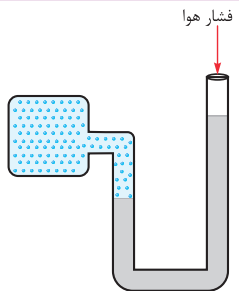
نکته

آزمایش توریچلی، نشان می دهد در بارومتر قطر لوله در ارتفاع مایع بالآمده 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