

آزمون حضوری
شماره پنج

رشته ریاضی



تجربی | ریاضی | انسانی

ویژه کنکور
۱۴۰۳

مرورنامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
فیزیک	فیزیک دوازدهم فصل ۱، بخش ۳ صفحه ۱۵ تا ۲۸ فیزیک دهم فصل ۳ صفحه ۲۳ تا ۶۴	۲	۱۱	نوید شاهی - داوود پاشا	امین امینی - نرجس تیمناک



حرکت با شتاب ثابت

$$a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \text{ثابت} = \text{شتاب لحظه‌ای در هر لحظه} = \text{شتاب متوسط در هر بازه زمانی}$$

سرعت متحرک، a تا a تغییر می‌کند (در هر ثانیه a).

شتاب
↑
سرعت اولیه $\rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow$ معادله سرعت - زمان

مکان اولیه
↑
 $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow$ معادله مکان - زمان

روابط حرکت با شتاب ثابت -

نام فرمول	کمیت‌ها	v_0	Δx	v	t	a	فرمول
مستقل از جابه‌جایی	✓	✓	✗	✓	✓	✓	$v = at + v_0$
مستقل از سرعت نهایی	✓	✓	✓	✗	✓	✓	$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$
مستقل از زمان	✓	✓	✓	✓	✗	✓	$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$
مستقل از شتاب	✓	✓	✓	✓	✓	✗	$\Delta x = \frac{v + v_0}{2}t$
جابه‌جایی در ثانیه n ام	✓	✓	✓	✗	به جای t ، ثانیه n ام داریم.	✓	$\Delta x_n = (n - 0.5)a + v_0$

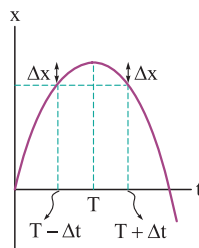
نمودارهای حرکت با شتاب ثابت -

ویژگی	$a > 0$ $v_0 > 0$	$a > 0$ $v_0 < 0$	$a > 0$ $v_0 = 0$	$a < 0$ $v_0 > 0$	$a < 0$ $v_0 < 0$	$a < 0$ $v_0 = 0$
معادله	$a = \text{مقدار ثابت}$					
$v = at + v_0$						
$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$						
نوع حرکت	همواره تندشونده	ابتدا کندشونده و سپس تندشونده	همواره تندشونده	ابتدا کندشونده و سپس تندشونده	همواره تندشونده	همواره تندشونده
جهت حرکت	عوض نمی‌شود.	یک مرتبه عوض می‌شود.	عوض نمی‌شود.	یک مرتبه عوض می‌شود.	عوض نمی‌شود.	عوض نمی‌شود.

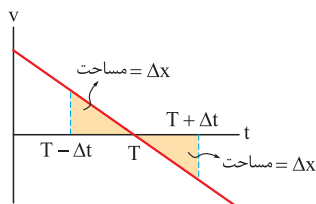


- تقارن در حرکت با شتاب ثابت -

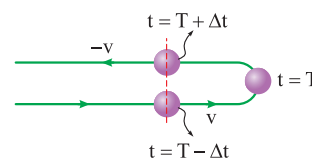
در حرکت با شتاب ثابت، حرکت متحرک، حول لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می‌کند، متقارن است:



نمودار $x - t$

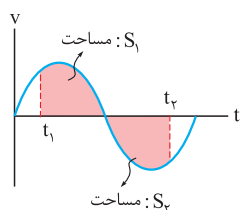


نمودار $v - t$



مسیر حرکت

جابه‌جایی و مسافت در نمودار $v - t$

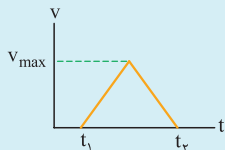


$$\text{جابه‌جایی} = \Delta x = S_1 + (-S_2) \Rightarrow - : \text{محور } t \text{ و } + : \text{بالای محور } t$$

$$\text{مسافت} = \ell = S_1 + S_2 \Rightarrow + : \text{بالا و پایین محور } t$$

نکته

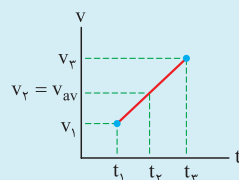
اگر در بازه‌ای نمودار $v - t$ به شکل مثلث باشد، سرعت متوسط متحرک در این بازه برابر با نصف ارتفاع مثلث است:



$$V_{av}(t_1 \text{ تا } t_2) = \frac{1}{2} V_{max}$$

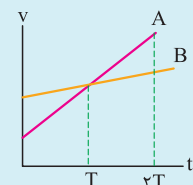
نکته

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازه زمانی معین برابر با میانگین سرعت در ابتدا و انتهای آن بازه و همچنین برابر با سرعت در لحظه **وسط** بازه است.



$$t_2 = \frac{t_1 + t_3}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_3}{2} = v_2$$

نکته



وقتی دو متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان در یک مکان قرار دارند، اگر در لحظه T سرعتشان برابر شود، در لحظه $2T$ به هم می‌رسند.



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 می گیریم:

$$\rho = \frac{m}{V - V'} \rightarrow \text{چگالی ماده سازنده}$$

جرم بعد از ایجاد حفره

حجم حفره

حجم ظاهری

نکته

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

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

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: ویژگی های ماده

۱- حالت های ماده

نکته

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

	نیروی بین مولکولی	حرکت ذره‌های سازنده	تراکم‌پذیری	فاصلهٔ ذرات
جامدات	قوی و از نوع نیروی الکتریکی	در محل ثابت و دارای ارتعاش و نوسان	تراکم‌ناپذیر	حدوداً 1\AA
مایعات	قوی (اندکی کم‌تر از جامدات)	روی هم می‌لغزند.	تراکم‌ناپذیر	حدوداً 1\AA
گازها	ضعیف	آزادانه به هر طرف	تراکم‌پذیر	35\AA

بلورین: اتم ها در طرح های منظم و تکرار شونده (نمک ها، فلزها، مواد معدنی، الماس، آبی که آهسته سرد شود).

بی شکل (آمورف): اتم ها و مولکول ها طرح منظم ندارند (شیشه، قیر، آبی که به سرعت سرد شود).

انواع جامدات

نکته

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

حرکت بروانی: حرکات نامنظم یک شاره که باعث ایجاد پدیده 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: فاصله بین مولکول‌ها در حال افزایش

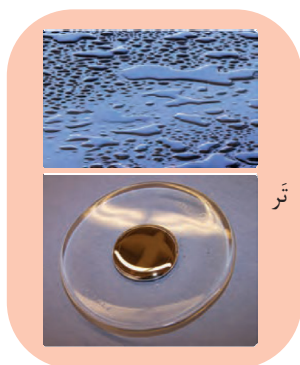
تراکم‌ناپذیری

دافعه: فاصله بین مولکول‌ها در حال کاهش

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

ب) نیروی دگرچسبی: نیروی جاذبه بین مولکول‌های دو ماده مختلف

ترشوندگی:



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

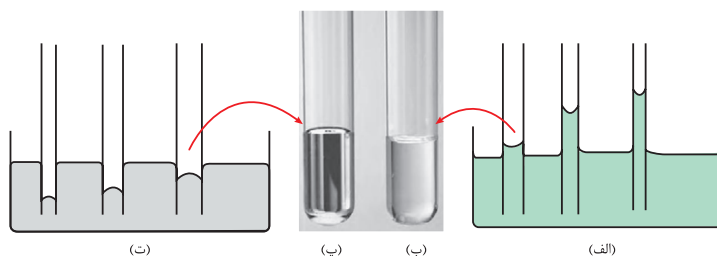
نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع → نمی‌کند

اثر موینگی: بالا یا پایین رفتن مایع در لوله‌های بسیار نازک (لوله‌هایی با قطر حدود 0.1 mm)

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

مایع در لوله

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



۳- فشار در جامدات

نیروی عمودی وارد بر سطح (N) → $P = \frac{F}{A}$ → فشار (Pa) و کمیت نزده‌ای

مساحت سطح (m^2) →

فشار در جامدات از رابطه 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:

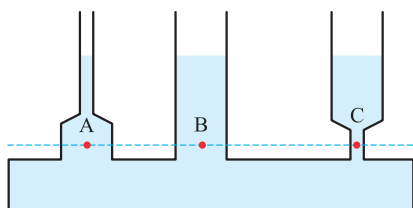
$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \rho h g$$

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

شکل	رابطه	
	فشار هوا در سطح مایع ($P_0 = 10^5 Pa$) $P_M = \rho gh + P_0$ 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

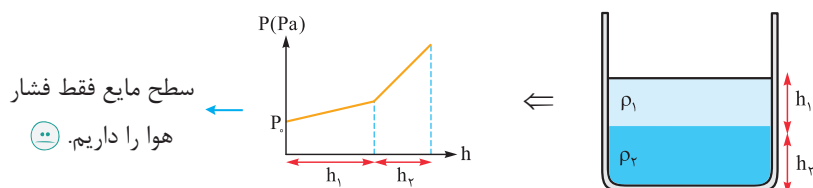


۵- فشار در نقاط هم‌تراز -



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

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
$P_B = P_A$		
<p>تکنیک</p> $P_B = P_A \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0$	<p>تکنیک</p> $P_B = P_A \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0$	<p>تکنیک</p> $P_B = P_A \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0$

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 -

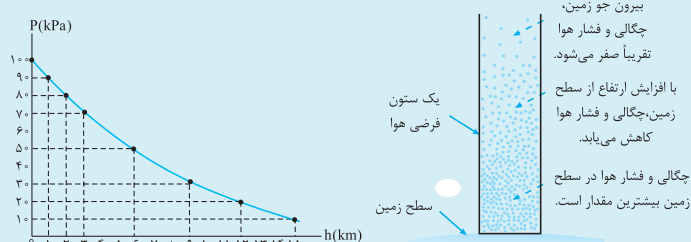
چگالی هوا در ارتفاعات پایین (kg/m^3)

اختلاف ارتفاع (m) $\Delta P = \rho g \Delta h$ ← اختلاف فشار هوا در ارتفاعات کم (P_0)

شتاب گرانش (N/kg)

نکته

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

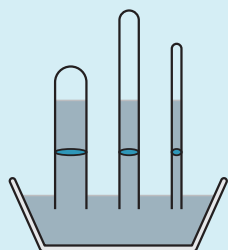


۱۰- فشارسنج هوا (بارومتر) -

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>خلأ</p> <p>(الف)</p> <p>خلأ</p> <p>(ب)</p> <p>α: زاویه لوله و سطح آزاد مایع</p> <p>l: طول لوله</p>	<p>گاز</p> <p>ρ</p>	<p>C</p> <p>h</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>ρ</p>
<p>$P_A = P_B = 0 \Rightarrow \rho g l \sin \alpha = P_B$</p> <p>فشار هوا</p> <p>نکته: هر دو شکل ($l \sin \theta$) به ما ارتفاع مایع را می دهد.</p>	<p>$P_A + P_{\text{گاز}} = P_B$</p> <p>$\Rightarrow \rho g h + P_{\text{گاز}} = P$</p>	<p>نکته: مایع در لوله بارومتر ممکن است به نقطه C فشار وارد کند.</p> <p>$P_C + P_A = P_B \Rightarrow P_C + \rho g h = P$</p>

نکته

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



۱۱- فشارسنج شاره‌ها (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: $P_0 = P_g + P_{\text{ستون مایع}}$

فشار مطلق: فشار شاره با در نظر گرفتن P_0

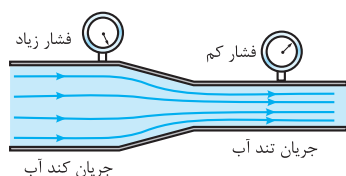
۱۲- نیروی شناوری -

به دلیل اختلاف فشار در نقاط مختلف جسم، نیرویی بالاسو به جسم وارد می‌شود که به آن نیروی شناوری می‌گویند (F_b).

وضعیت	توضیحات	مقایسه نیروی وزن جسم و F_b	مقایسه چگالی‌ها	شکل نمونه
شناوری	جسم در سطح شاره شناور است و بخشی از آن در شاره فرو رفته است.	$F_b = mg$	$\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{شاره}}$	
غرق شدن (فرو رفتن)	جسم، کامل در شاره فرو رفته و در حال پایین رفتن است.	$F_b < mg$	$\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{شاره}}$	
غوطه‌وری	جسم، کامل در شاره فرو رفته و رها شده، ولی نه بالا می‌رود و نه پایین می‌آید (عملاً ساکن است).	$F_b = mg$	$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{شاره}}$	
بالا رفتن	جسم درون شاره رها شده و رو به بالا حرکت می‌کند.	$F_b > mg$	$\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{شاره}}$	

۱۳- شاره در حرکت و اصل برنولی -

اصل برنولی: اگر تندی شاره افزایش یابد، فشار آن کاهش می‌یابد و بالعکس.

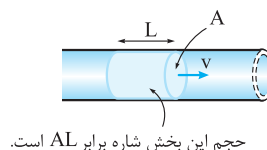




آهنگ شارش شاره:

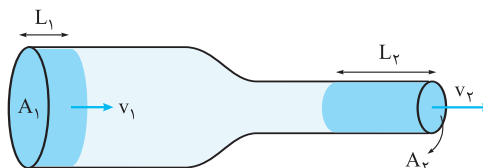
حجم شاره عبوری

آهنگ شارش شاره: $\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{AL}{\Delta t} = Av$ (یکا: m^3/s)



معادله پیوستگی: در لوله‌ای با سطح مقطع متفاوت، باید مقدار جرم عبوری شاره در بازه زمانی یکسان، از دو سر لوله برابر باشد.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$



فیزیک دهم

۱- انرژی جنبشی -

انرژی جنبشی جسمی با جرم m که با سرعت v حرکت می‌کند، از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

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

(J) (kg) (m/s)

نکته

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

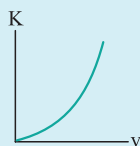
رابطه تغییرات انرژی جنبشی:

نکته

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

نسبت انرژی جنبشی‌ها:

نکته



نمودار انرژی جنبشی بر حسب سرعت:

۲- کار انجام‌شده توسط نیروی ثابت -

مقدار کار از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

$$W = F d \cos \theta$$

(J) (N) (m) زاویه بین F و d نیرو (N) جابه‌جایی (m) کار (J)

نکته

$90^\circ < \theta \leq 180^\circ$	$\theta = 90^\circ$	$0^\circ \leq \theta < 90^\circ$	علامت کار
$W < 0$	$W = 0$	$W > 0$	
			شکل نمونه

نکته

مسائل ترکیبی قانون دوم نیوتون و کار: در بعضی مسائل نیرو مستقیم بیان نمی‌شود.

$$F = ma \xrightarrow[\text{رابطه کار}]{\text{جای گذاری } F} W = F d \cos \theta$$

\downarrow
 ma

نکته

نیرو و جابه‌جایی بر حسب بردارهای یک‌به‌یک:

$$\left. \begin{aligned} \vec{F} &= F_x \vec{i} + F_y \vec{j} \\ d &= d_x \vec{i} + d_y \vec{j} \end{aligned} \right\} W = \vec{F} \cdot \vec{d} = (F_x \cdot d_x) + (F_y \cdot d_y)$$

نکته

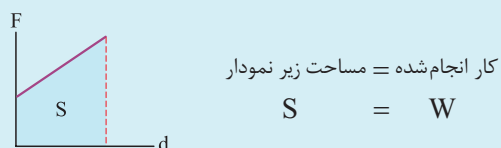
کار نیروی وزن:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow W_{mg} = mg \times h \times \cos(0^\circ \text{ یا } 180^\circ)$$

\uparrow
 d
 \downarrow
 F

نکته

نمودار نیرو بر حسب جابه‌جایی:



نکته

روش‌های محاسبه کار کل انجام‌شده (W_t)

برایندگیری بین نیروها	محاسبه کار تک‌تک نیروها	قضیه کار و انرژی جنبشی	روابط
$W_t = F_t d \cos \theta$	$W_t = W_1 + W_2 + \dots$	$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$	
ابتدا بین تمامی نیروهای واردشده برایندگیری می‌کنیم و برایند نیرو را جای‌گذاری می‌کنیم.	اگر چند نیرو به جسم وارد شوند، کار هر نیرو را جداگانه حساب می‌کنیم و در آخر با هم جمع می‌کنیم.	هر آن‌چه نیاز است، در رابطه عیان است.	توضیحات