

**اهمیت کدوم فصل بیشتره؟**

**بارم بندی فیزیک دوازدهم تجربی**

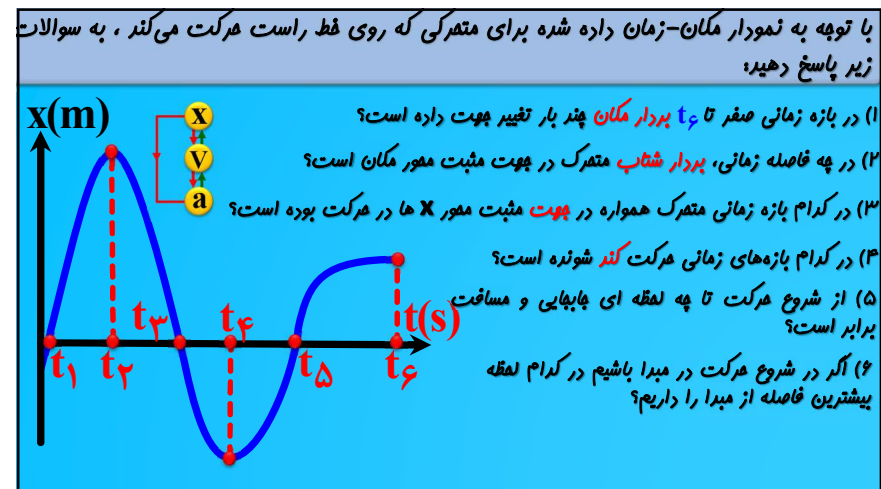
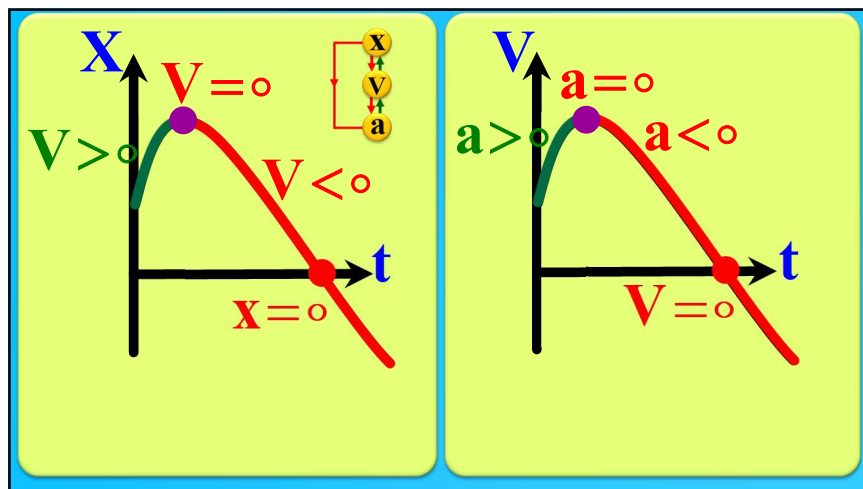
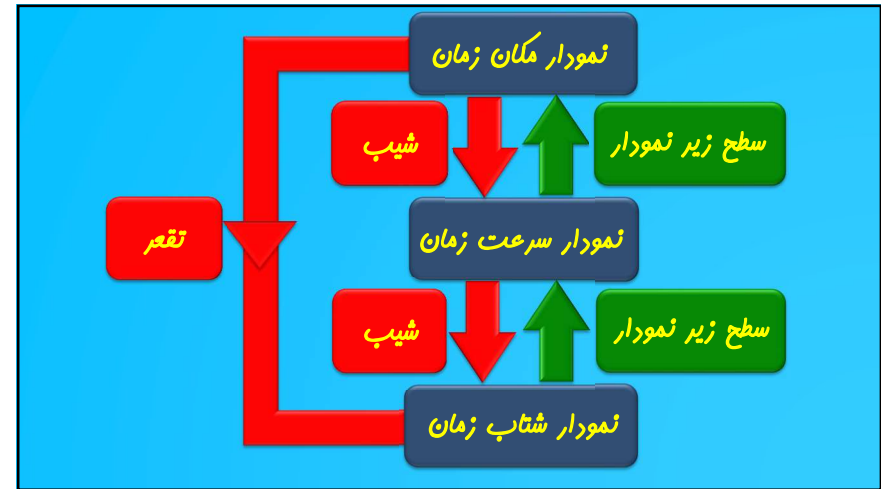
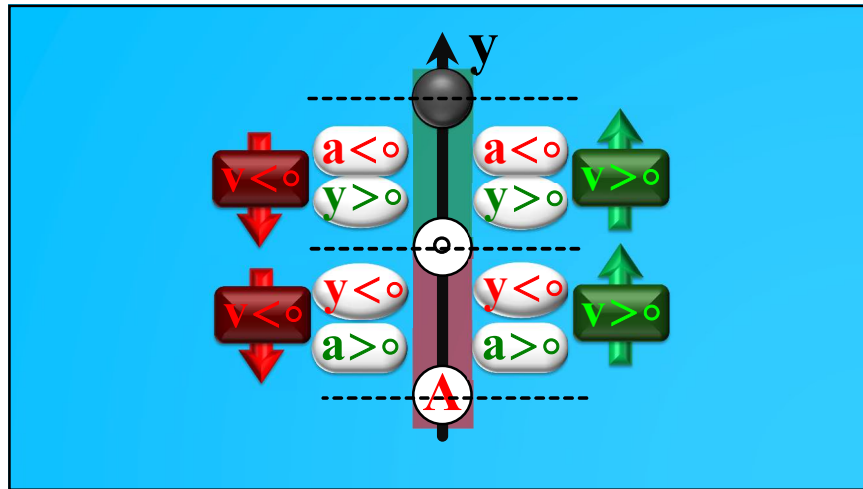
فصل اول	۴ نمره
فصل دوم	۴/۲۵ نمره
فصل سوم	۶/۷۵ نمره
فصل چهارم	۵ نمره

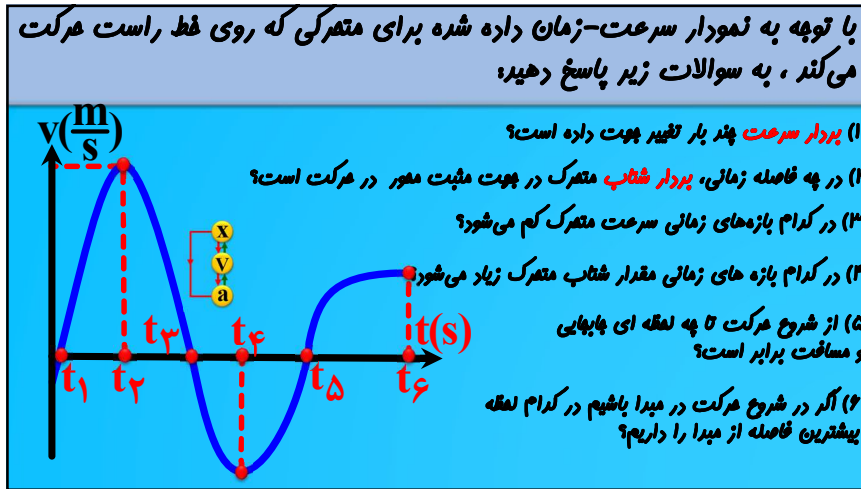
**اهمیت کدوم فصل بیشتره؟**

**بارم بندی فیزیک دوازدهم ریاضی**

فصل اول	۳/۷۵ نمره
فصل دوم	۴ نمره
فصل سوم	۳/۷۵ نمره
فصل چهارم	۳/۲۵ نمره
فصل پنجم	۲/۷۵ نمره
فصل ششم	۲/۵ نمره







تغییر سرعت = $\frac{\text{شتاب متوسط}}{\text{زمان}}$	تندی متوسط = $\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$	جابجایی = $\frac{\text{سرعت متوسط}}{\text{زمان}}$
------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	---------------------------------------------------

فرق تندی با سرعت چیست؟  
 آکه تندی ۲ باشه سرعت چندره؟  
 آیا مسافت همیشه بزرگتر مساوی جابجایی میشه؟  
 چه وقت جابجایی و مسافت برابره؟  
 چه وقت سرعت متوسط و تندی متوسط برابره؟

سرعت ثابت  $V_{av} = V$

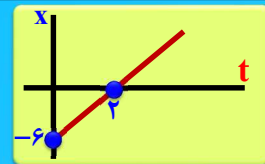
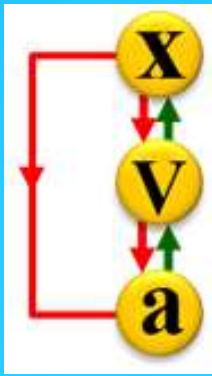
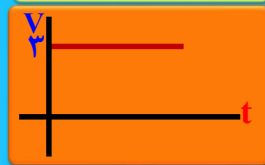

شتاب ثابت  $V_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2}$

$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$



$x=۳$	$x=۳t$	$x=۳t^۲-۲t+۳$	$x=۳t^۳-۲t^۲+۳t+۳$
$v=۰$	$v=۳$	$v=۶t-۲$	$v=۹t^۲-۴t+۳$
$a=۰$	$a=۰$	$a=۶$	$a=۱۸t-۴$
ساکن	سرعت ثابت	شتاب ثابت	شتاب متغیر

❤

$x=۳t-۶$		
$v=۳$		
$a=۰$		
سرعت ثابت		

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$V = \frac{V_1 \times \Delta t_1 + V_2 \times \Delta t_2}{\frac{\Delta x_1}{V_1} + \frac{\Delta x_2}{V_2}}$$

متحرکی  $\frac{۲}{۵}$  مسیرش را با سرعت ۴ و بقیه را با سرعت ۶ پیموده است. سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

$$V_{av} = \frac{\Delta X_1 + \Delta X_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\frac{۲}{۵}x + \frac{۳}{۵}x}{\frac{\frac{۲}{۵}x}{۴} + \frac{\frac{۳}{۵}x}{۶}} = \frac{1}{\frac{۲}{۲۰} + \frac{۳}{۳۰}} = ۵$$

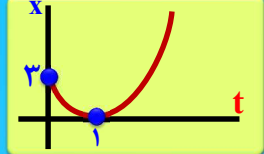
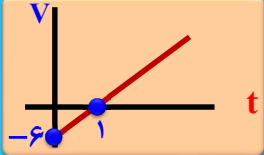



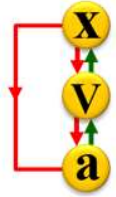
متحرکی  $\frac{2}{5}$  زمان حرکتش را با سرعت ۴ و بقیه زمان را با سرعت ۶ پیموده است.  
 سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

$$V_{av} = \frac{\Delta X_1 + \Delta X_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{4 \times \frac{2}{5}t + 6 \times \frac{3}{5}t}{\frac{2}{5}t + \frac{3}{5}t} = \frac{26}{5} = 5.2$$

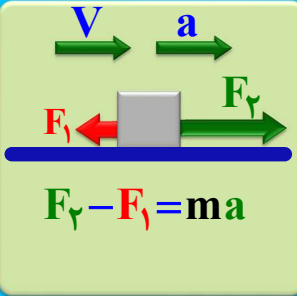
$x = 2t^2 - 6t + 2$   
 $\downarrow$   
 $v = 6t - 6$   
 $\downarrow$   
 $a = 6$

$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0$   
 $\downarrow$   
 $v = at + V_0$   
 $\downarrow$   
 $a = 1$

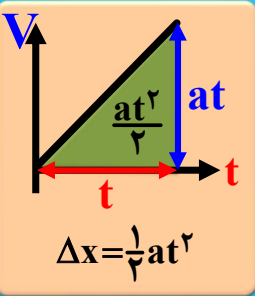






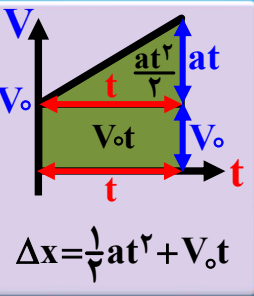
شتاب ثابت



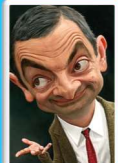
$F_2 - F_1 = ma$

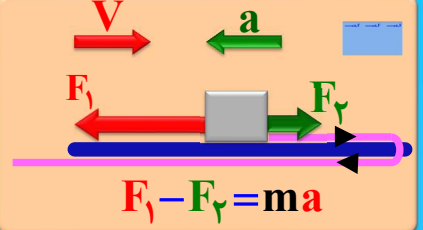


$\Delta x = \frac{1}{2}at^2$

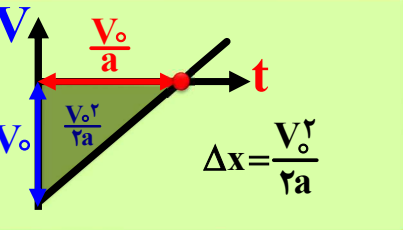


$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t$






$F_1 - F_2 = ma$



$\Delta x = \frac{V_0^2}{2a}$

زمان توقف مقدر است؟  
 جابجایی تا توقف مقدر است؟  
 آکه سرعت اولیه دو برابر بشه جابجایی تا توقف چند برابر میشه؟  
 آکه سرعت اولیه دو برابر بشه زمان توقف چند برابر میشه؟  
 آکه شتاب دو برابر بشه زمان توقف چند برابر میشه؟



$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = V_{av} \Delta t \rightarrow \Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t$

$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t$

$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t$

$\Delta x = \frac{V_2^2}{2a}$  or  $\frac{1}{2}at^2$

$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t$

$\Delta x = \frac{V_2^2}{2a}$  or  $\frac{1}{2}at^2$

$\Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t$

$V_0^2$

$-2a\Delta x$

$V_1^2$

$\Delta x = \frac{V_0 + V_1}{2} \left( \frac{V_0 - V_1}{a} \right) = \frac{V_0^2 - V_1^2}{2a} \rightarrow V_0^2 - V_1^2 = 2a\Delta x$

**سینماتیک** **دینامیک**  $F_{net} = ma$

$\frac{a_1 t^2}{2}$

$a_1 t$

$V$

$\frac{V^2}{2a_1}$

$\frac{V}{a_1}$

$t$

$F_T = F_1 + F_2$   
 $F_T = F_1 - F_2$   
 $F_T = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$   
 $F_T = \sqrt{2}F$



پنج نیرو مطابق شکل زیر به جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  اثر می‌کنند. این جسم با شتاب چند نیوتون بر کیلوگرم شروع به حرکت می‌کند؟

$(1) \quad 2 \quad (2) \quad \frac{1}{2}$   
 $(3) \quad \frac{\sqrt{6}}{2} \quad \checkmark \quad 2\sqrt{6}$   
 $\rightarrow F_t = ma \rightarrow \sqrt{6} = 2 \times a \rightarrow a = \frac{\sqrt{6}}{2}$

تفاوت فربه و نیرو : فربه در زمان بسیار کوتاهی به جسم وارد می‌شود و به جسم سرعت می‌دهد فربه را نیرو حساب نمی‌کنیم

**قانون اول نیوتون**



به قانون اول نیوتون قانون لفتی هم میگن لفتی یه پورایی همون پرمه و هر پی لفتی بیشتر تمایل برای حفظ حالت پیش تره

آه شتاب صفر باشه یا یه حرکت ناکوانی انجام بشه توجیه به کمک لفتی و قانون اول نیوتون انجام میشه



اگر نخ را **تند** بکشیم **نخ پایین** پاره می‌شد اگر **نخ را یواش** بکشیم **نخ بالا** پاره می‌شود

اگر ورق را **تند** بکشیم سکه داخل لیوان می‌افتد؟






به نظر شما این فیلم واقعیه؟

**(۱) هوا-طناب**

**(۲) کره زمین-هوا-طناب** ✓

**(۳) کره زمین-طناب-دست**

**(۴) هوا-طناب-دست**



**(۱) هوا-طناب**

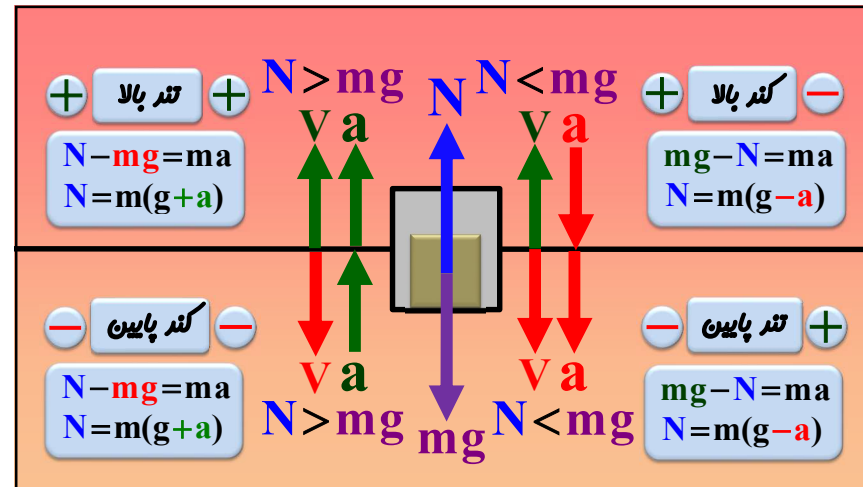
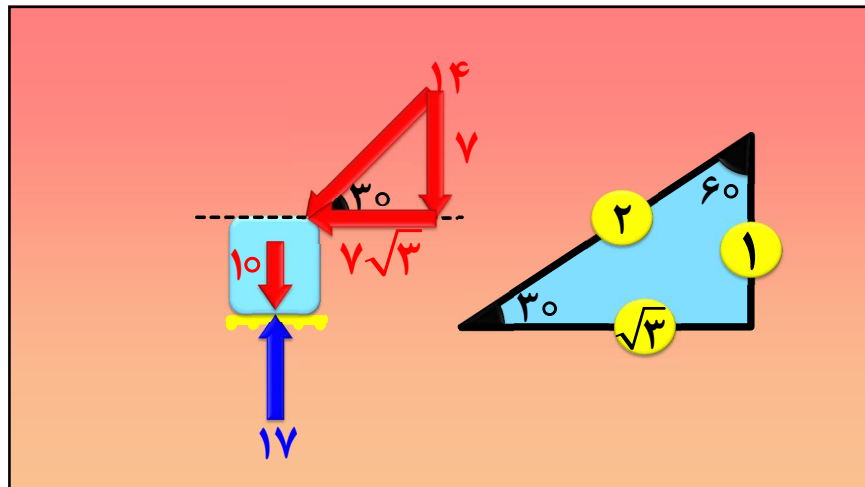
**(۲) کره زمین-هوا-طناب**

**(۳) کره زمین-طناب-دست**

**(۴) هوا-زمین-دست** ✓







شخصی به جرم ۷۰ کیلوگرم درون آسانسوری قرار دارد در هر یک از حالات زیر نیروی عمودی سطح را حساب کنید.

شخصی به جرم ۷۰ کیلوگرم درون آسانسوری قرار دارد در هر یک از حالات زیر نیروی عمودی سطح را حساب کنید.

۱ - آسانسور ساکن است ؟

$$N = mg = 70 \times 10$$

۲ - آسانسور با سرعت ثابت ۴ در حال حرکت رو به بالا باشد؟

$$N = mg = 70 \times 10$$

۳ - آسانسور از حال سکون با شتاب ۲ رو به بالا حرکت کند ؟

$$N = m(g + a) = 70 \times 12$$

۴ - آسانسور از حال سکون با شتاب ۲ رو به پایین حرکت کند؟

$$N = m(g - a) = 70 \times 8$$

۵ - آسانسور با شتاب کندشونده ۲ رو به بالا در حال حرکت باشد؟

$$N = m(g - a) = 70 \times 8$$

۶ - آسانسور با شتاب کندشونده ۲ رو به پایین در حال حرکت باشد؟

$$N = m(g + a) = 70 \times 12$$

شخصی به جرم ۷۰ کیلوگرم درون آسانسوری قرار دارد در هر یک از حالات زیر نیروی عمودی سطح را حساب کنید.

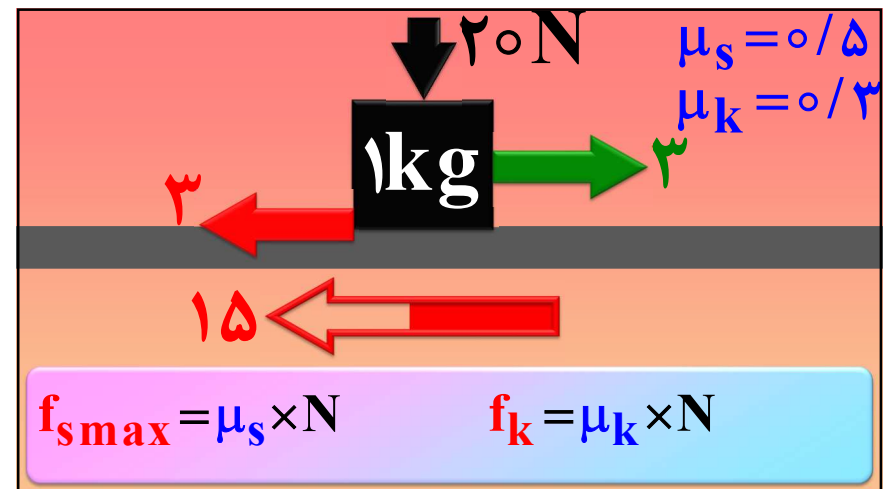
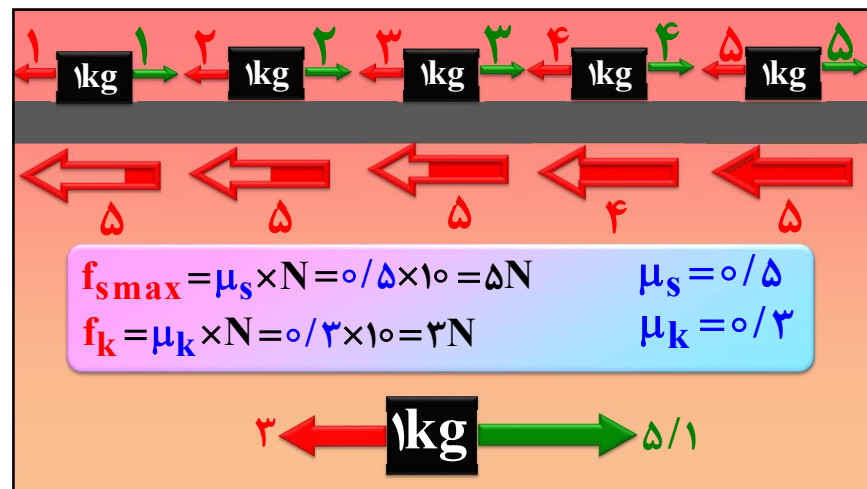
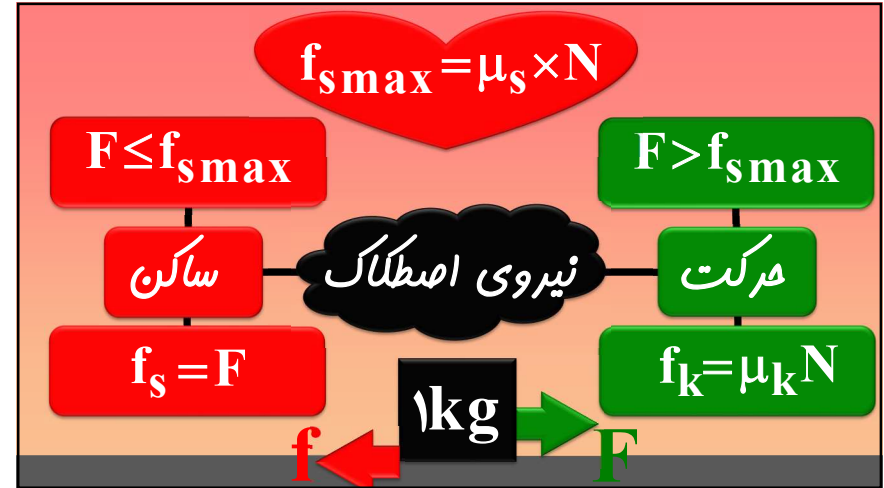
۶- در صورتی که نیروی وزن از N بیشتر باشد جهت شتاب کدام است؟



$$mg - N = ma \rightarrow N = m(g - a)$$

۷- اختلاف عدد ترازو وقتی آسانسور با شتاب ۲ تند شونده بالا میره با حالتی که با شتاب ۳ ترمز میگیره و می ایسته؟

$$\left. \begin{aligned} N = m(g + a) = mg + ma \\ N = m(g - a) = mg - ma \end{aligned} \right\} \Delta N = -\Delta m$$







$a = \mu_k g$  توقف

$F_k = ma \rightarrow \mu_k \times N = ma \rightarrow \mu_k \times mg = ma$

$\Delta x = \frac{V_0^2}{2a}$

سرعت اولیه دو برابر بشه شتاب توقف چند برابر میشه؟  
 شتاب توقف کامیون بیشتره یا اتومبیل؟  
 آگه نیروی محرک داشتیم باز هم میتونیم از شتاب توقف استفاده کنیم؟  
 آگه یک نیروی عمودی رو به پایین داشتیم باز هم میتونیم از شتاب توقف استفاده کنیم؟

اصطکاک در جهت حرکت

اصطکاک قلاف جهت حرکت

آیا همیشه اصطکاک کم باشه اجسام راحت تر حرکت میکنن؟

$mg + f_D = ma$   
 $g + \frac{f_D}{m} = a$

$mg - f_D = ma$   
 $g - \frac{f_D}{m} = a$

شتاب حرکت رو به بالا پیش تر است یا شتاب حرکت رو به پایین؟  
 آگه چرم زیاده شتاب حرکت رو بالا چطور تغییر میکنه؟  
 آگه چرم زیاده شتاب حرکت رو به پایین چطور تغییر میکنه؟  
 زمان حرکت رو به بالا پیش تر است یا زمان حرکت رو به پایین؟

سقوط قطره باران

نیروی مقاومت هوا ( $f_D$ )

سرعت جسم

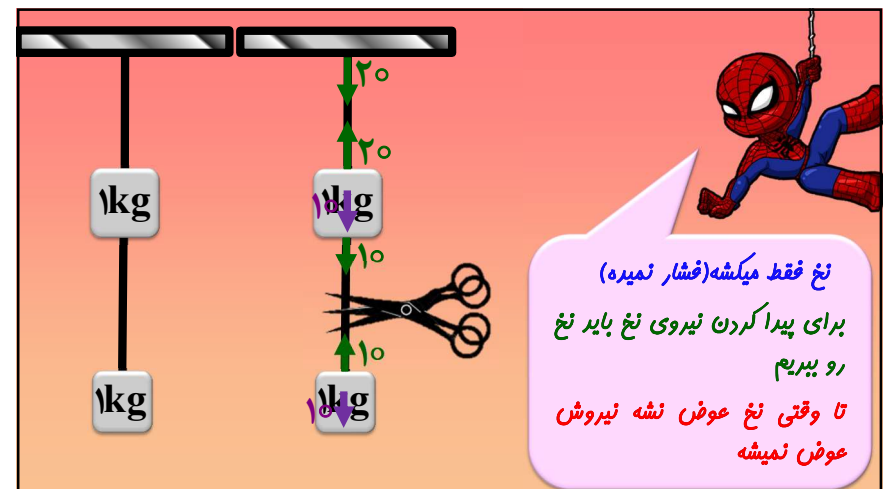
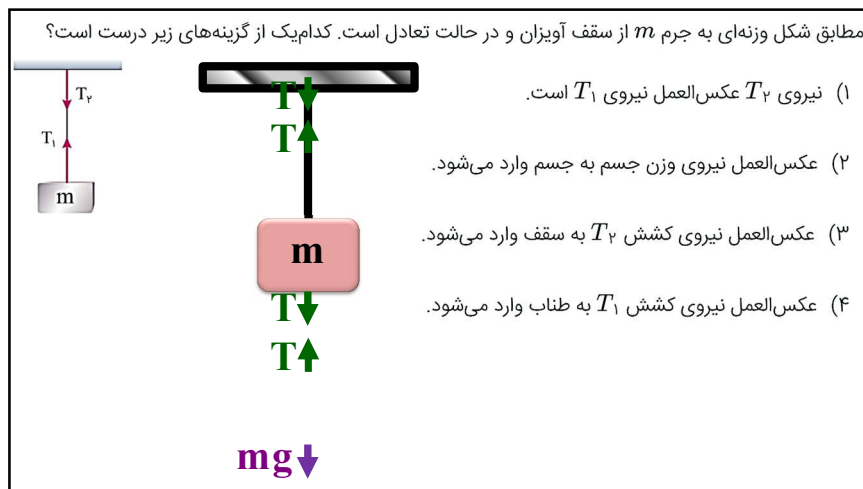
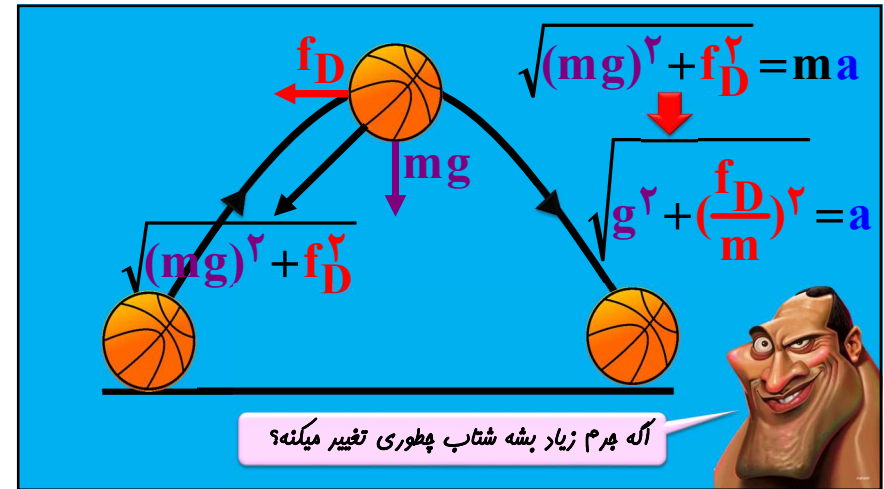
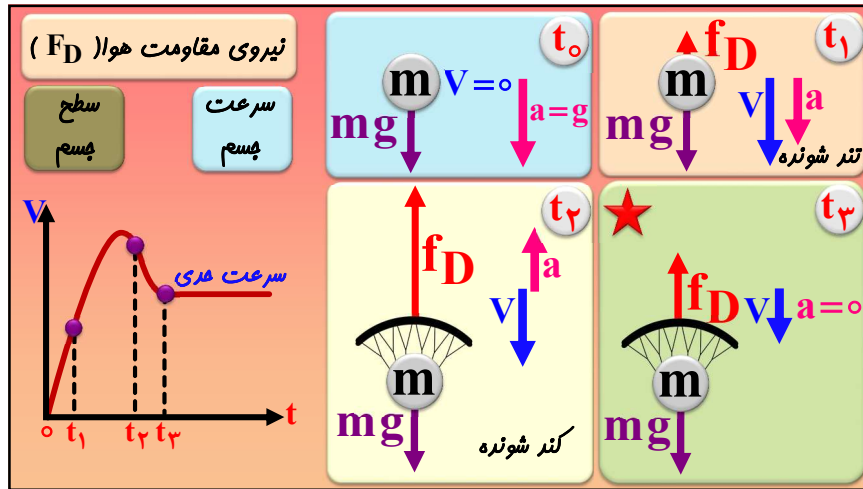
سطح جسم

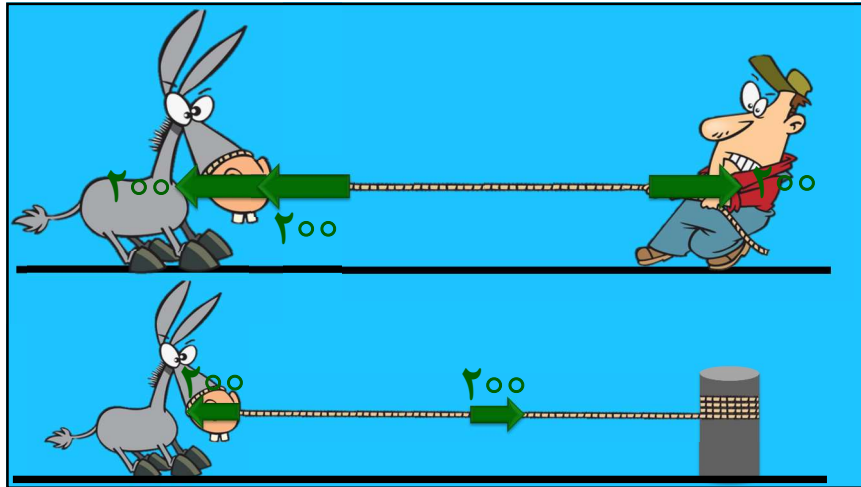
$t_0$

$t_1$

$t_2$

$t_3$





اگر فنری را از دو طرف با نیروی  $\vec{F}$  و  $-\vec{F}$  بکشیم، طول آن  $2/5$  برابر طول اولیه اش می شود. اگر همین فنر را از دو طرف با نیروی  $5F$  بکشیم، طول آن چند برابر طول اولیه اش می شود؟

۸/۵ ✓      ۱۰/۵ ۳      ۱۲/۵ ۲      ۷/۵ ۱

$$F = k\Delta L \rightarrow \frac{F}{\Delta F} \leftrightarrow \frac{(2/5L - L)}{\Delta L} \rightarrow \frac{L'}{L} = 8/5$$

$$F_e = k\Delta L \rightarrow mg = k\Delta L \rightarrow m \leftrightarrow \Delta L$$

<p><b>+</b> <b>تند بالا</b> <b>+</b></p> $F_e > mg$ $F_e - mg = ma$ $F_e = m(g+a)$		<p><b>+</b> <b>کند بالا</b> <b>-</b></p> $F_e < mg$ $mg - F_e = ma$ $F_e = m(g-a)$
<p><b>-</b> <b>کند پایین</b> <b>-</b></p> $F_e - mg = ma$ $F_e = m(g+a)$		<p><b>-</b> <b>تند پایین</b> <b>+</b></p> $mg - F_e = ma$ $F_e = m(g-a)$

<p><b>بدون وزنه</b> <math>F_e = 0</math></p>	<p><b>ساکن</b> <b>سرعت ثابت</b> <math>F_e = mg</math></p>	<p><b>تند بالا</b> <b>کند پایین</b> <math>F_e = m(g+a)</math></p>	<p><b>کند بالا</b> <b>تند پایین</b> <math>F_e = m(g-a)</math></p>

$$F = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2} \rightarrow F \leftrightarrow \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

نیروی که ذره ۱ به ذره ۲ وارد می کند بیشتر است یا نیروی که ۲ به ۱ وارد میکند؟

۱ - نیروی گرانش کره ۱ به کره ۲

$$F = 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{4 \times 9}{36} = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}$$

۲ - فاصله دو برابر شود نیرو چند برابر می شه؟

$$F \leftrightarrow \frac{m_1 m_2}{r^2} \leftrightarrow \frac{3 \times 1}{1}$$

$$F \leftrightarrow \frac{m_1 m_2}{r^2} \leftrightarrow \frac{1}{2^2}$$

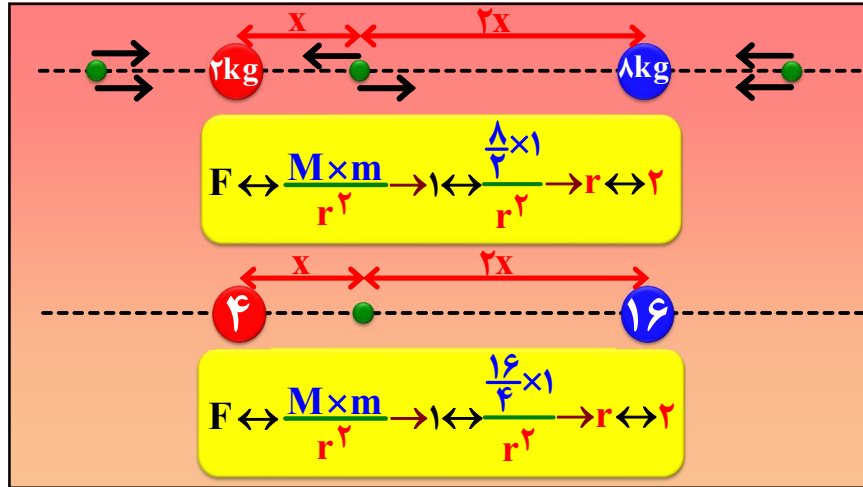
۳ - فاصله نصف شه نیروی چند برابر میشه؟

$$F \leftrightarrow \frac{m_1 m_2}{r^2} \leftrightarrow \frac{1/2 \times 1}{1^2}$$

$$F \leftrightarrow \frac{m_1 m_2}{r^2} \leftrightarrow \frac{1 \times 1}{(\frac{1}{2})^2} \leftrightarrow 4$$

۴ - یکی از چرم ها سه برابر بشه؟

۵ - یکی از چرم ها ۲۰ درصد زیاد بشه؟



۱ - چه و شعاع سیاره ای دو برابر زمین است شتاب گرانش چند برابر زمین؟

۲ - چگالی و شعاع سیاره ای دو برابر زمین است شتاب گرانش چند برابر زمین؟


در چه فاصله ای از سطح زمین شتاب یک نوبت شتاب در سطح زمین؟



نیروی متوسط دیرین  
یاد تغییر مکانه بیفتین

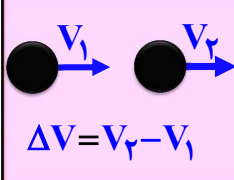
$$\vec{P} = m\vec{V} \rightarrow \Delta\vec{P} = m\Delta\vec{V}$$

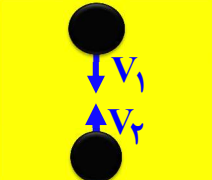
$$\vec{F}_{av} = m\vec{a}_{av} \rightarrow F_{av} = m\frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow F_{av}\Delta t = m\Delta v = \Delta P$$

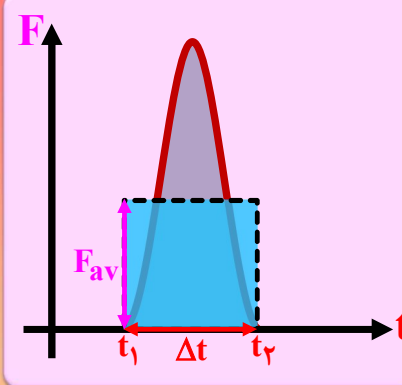
$$\Delta P = F_{av}\Delta t = m\Delta v$$


$$V_1 \rightarrow V_2$$

$$\Delta V = V_2 - V_1$$



$$\Delta v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$




سرعت  
↓ مشتق

سطح زیر  
↑ نمودار

شتاب

$$\Delta P = F_{av}\Delta t$$

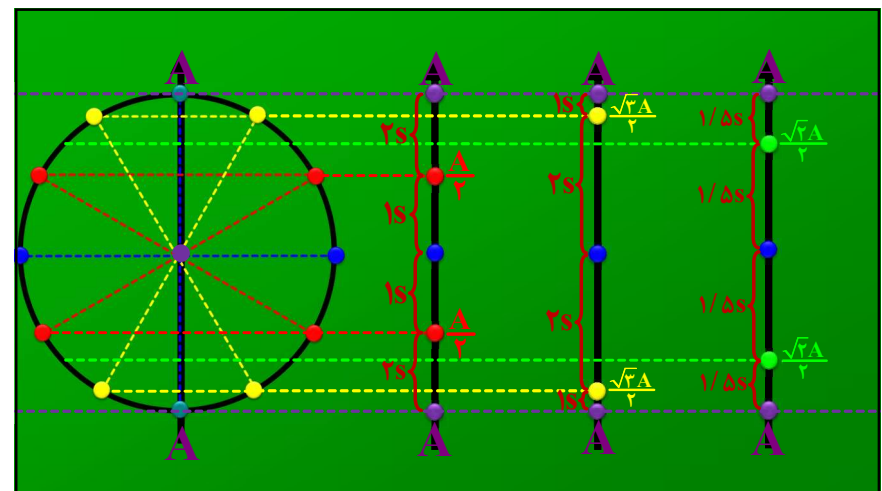
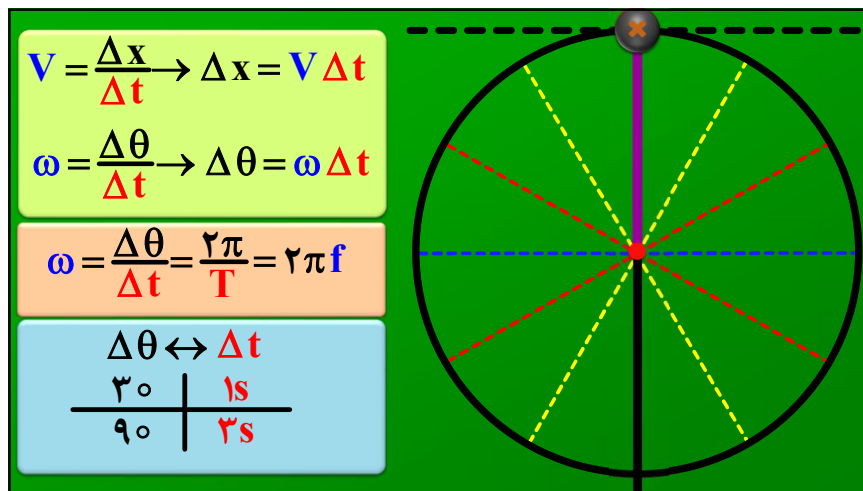
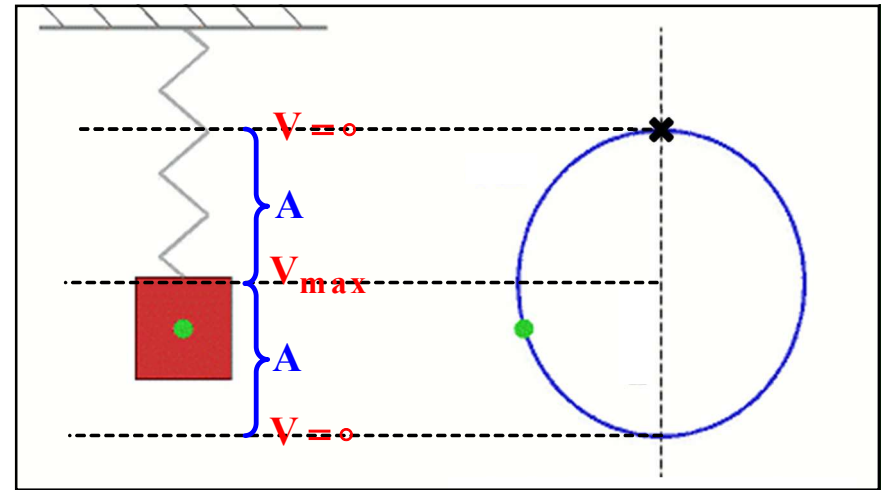
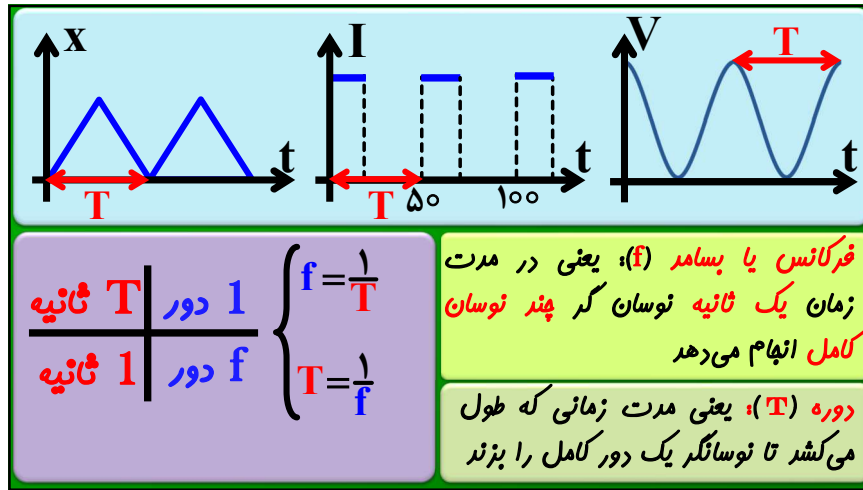


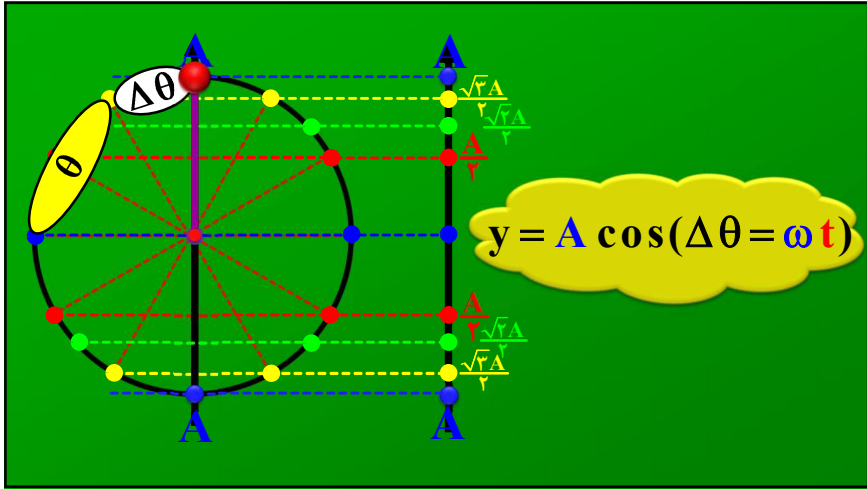
کیسه هوا پهتوری چون آرم ها  
رو در تصادفات نجات میره؟

$$\Delta P \leftrightarrow F_{av}\Delta t$$


نوسان و امواج







نوسان گر زاویه  $\pi$  پرفیره

$m = 2A$

$0 < j < 2A$

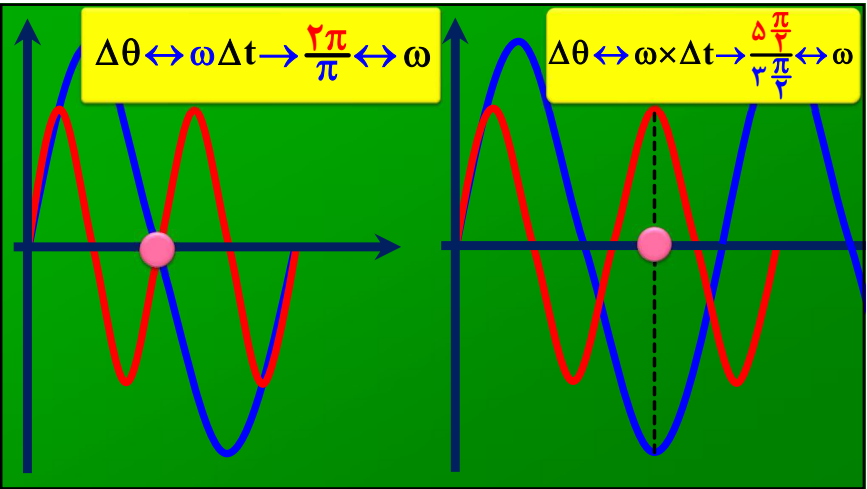
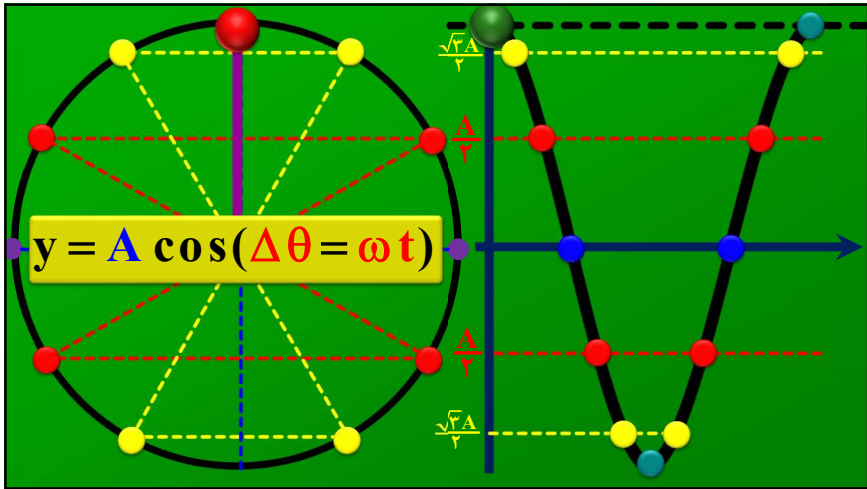
نوسان گر زاویه  $2\pi$  پرفیره

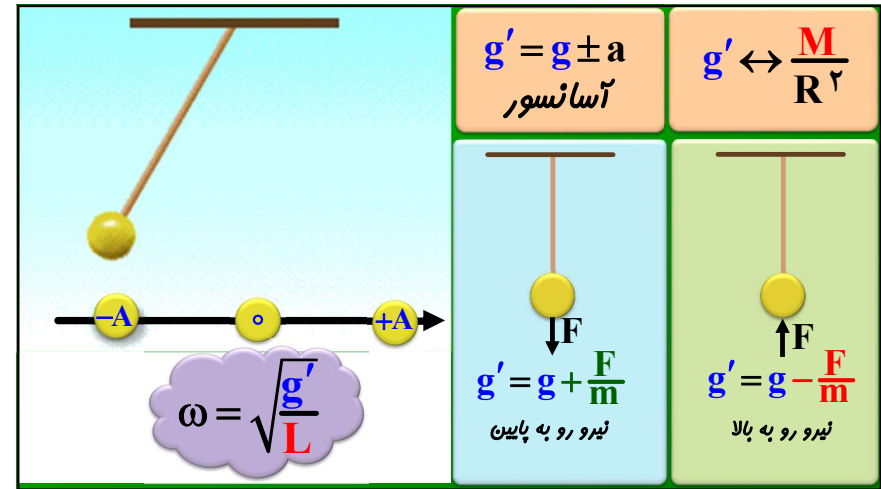
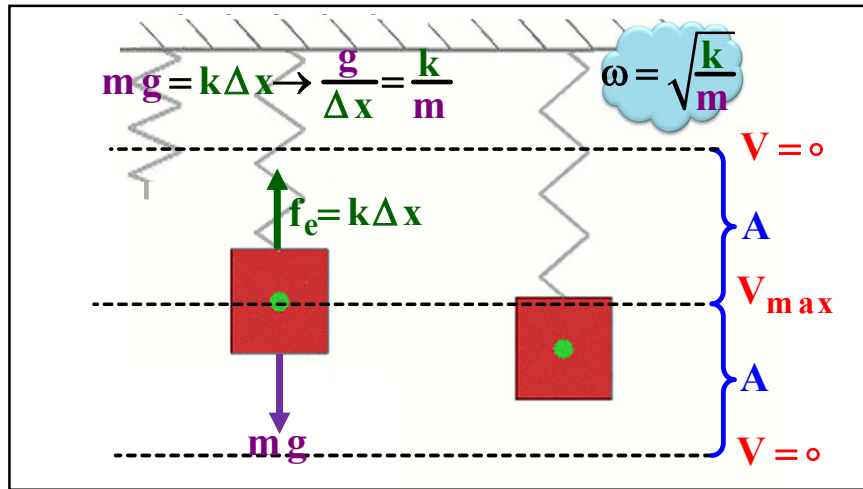
$m = 4A$

$j = 0$

نوسان گر زاویه  $9\pi$  پرفیره  
مسافت پقره؟

نوسان گر زاویه  $\frac{\pi}{4}$  پرفیره  
مسافت پقره؟

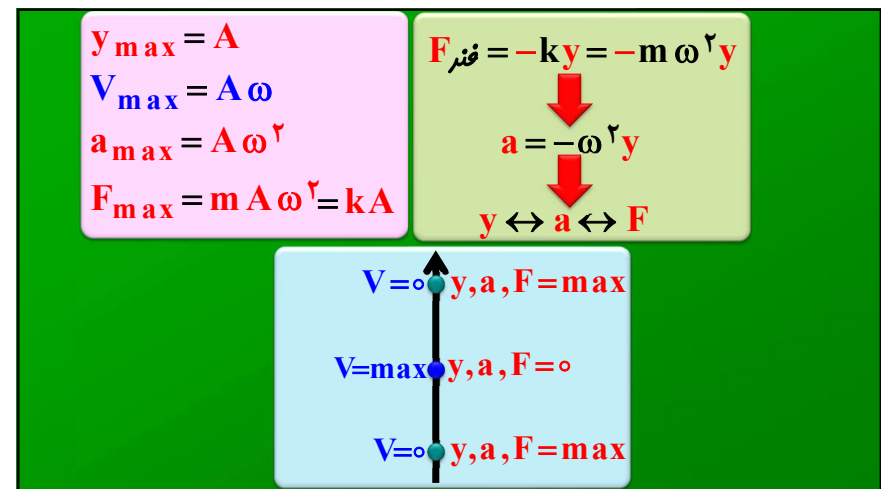




دو نوسانگر A و B به ترتیب با دوره های ۴ و ۲ ثانیه هم زمان از وضع تعادل شروع به نوسان می کنند پس از چند ثانیه یکی از نوسانگرها ۸ نوسان کامل بیش تر از دیگری انجام می دهد؟

$$\Delta\theta_B - \Delta\theta_A = 16\pi \rightarrow (\omega_B - \omega_A)\Delta t = 16\pi$$


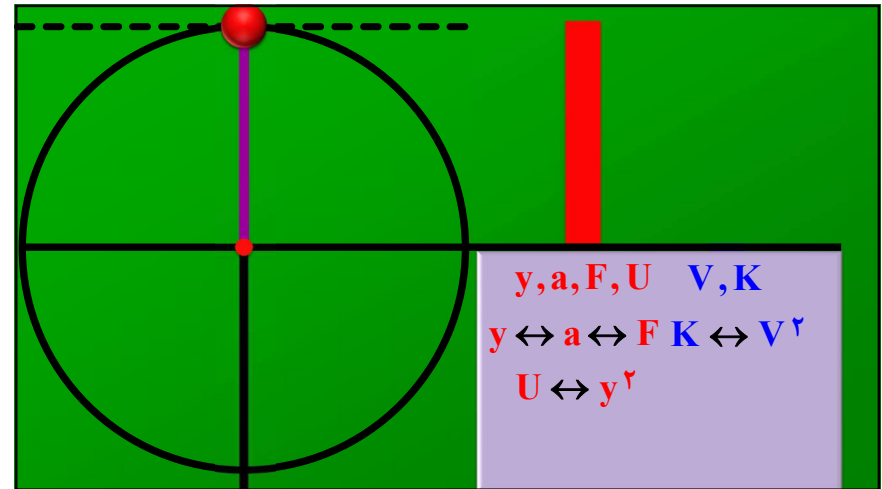
$$\rightarrow \left(\frac{2\pi}{2} - \frac{2\pi}{4}\right)\Delta t = 16\pi \rightarrow \Delta t = 32$$



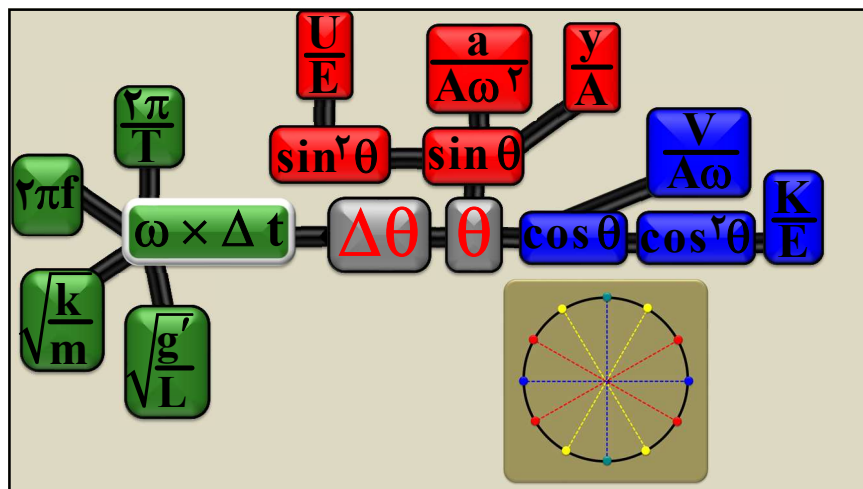
$K = \frac{1}{2} m V^2 \rightarrow K_{max} = \frac{1}{2} m V_{max}^2 = \frac{1}{2} m (A\omega)^2$   
 $U = \frac{1}{2} k y^2 \rightarrow U_{max} = \frac{1}{2} k A^2$

$K + U = E$   
 $K_{max} + 0 = E$   
 $0 + U_{max} = E$

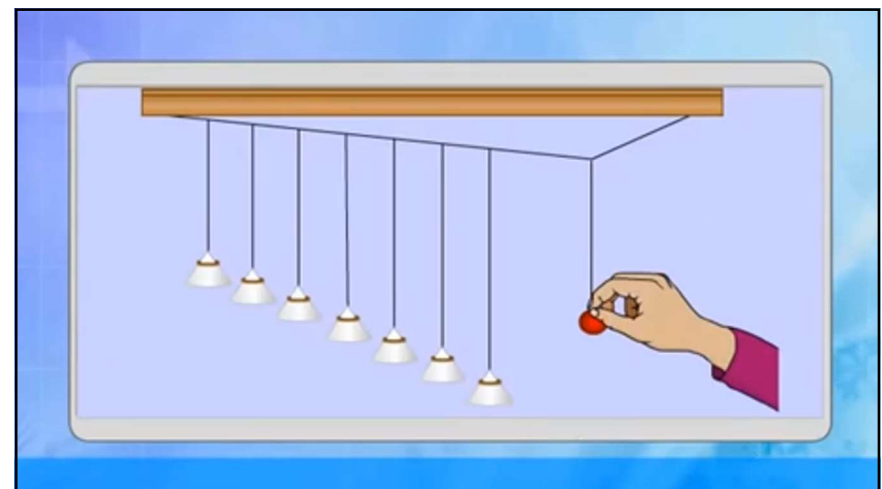
$K_{max} = \frac{1}{2} m V_{max}^2 = \frac{1}{2} m (A\omega)^2$   
 $U_{max} = \frac{1}{2} k A^2$

$y, a, F, U, V, K$   
 $y \leftrightarrow a \leftrightarrow F, K \leftrightarrow V^2$   
 $U \leftrightarrow y^2$




$\frac{U}{E}, \frac{a}{A\omega^2}, \frac{y}{A}, \frac{V}{A\omega}, \frac{K}{E}$   
 $\sin^2 \theta, \sin \theta, \cos \theta, \cos^2 \theta$   
 $\omega \times \Delta t, \Delta \theta, \theta$   
 $\sqrt{\frac{k}{m}}, \sqrt{\frac{g'}{L}}, \sqrt{\frac{\pi}{T}}, 2\pi f$

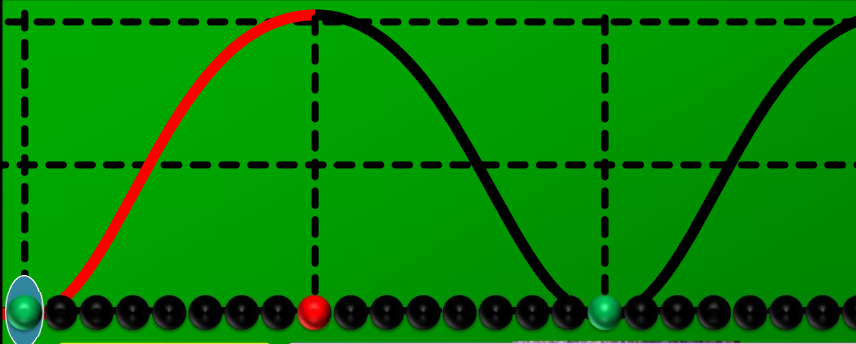


**سرعت انتشار موج مکانیکی در یک محیط در تمام جهات ها برابر و مقداری ثابت است**

**جابجایی موج در محیط به دلیل ثابت بودن سرعت :  $x = vt$**



The diagram includes three parts: on the left, concentric blue circles representing wave propagation from a central point; in the middle, a photograph of a physical experiment setup with a turntable and a string; on the right, a schematic of a wave pulse with labels for 'high frequency' and 'wavelength'.



The diagram shows a wave pulse moving to the right on a string. The pulse is represented by a red curve above a black curve. Below the string, a row of particles is shown. Some particles are colored red and green, indicating their displacement from equilibrium.

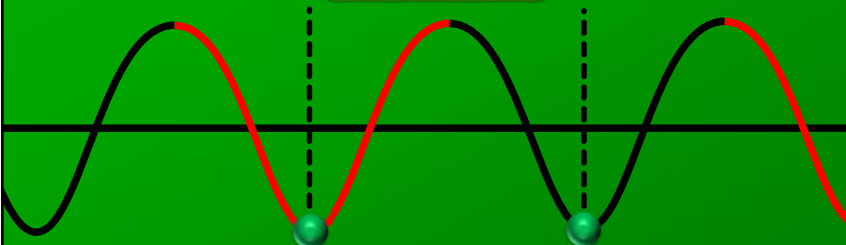
**در خلا منتشر نمی شود**

**برای تولید و انتشار موج محیط مادی و کشسان الزامی است**

**انرژی را از ذره ای به ذره دیگر منتقل می کند**

**ذره منتقل نمی شه فقط نوسان می کنه**

**$2\pi \equiv T \equiv \lambda$**



The diagram shows a continuous wave pulse on a string. The pulse is represented by a red curve above a black curve. Below the string, a row of particles is shown. Some particles are colored red and green, indicating their displacement from equilibrium.

**$x = vt \rightarrow \lambda = vT \rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$**

**ماهرای نشستن و بلند شدن روی تردمیل**

**سرعت انتشار موج مکانیکی به پهنای موج (فرکانس دامنه دوره و سرعت زاویه ای) بستگی ندارد**

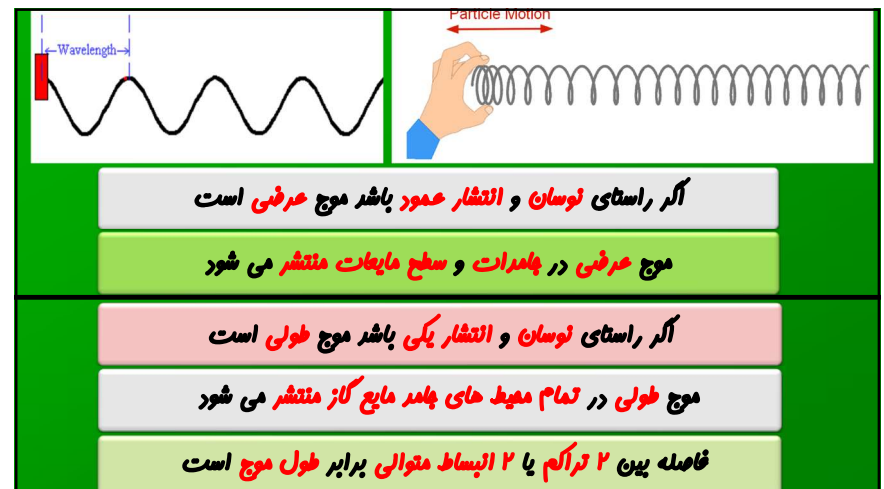
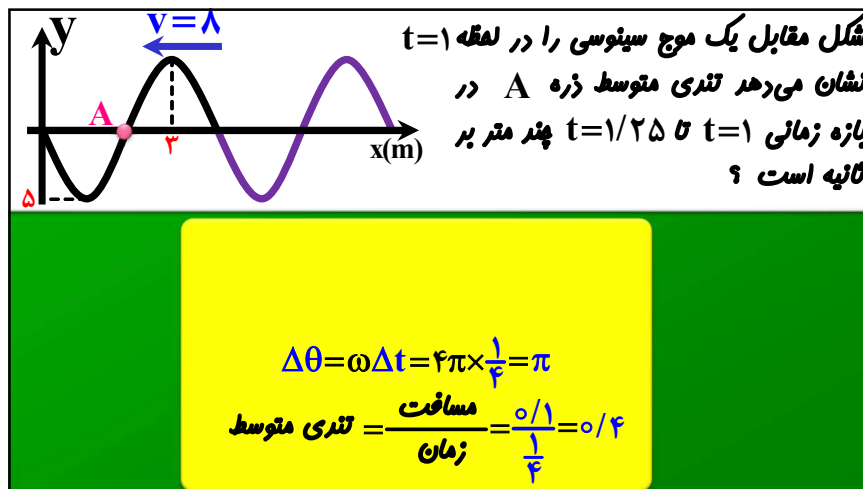
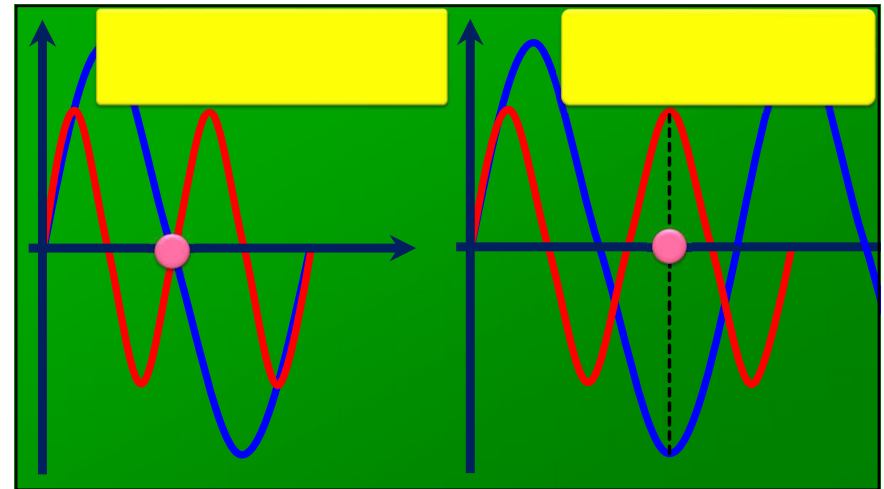
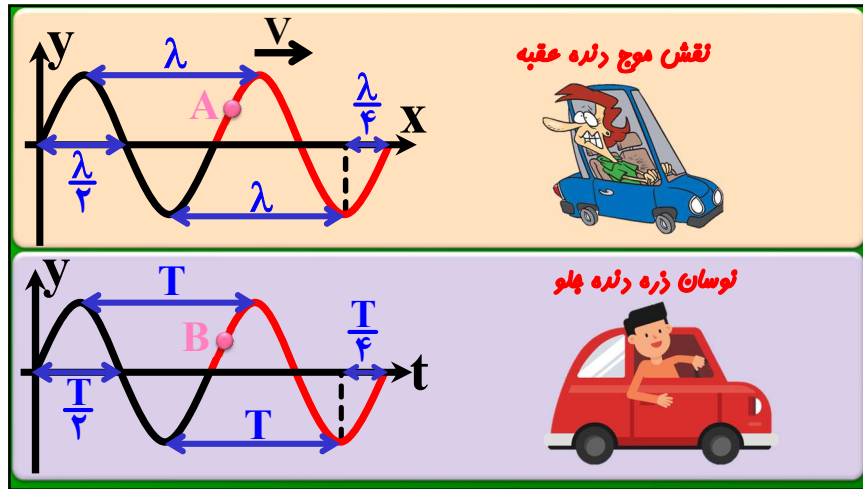
**سرعت انتشار موج مکانیکی به محیط بستگی دارد آکه محیط عوض شه سرعت هم عوض میشه**

**عبور موج از محیطی به محیط دیگر**

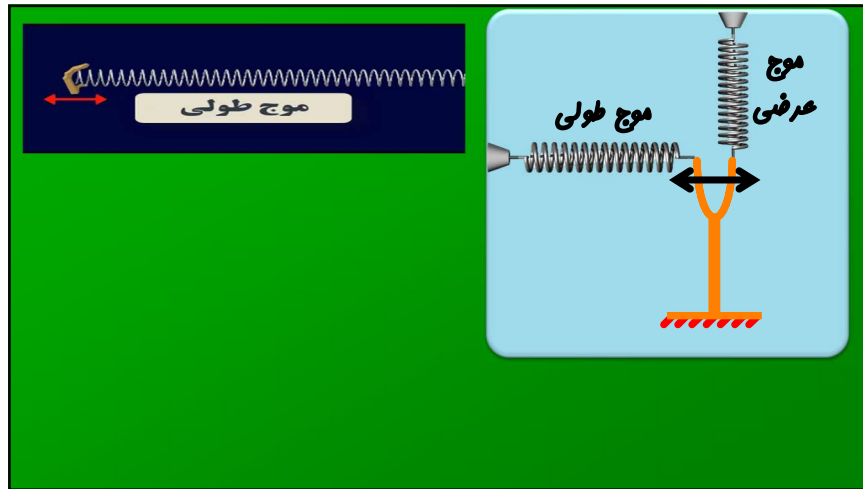
**محیط ثابت بسامد پهنای موج عوض شه**

**$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow \lambda \leftrightarrow \frac{v}{f}$**

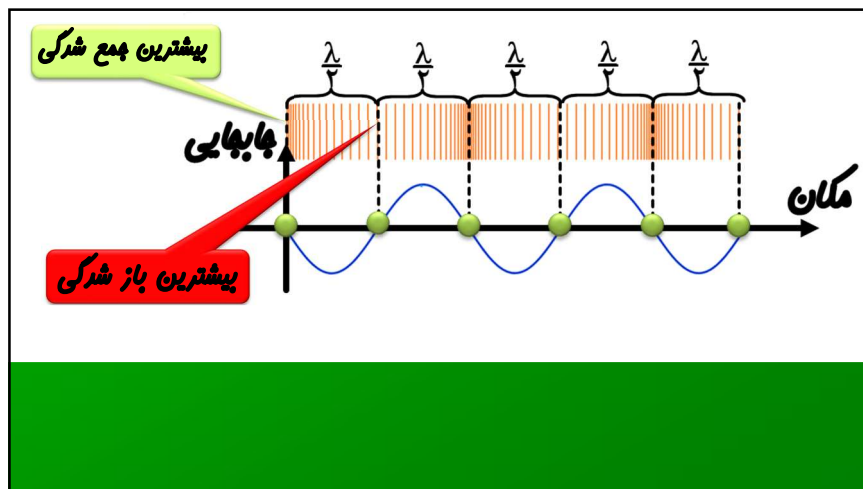
**$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow \lambda \leftrightarrow \frac{1}{f}$**







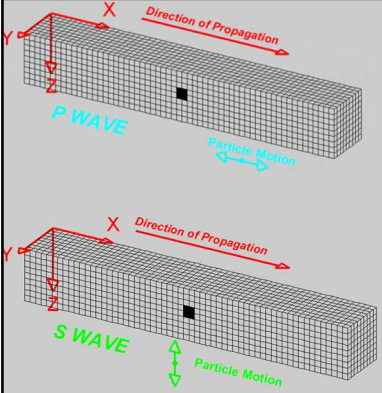
فاصله یک نقطه کم فشار از پر فشار مجاورش؟  
 فاصله یک نقطه کم فشار از نقطه هم فشار با فشار محیط؟  
 فاصله دو نقطه پر فشار متوالی؟



شکل زیر موج طولی در حال انتشار را در یک فنر کشیده شده، در یک لحظه نشان می دهد. در این لحظه، در نقطه ..... جابه جایی هر جزء فنر نسبت به وضع تعادل صفر و در نقطه ..... اندازه جابه جایی هر جزء فنر نسبت به وضع تعادل بیشینه است. (نقطه A در بیشترین جمع شدگی و نقطه C در بیشترین باز شدگی قرار دارند).

۱) C, B  
 ۲) A, B  
 ۳) C, A  
 ۴) B, C





**امواج لرزه‌ای اولیه (primary) : طولی هستند و تندی آن ها در حدود ۸ کیلومتر بر ثانیه است**

**امواج لرزه‌ای ثانویه (secondary) : عرضی هستند و تندی آن ها در حدود ۴/۵ کیلومتر بر ثانیه است**

**امواج اولیه سریع تر هستند و لرزه نگار اول آن را دریافت می‌کند چیزی در حدود ۳ دقیقه زودتر از امواج ثانویه**


یک دستگاه لرزه نگار موج های S و P حاصل از یک زمین لرزه را ثبت می‌کند اولین موج S ۳/۵ ثانیه بعد از اولین موج P ثبت می‌گردد. اگر تندی انتشار امواج P، ۸ کیلومتر بر ثانیه باشد و تندی انتشار امواج S، ۴/۵ کیلومتر بر ثانیه باشد فاصله محل وقوع زمین لرزه تا محل دستگاه لرزه نگار چند کیلومتر است؟

$$X = V_p t_p \rightarrow t_p = \frac{X}{V_p}$$

$$X = V_s t_s \rightarrow t_s = \frac{X}{V_s}$$

$$\Delta t = t_s - t_p = \frac{X}{V_s} - \frac{X}{V_p} = X \left( \frac{V_p - V_s}{V_s V_p} \right)$$

$$\Delta t = X \left( \frac{V_p - V_s}{V_s V_p} \right) \rightarrow 3/5 = X \left( \frac{8 - 4/5}{4/5 \times 8} \right) \rightarrow X = 36 \text{ km}$$



زمان سنج حساس (۲ms) میکروفون دوم

خط کش (۷۰cm) میکروفون اول

صفحه جکش

$$\Delta X = V \Delta t \rightarrow 70 \times 10^{-2} = V \times 2 \times 10^{-3} \rightarrow V = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سرشوست ها و ریل قطار کوبیدن سنگ در زیر آب صحبت کردن عاریمون

صوت در تمام محیط ها منتشر می شود

سرعت صوت در محیط مترکم تر پیش تر است چامرات بیشترین و گازها کمترین سرعت را دارند

صوت موج مکانیکی و از دسته موج های طولی است در هوا سرعت آن ۳۳۰ و در خلزات به ۳۰۰۰ هم می‌رسد

سرعت صوت در گازها با دما رابطه دارد و هر چه دما بیشتر سرعت صوت هم پیش تر می‌شود

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{FL}{\rho v}} = \sqrt{\frac{FL}{\rho AL}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

چرم واحد طول  
چگالی فطی

عهم طناب

طناب کشیده بشه  $\mu$  کم می شه  
 طناب دولا بشه  $\mu$  برابر می شود  
 طول طناب ۲ برابر بشه  $\mu$  تغییر نمیکنه

نیروی کشش تار را ۴ برابر و آن را می کشیم تا طولش دو برابر شود تندی انتشار امواج عرضی چند برابر می شود؟

نیروی کشش تار را ۴ برابر و آن را می کشیم تا طولش دو برابر شود تندی انتشار امواج عرضی چند برابر می شود؟

$$v \leftrightarrow \sqrt{\frac{FL}{m}} \leftrightarrow \sqrt{\frac{4 \times 2}{2}} \leftrightarrow 2$$

$$v \leftrightarrow \sqrt{\frac{FL}{m}} \leftrightarrow \sqrt{\frac{4 \times 2}{1}} \leftrightarrow 2\sqrt{2}$$

دیاپازون عوفن  
نشه فرکانس ثابت

هذب انرژی نداشته باشیم دامنه  
ثابت هذب دامنه رو کم میکنه

$$I = \frac{P}{A} \leftrightarrow \frac{A^2 f^2}{r^2}$$

نوسان میرا

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{E}{4\pi r^2 t}$$

توانی با  
تنگ انتقال انرژی

تراز شدت صوت چیزی که  
گوش ما می شنود

شدت صوت چیزی که  
دستگاه اندازه می گیرد

در تراز شدت صوت  
تغییرات موعه و واشرش به  
فاطر کاشفش بل نامیره شر

I	$\beta$
$10I$	$\beta + 1$
$100I$	$\beta + 2$
$1000I$	$\beta + 3$

$$\beta = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow I = I_0 \rightarrow \beta = 0 \rightarrow I = 10I_0 \rightarrow \beta = 1 \rightarrow I = 100I_0 \rightarrow \beta = 2$$

نسبت  $\Delta\beta = \log \frac{I_2}{I_1}$  **الغلاف**

$\beta_2 - \beta_1 = \log \frac{I_2}{I_0} - \log \frac{I_1}{I_0} \Rightarrow \Delta\beta = \log \frac{I_2}{I_1}$

$I = \frac{P}{A} \leftrightarrow \frac{A^2 f^2}{r^2}$

$r \leftrightarrow 10 \rightarrow I = 0/01 \rightarrow \Delta\beta = \log I = \log 0/01 = -2B = -20dB$   
نسبت **دسی بل**

$\Delta B = -20dB = -2B \rightarrow \Delta\beta = \log I \rightarrow -2 = \log I \rightarrow I = 0/01$   
**الغلاف**  $I \leftrightarrow \frac{1}{r^2} \rightarrow \frac{1}{100} \leftrightarrow \frac{1}{r^2} \rightarrow r \leftrightarrow 10$

$\log 2 = 0/3 \Rightarrow 10^{0/3} = 2$   $\log 3 = 0/5 \Rightarrow 10^{0/5} = 3$

$\Delta\beta = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow 1/5 = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{1/5} = (10^{0/3})^5 = 2^5 = 32$

$\Delta\beta = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow 1/5 = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{1/5} = (10^{0/5})^3 = 3^3 = 27$

$6/6 = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{6/6} = 10^6 \times 10^{0/6} = 10^6 \times (10^{0/3})^2 = 10^6 \times 4$

$5/7 = \log \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{5/7} = 10^6 \div 10^{0/3} = 10^6 \div 2 = 5 \times 10^5$

پرده گوش شخصی امواج صوتی با تراز ۸۰ دسی بل دریافت می نماید اگر مساحت پرده گوش این شخص  $\frac{1}{6} \times 10^{-5}$  متر مربع باشد در مدت ۶ دقیقه چند ژول انرژی صوتی به گوش این فرد می رسد؟  $I_0 = 10^{-12}$

$\beta = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 8 = \log \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow 10^8 = \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow I = 10^{-4}$

$I = \frac{E}{At} \rightarrow 10^{-4} = \frac{E}{\frac{1}{6} \times 10^{-5} \times 6 \times 60} \rightarrow E = 6 \times 10^{-8}$

**تن موسیقی** : صوت حاصل از پشه های صوتی که نوسان آن ها به حرکت هماهنگ ساره نزدیک تر باشد (میرایی آن ها کم باشد)

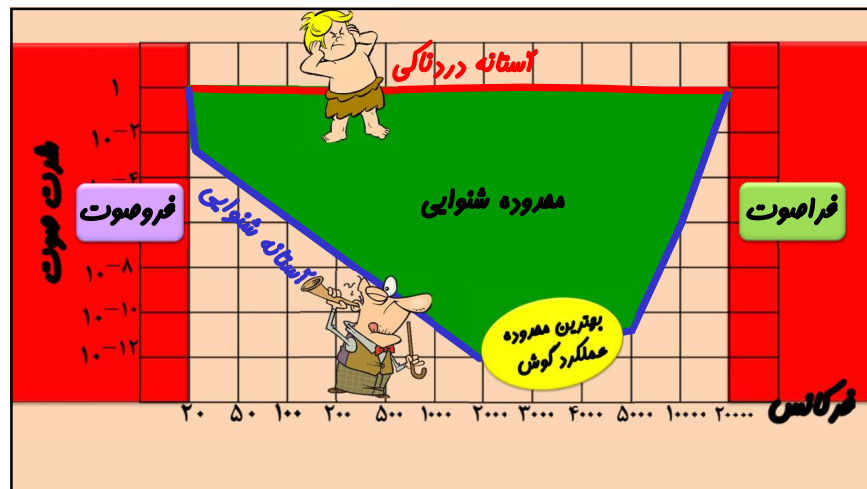
با شنیدن هر تن دو ویژگی را می توان از هم متمایز کرد - **ارتفاع** - **بلندی**

**ارتفاع** : بسامدی است که گوش انسان درک می کند تو به کلاس هر نفر صحبت کنه چون بسامد صداش خاصه به راحتی قابل تشخیصه

**بلندی** : شدتی است که گوش انسان از صوت درک می کند (داد برنیم یا یواش صحبت کنیم)

ارتفاع	بلندی	
ثابت	↑	پشه نزدیک شود
↑	↑	افزایش بسامد
ثابت	↑	افزایش دامنه

$I \leftrightarrow \frac{A^2 f^2}{r^2} \leftrightarrow$  بلندی



**صوت نوعی موج مکانیکی است**

انتشار صوت در خلأ رخ می دهد.

صدای انفجار اجرام در قریح از کره زمین، در سطح زمین قابل شنیدن است.

امواج صوت به شکل عرضی منتشر می شوند.

هر چه فاصله بین ذرات کمتر باشد، سرعت انتقال امواج صوتی بیشتر است.

در هنگام انتشار امواج صوت در هوا، ذرات هوا منتشر می شوند.

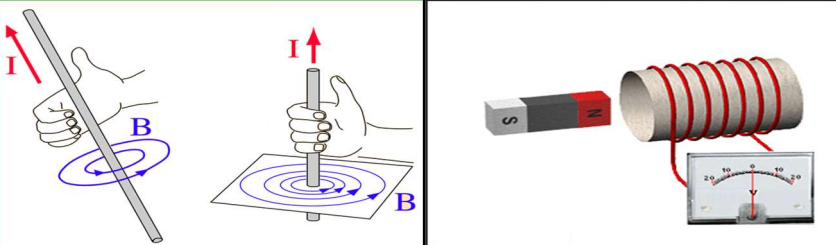
یک موج صوتی به دیواری برخورد کرده و بخشی از آن بازتاب می کند. در اثر این پدیده انرژی، دامنه و بسامد آن تغییر می کند.

شکل موج و دامنه موج بر سرعت در هوا تاثیر گذار هستند.

سرعت در جامدات کمتر از مایعات و در مایعات کمتر از گازها می باشد.

در انتشار امواج صوت، پدیده انرژی در جامدات بیش تر از مایعات و در مایعات بیش تر از گازها است.

**موج الکترومغناطیسی**



**قانون آمپر:** اطراف سیم حامل جریان میدان مغناطیسی داریم  $I \rightarrow B$

**قانون فارادی:** با تغییر میدان مغناطیسی جریان القا می‌شود  $B \rightarrow I$

**قانون ماکسول:** میدان الکتریکی و مغناطیسی متغیر با زمان مولد یک دیگریند به عبارتی  $B \leftrightarrow E$

**قانون دست راست**

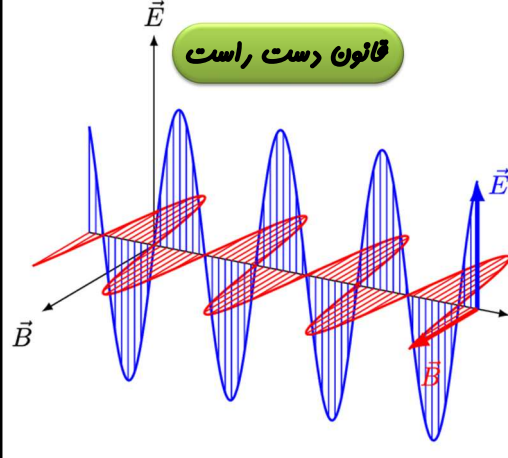
این موج ۲ میدان مغناطیسی و الکتریکی عمود بر هم دارد

عرفی است

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = (\mu_0 \epsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$$

$v = c = 3 \times 10^8$

نور موج الکترو مغناطیس است

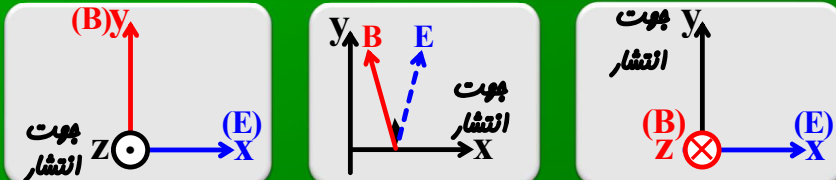


میدان های الکتریکی و مغناطیسی هر دو نوسانی هستند و بسامد و طول موج آن ها یکسانه

موج الکترومغناطیسی بار ندارد و در میدان الکتریکی و مغناطیسی منصرف نمیشود

عامل انرژی هستند و در فضا هم با سرعت  $3 \times 10^8$  منتشر می شوند

هر چه محیط متراکم تر شود پر خلأف صوت سرعتش کم می شود



**بناسزنی**

همپوشانی

بسامد (Hz)

۱ kHz ۱ MHz

۱ ۱۰ ۱۰۰ ۱۰² ۱۰³ ۱۰⁴ ۱۰⁵ ۱۰⁶ ۱۰⁷ ۱۰⁸ ۱۰⁹ ۱۰¹⁰ ۱۰¹¹ ۱۰¹² ۱۰¹³ ۱۰¹⁴ ۱۰¹⁵ ۱۰¹⁶ ۱۰¹⁷ ۱۰¹⁸ ۱۰¹⁹ ۱۰²⁰ ۱۰²¹ ۱۰²² ۱۰²³ ۱۰²⁴

امواج رادیویی

میکروموج

فروسرخ

فرا بنفش

پرتوهای گاما

بسامدهای فوق پایین (ELF)

اجاق

پخش تلویزیونی

مرئی

پرتوهای

فرکانس FM بیشتره

طول موج (m)

طیف مرئی

قرمز

نارنجی

زرد

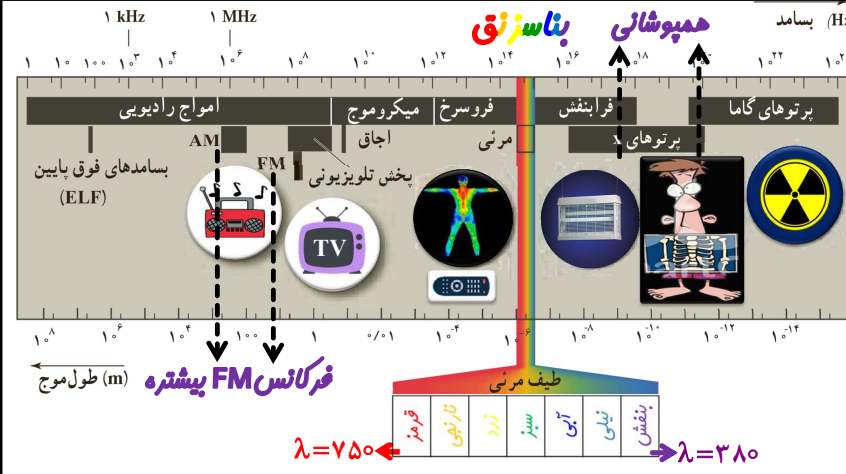
سبز

آبی

بنفش

$\lambda = 750$

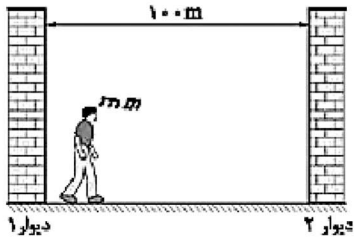
$\lambda = 380$



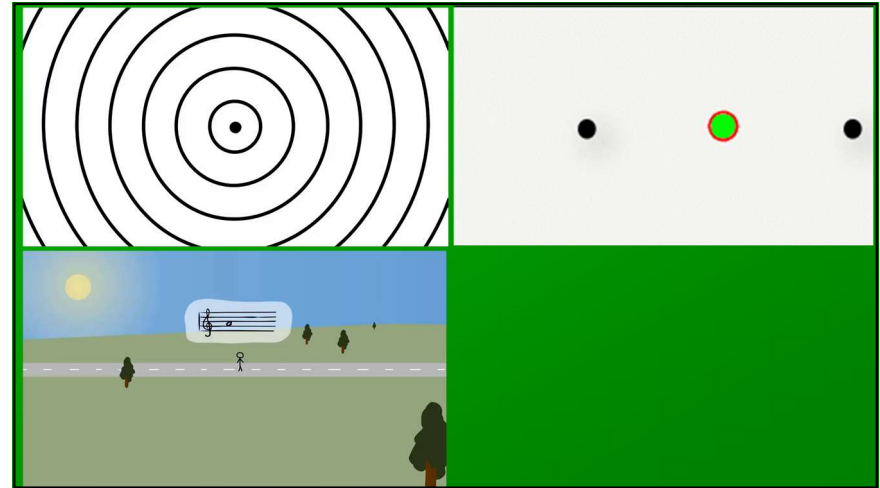




اگر تأخیر زمانی بین صوت تابشی و پژواک آن  $0.1$  s باشد، گوش انسان نمی تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تمیز دهد. در شکل روبه رو شخصی سوت زنان (با نت های متنوع) فاصله بین دو دیوار روبه روی هم را با تندی ثابت  $2$  m/s می پیماید. او چند ثانیه پژواک های سوتش را از هر دو دیوار می شنود؟ (تندی صوت در هوا  $340$  m/s است).



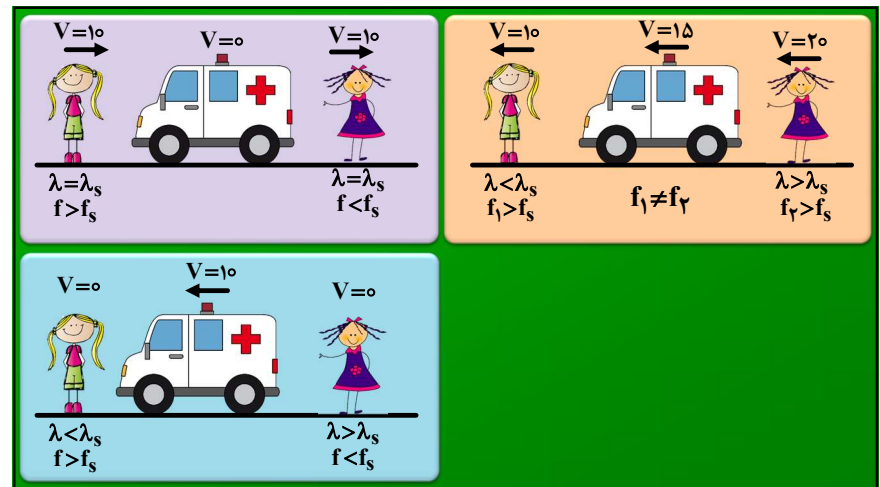
- ۱۶ (۲)    ۵۱ (۱)  
 ۳۳ (۳)    ۶۸ (۳)



در مورد طول موج (فاصله دو پیموه) اگر منبع موج ثابت باشد طول موج ثابت است اگر منبع موج به هر سمت حرکت کند طول موج در جلو منبع کم و در پشت آن زیاد می شود

در مورد فرکانس (تعداد پیموره در ثانیه) اگر مشاهده گر (مخبر) ثابت باشد حرکت منبع موج و شنونده نزدیک شدن باشد فرکانس افزایش و اگر نتیجه دور شدن باشد فرکانس کاهش می یابد

چه منبع با سرعت ۲۰ به شنونده نزدیک شود چه شنونده با سرعت ۲۰ به منبع نزدیک شود فرکانس زیاد می شود اما این فرکانس ها برابر نیستند





پشمه ساکن است

پشمه با تندی برابر صوت به راست می‌رود

پشمه با تندی کمتر تندی صوت به راست می‌رود

پشمه با تندی بیشتر از صوت به راست می‌رود

کاربرد های مکان یابی پزواکی

۱- ففاش و دلفین

۲- اندازه گیری تندی شارش فون

۳- در دستگاه های سونار

در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

الف) رادار دوپلری (ب) سونوگرافی (پ) اجاق خورشیدی

۱) الف و پ

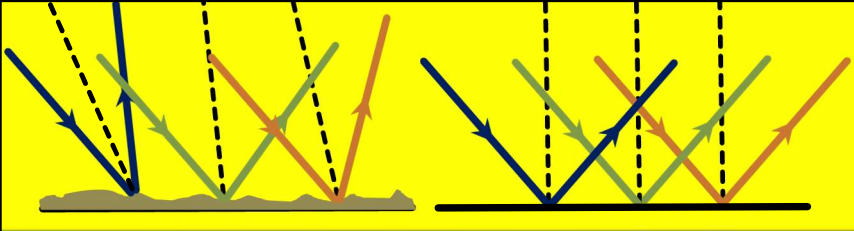
۲) الف و ب

۳) الف، ب و پ

۴) ب، پ و ت

کنکور تهری ۹۹

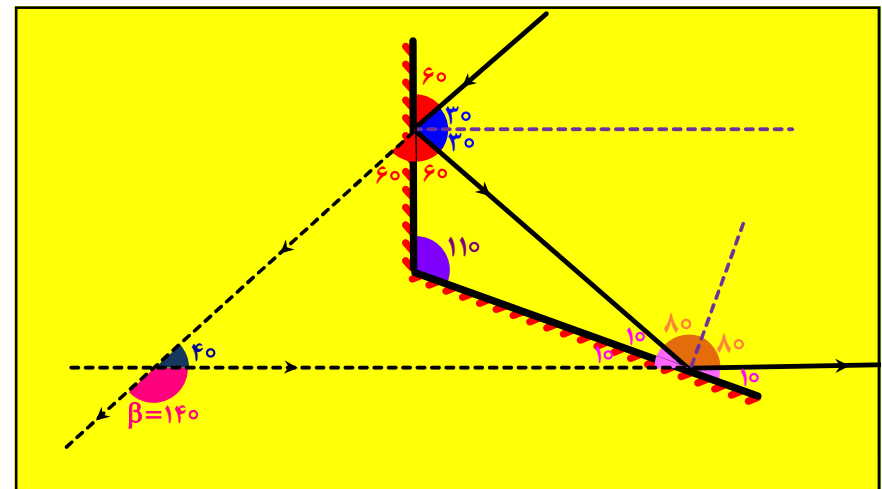
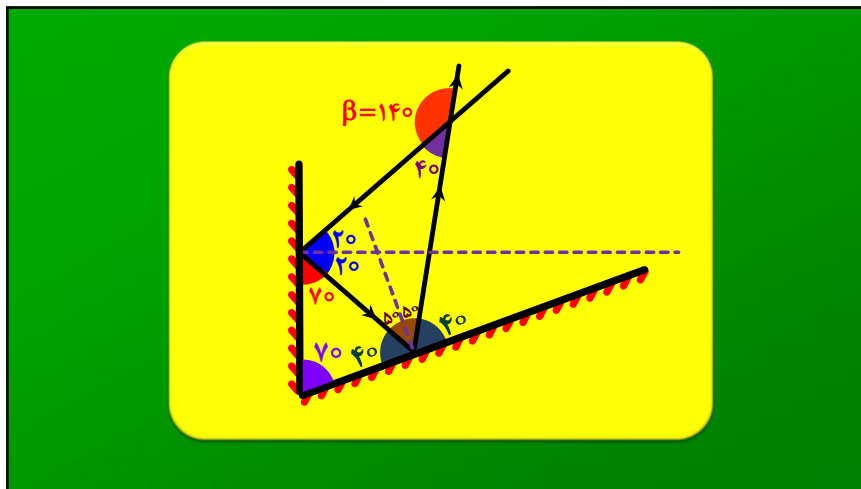
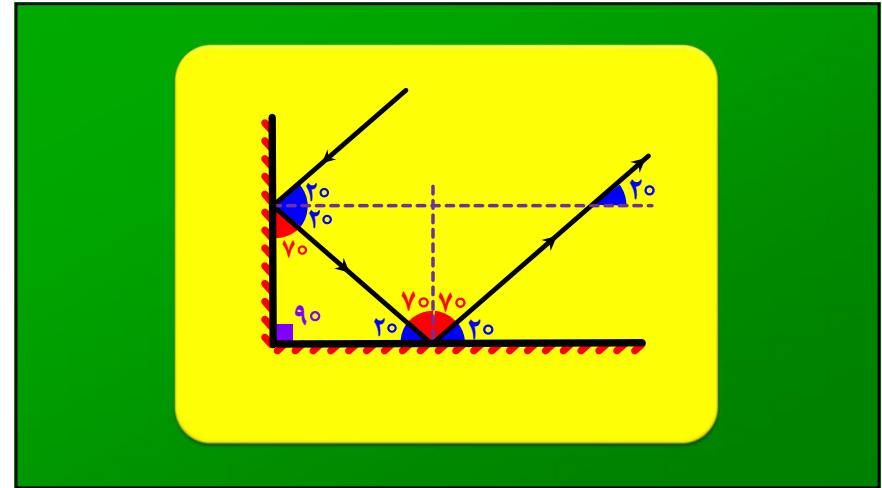
زاویه انعکاس پرتو تابش از راستی اولیه  $= 180 - 2\theta$



زاویه تابش با زاویه بازتاب همواره برابر است. در سطح غیر صیقلی زاویه تابش ها (زاویه پرتو تابش با خط عمود) برابر نیست

دیرین صغفه کاغذ، دیوار، روشنائی اتاق در روز و... بازتاب پششنده (نامنظم) است

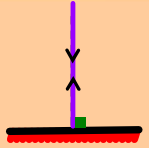
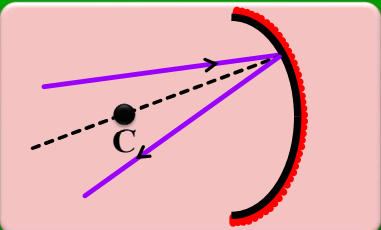
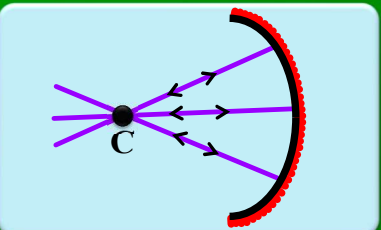
غیر صیقلی بودن این است که ابعاد اجزای سطح بزرگتر از طول موج نور باشد



## درس نامه نهایی فول دوازدهم

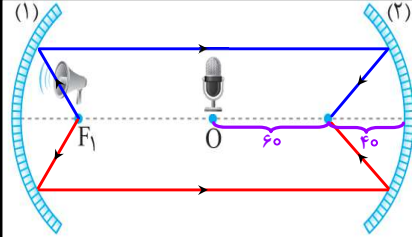
### با فولیتو، فولی تو

**اگر پرتو تابش در راستای خط عمود باشد روی خودش بر میگردد**

۱۳۰۸. در شکل مقابل دو سطح بازتابنده کاو هم محور در فاصله ۲ متری از هم قرار دارند. چشمه صوت بسیار ضعیفی در کانون سطح بازتابنده (۱) قرار دارد. میکروفونی در وسط فاصله بین این دو سطح (نقطه O) قرار دارد. اگر فاصله کانونی سطح (۱) برابر با ۳-cm و فاصله کانونی سطح (۲) برابر با ۴-cm باشد، میکروفون را چند سانتی متر و در چه جهتی جابه‌جا کنیم تا بهترین حالت ضبط صدا را داشته باشد؟

(۱) ۲۰-cm به راست (۲) ۶۰-cm به راست (۳) ۴۰-cm به چپ



**زاویه بین پرتو تابش و پرتو بازتابش**  
 $2\theta$

**زاویه انحراف پرتو تابش از راستای اولیه**  
 $180 - 2\theta$

**زاویه بین چپه موج تابش و چپه موج بازتاب**  
 $2\theta$  or  $180 - 2\theta$

**زاویه ای که چپه موج با سطح مانع می‌سازد برابر با زاویه ای است که پرتو با خط عمود می‌سازد (زاویه تابش)**

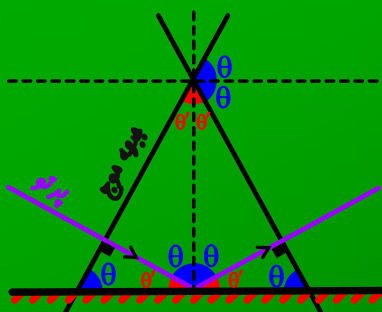
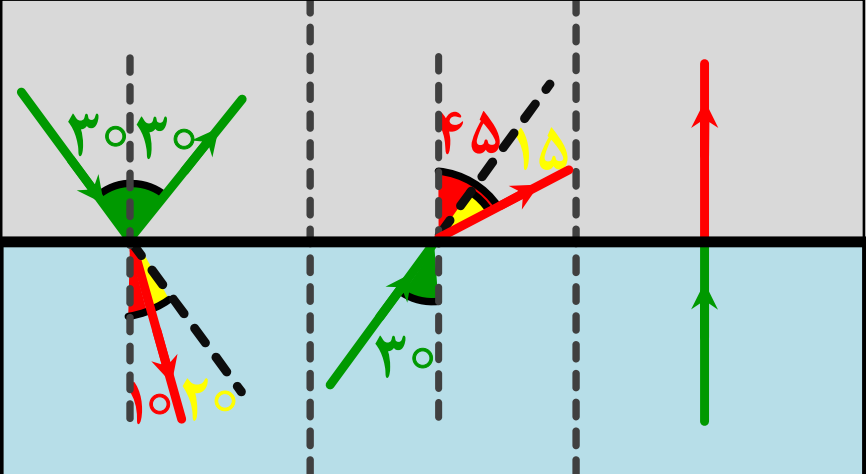
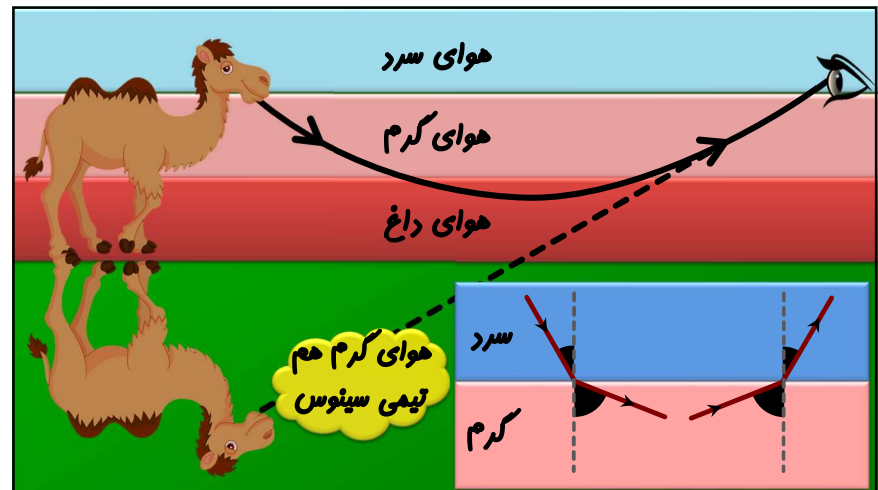





Diagram showing light refraction through four layers. Angles are marked: 45°, 60°, 30°, and 45°. A list of questions and answers is provided:

- ۱ آیا محیط های ۱ و ۴ هم چنس هستند؟  
 $n_1 = n_4$
- ۲ کدام محیط بیشترین سرعت را دارد؟
- ۳ کدام بیشترین ضریب شکست را دارد؟
- ۴ ضریب شکست محیط ۲ به ۳؟  
$$\frac{n_2}{n_3} = \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$
  
 $n_2 \sin \theta_2 = n_3 \sin \theta_3$



هر چی پایین تر میایم هوا گرمتر و چگالی آن کمتر می شود و ضریب شکست آن نیز کمتر می شود در نتیجه پرتو نور از خط عمود دور می شود و رفته رفته رو به بالا منحرف و به چشم می رسد و ما عس میکنیم آن عکس روی زمین افتاده

پریده سراب را هم می توان دید هم از آن عکس گرفت

ملاحظه بودن هوای گرم در نزدیکی زمین، موجب می گردد سراب همچون موج های آب لرزان به نظر برسد

سراب در واقع تصویر مجازی آسمان است که به رنگ آبی دیده می شود

تشکیل سراب به کاهش دما با افزایش ارتفاع نیاز دارد (میتونه محیط سرد باشه)

**پخش رنگ**

زاویه انحراف  $\downarrow$  سرعت  $\uparrow$  زاویه شکست  $\uparrow$  طول موج  $\uparrow$  ضریب شکست (قرمز)  $\downarrow$

علت شکست نور در منشور این است که ضریب شکست نور برای نور های رنگی متفاوت است (نور با طول موج بیشتر ضریب شکست کمتری دارد)

تذکره: ضریب شکست هر محیط (به جز فلا) به طول موج نور بستگی دارد یعنی سرعت بنفش و قرمز در فلا برابر است اما در شیشه قرمز سریع تر است

آب عمیق (سرعت بیشتر تر) عمق هم تیمی سرعت هر چی عمق بیشتر سرعت و طول موج بیشتر

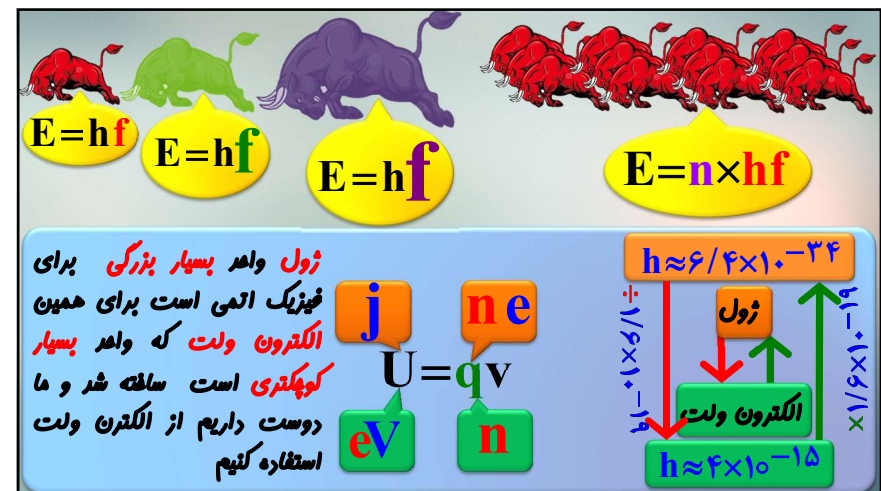
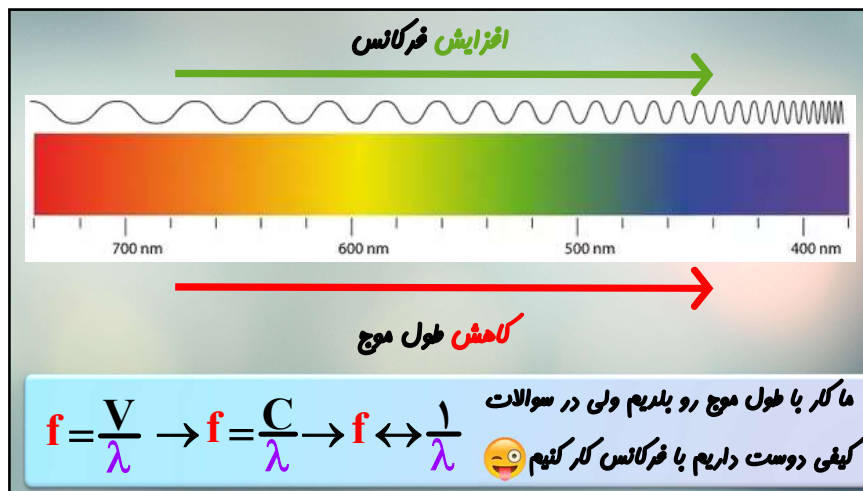
زاویه شکست $\uparrow$	سرعت $\uparrow$
طول موج $\uparrow$	ضریب شکست $\downarrow$

آب کم عمق (سرعت کمتر) هر چه فاصله خط ها بیشتر تر باشد یعنی طول موج بیشتر سرعت انتشار بیشتر تر است

در هر سه تب **بسامد یکسان** است اگر طنابی کلفت تر باشد هر ۴ واحد طول پیش تر سرعت انتشار کمتر می شود و در نتیجه طول موج نیز کمتر می شود

(الف) بخش نازک  $\rightarrow$  بخش ضخیم

(ب) تب عبوری  $\rightarrow$  تب بازتابیده





**$pt = E = hf = h \frac{c}{\lambda}$  ژول**

$h = 6.6 \times 10^{-34} \rightarrow \text{ژول} = 6.6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda(m)}$        $hc = 1200$

$h = 4 \times 10^{-15} \rightarrow \text{اگترون ولت} = 4 \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda(m)} = \frac{12 \times 10^{-7}}{\lambda(m)} = \frac{1200}{\lambda(nm)}$

اگر ثابت پلانک  $\rightarrow$  انرژی (اگترون ولت)  $= \frac{1240}{\lambda(nm)} \leftrightarrow h = 4.133$

اگر ثابت پلانک  $\rightarrow$  انرژی (ژول)  $= \frac{1240}{\lambda(nm)} \rightarrow \frac{pt}{1.6 \times 10^{-19}} = n \times \frac{1240}{\lambda}$

**شروع پدیده فوتوالکترون با افزایش فرکانس یا کاهش عمق زردان ممکن است و اگر فرکانس کمتر از فرکانس آستانه باشد ۱۰۰ کلو هم بیاریم باز هم فوتوالکترون اتفاق نمی‌افتد و تعداد کواها در شروع پدیده نقش ندارد**

لامپ فرابنفش

لامپ مرئی

**فرکانس فرابنفش زیاد است و کوا (فوتون) قوی تری تولید می‌کند در نتیجه اگترون از زردان فلز آزاد شده و بار منفی الکتروسکوپ کمتر شده و تپه ها به هم نزدیک می‌شوند**

**فرکانس مرئی کم است و کوا زورش نهمیسه اگترون رو از زردان آزاد کنه و بار منفی الکتروسکوپ تغییر نمیکنه و فاصله بین تپه ها هم تغییر نمیکنه**

**اثر فوتوالکترونیک: هرج هرج اگترون بر اثر تابش موج الکترومغناطیس فوتوالگترون به اگترون هرج هرج بر اثر این تابش فوتوالگترون میکن**

**دیدگاه کلاسیک: موج الکترومغناطیس باعث نوسان الگترون شده و با افزایش دامنه انرژی جنبشی زیاد و الگترون هرج هرج میشه**

همان طور که در فصل ۳ دیدیم نور، موجی الکترومغناطیسی است. بنابراین می‌توان انتظار داشت هنگام برهم کنش موج الکترومغناطیسی (نور فرودی) با سطح فلز، میدان الکتریکی این موج، نیروی  $\vec{F} = -e\vec{E}$  به الگترون‌های فلز وارد کند و آنها را به نوسان وادارد. به این ترتیب، وقتی دامنه نوسان برخی از الگترون‌ها به قدر کافی بزرگ شود انرژی جنبشی لازم را برای جدا شدن از سطح فلز پیدا می‌کنند. بنا به این دیدگاه کلاسیکی، این پدیده باید با هر بسامدی رخ دهد در حالی که این نتیجه با تجربه سازگار نیست.

یکی دیگر از پیامدهای نظریه الکترومغناطیسی ماکسول این است که شدت نور با مربع دامنه میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی متناسب است ( $I \propto E^2$ ). به این ترتیب انتظار می‌رود به ازای یک بسامد معین، اگر شدت نور فرودی بر سطح فلز را افزایش بدهیم باید الگترون‌ها با انرژی جنبشی بیشتری از فلز خارج شوند، نتیجه‌ای که تجربه‌ای که تأیید نمی‌کند.

**$F = eE$**   
 **$I \leftrightarrow E_{max}^2$**



بفازات اتمی یک عنصر هر طول موجی را می تواند جذب کند.

خطوط فرانووفر شامل طیف کسپلی از اتم های موجود در جو خورشید و زمین است

طیف کسپلی از جامدات در دمای پایین کسسته است

نور سفید عبوری از پلر چوبه طیف جزیی خطی تشکیل می دهد.

طیف جزیی هر عنصر در حالت گازی شامل همان طول موجهای کسپلی در خطوط فرانووفر آن عنصر است

طیف کسپلی از بفازات چوبه شامل کسترهای پیوسته از طول موج های تابه مری است

در دمای مشفص طیف کسپلی از رشته تنگستن لامپ روشن همان تابش گرمایی فلز تنگستن است

تابش گرمایی اجسام جامد طیف پیوسته ای در تابه مری است

هنگام مطالعه فقط از پراخ مطالعه بر ما تابش کسپلی می شود.

فقط خورشید و اجسام ملتهب تابش می کنند.

قسم ها در هر دمایی تابش می کنند و همچنین، هر قسم در معرض تابش قسم های دیگر است.

در دماهای معمولی، بیشتر تابش کسپلی شده از سطح اجسام در تابه فروسرخ قرار دارد

اجسام در دماهای بالا از سطح خود نور کسپلی می کنند

بیشتر تابش کسپلی شده از بدن انسان، در تابه مری است

طیف کسپلی اجسام جامد به جنس و دمای آن بستگی دارد.

تلمسون موفق به کشف الکترون و اندازه گیری نسبت بار به جرم آن شد برای همین ترغیب به ارایه مدل اتمی شد.

تاکامی مدل تلمسون این بود که بسامدهای تابش کسپلی شده از اتم، با نتایج تهری سازگار نبود

تمام بار مثبت در هسته ای کوچک است که اطراف آن الکترون با فاصله نسبی زیار در مدارهایی در حال پرفش است و عمده اتم فضای خالی است

الگوی رادرفورد مشکل پایداری داشت چون با پرفش الکترون طبق گفته ماکسول موج الکترومغناطیس تولید وانرژی کم می شد و کم کم الکترون روی هسته سقوط می کرد

مشکل بصری این بود که طیف های کسسته رو توبه نمی کرد چون در هنگام سقوط به تدریج انرژی کم میشد و روی هسته سقوط می کرد و با سقوط فرکانس زیار و فقط طیف های پیوسته را توبه می کرد

بور گفت الکترون در اطراف هسته تنها روی مدارهای دایره ای با شعاع های معینی حرکت می کند و در این مدارها ماندهگری دارد این مدارها را مدارهای مان می نامیم

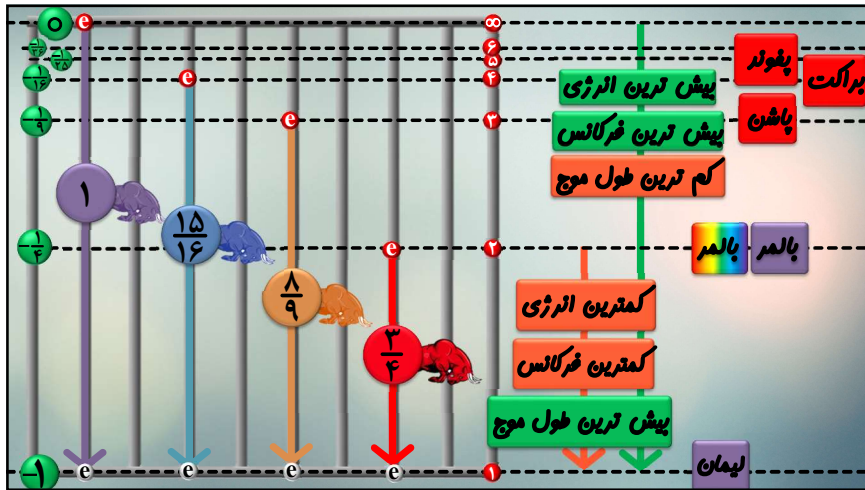
الکترون در مدار مان تابش نمی کند و در حالت مان قرار دارد الکترون تنها هنگامی تابش می کند که از یک مدار بالا تر به یک مدار پایین تر بیاید و انرژی این فوتون برابر اختلاف انرژی ۲ تراز است

الکترون هنگامی می تواند از یک تراز پایین تر به یک تراز بالاتر برود که انرژی به اندازهی اختلاف انرژی ۲ تراز مورد نظر را از محیط جذب کند

اریدبرگ  $E = -13.6 \text{ eV}$







$\lambda_{\max}$  سری لیمان  $\rightarrow E_{\min} \rightarrow 2 \rightarrow 1$

$\frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (1 - \frac{1}{4}) \rightarrow \lambda = \frac{400}{3} = 133$

$\lambda_{\min}$  سری لیمان  $\rightarrow E_{\max} \rightarrow \infty \rightarrow 1$

$\frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (1 - 0) \rightarrow \lambda = 100$

$R = 0.01 \rightarrow 100 < \lambda < 133$

$R = 0.0109 \rightarrow 92 < \lambda < 122$

در هر صورت فرابنفش همیشه

$\lambda_{\max}$  سری پاشن  $\rightarrow E_{\min} \rightarrow 4 \rightarrow 3$

$\frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{9} - \frac{1}{16}) \rightarrow \lambda = 2057$

$\lambda_{\min}$  سری پاشن  $\rightarrow E_{\max} \rightarrow \infty \rightarrow 3$

$\frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{9} - 0) \rightarrow \lambda = 900$

$R = 0.0109 \rightarrow 826 < \lambda < 1887$

در هر صورت فرورسرخ همیشه

خط اول سری پاشن  $\rightarrow 4 \rightarrow 3$

خط دوم سری پاشن  $\rightarrow 5 \rightarrow 3$

خط سوم سری پاشن  $\rightarrow 6 \rightarrow 3$

سری بالمر

قرمز  $3 \rightarrow 2 \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{4} - \frac{1}{9}) \rightarrow \lambda = \frac{3600}{5} = 720$   $R = 0.0109 \rightarrow \lambda = 656$

زرد  $4 \rightarrow 2 \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{4} - \frac{1}{16}) \rightarrow \lambda = \frac{1600}{3} = 533$   $R = 0.0109 \rightarrow \lambda = 486$

سبز  $5 \rightarrow 2 \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{4} - \frac{1}{25}) \rightarrow \lambda = \frac{10000}{21} = 476$   $R = 0.0109 \rightarrow \lambda = 434$

بنفش  $6 \rightarrow 2 \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{4} - \frac{1}{36}) \rightarrow \lambda = \frac{900}{2} = 450$   $R = 0.0109 \rightarrow \lambda = 410$

بنفش  $\infty \rightarrow 2 \rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{4} - 0) \rightarrow \lambda = \frac{400}{1} = 400$   $R = 0.0109 \rightarrow \lambda = 367$

کوتاه ترین طول موج رشته پراکت از بلندترین طول موج رشته پاشن به اندازه..... نانومتر است.....  $R = 0.01$

$\lambda_{\max}$  سری پاشن  $\rightarrow E_{\min} \rightarrow 4 \rightarrow 3$

$\frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{9} - \frac{1}{16}) \rightarrow \lambda = 2057$

$\lambda_{\min}$  سری پراکت  $\rightarrow E_{\max} \rightarrow \infty \rightarrow 4$

$\frac{1}{\lambda} = 0.01 \times (\frac{1}{16} - 0) \rightarrow \lambda = 1600$

$\rightarrow 2057 - 1600 = 457$

۸۲۳(۱) - بلندتر

۳۵۷(۲) - بلندتر

۸۲۳(۳) - کوتاهتر

۳۵۷(۴) - کوتاهتر ✓

$n=3$   
 $n=2$   
 $n=1$

پدیده فلورسانس: یک الکترون با تابش فوتون پراکنده می‌شود و در برگشت به صورت پگمانی باز می‌گردد. فرابنفش می‌زنیم مری می‌گردد.

$$\Delta E_{1 \rightarrow 3} = \Delta E_{3 \rightarrow 2} + \Delta E_{2 \rightarrow 1}$$

$$f_{1 \rightarrow 3} = f_{3 \rightarrow 2} + f_{2 \rightarrow 1}$$

$n=5$   
 $n=4$   
 $n=3$   
 $n=2$   
 $n=1$

در اتم هیدروژن اگر الکترون در تراز ۵ قرار داشته باشد تعداد فوتون های تابشی با انرژی های مختلف برابر است با؟

$$\binom{5}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

اگر فقط مه‌از بود فقط یک تراز پایین یار می‌باشد؟

**نقاط ضعف بور**

فقط برای هیدروژن و هیدروژن گونه (یک الکترون) خوب کار می‌کرد

نمی‌توانست توضیح کند چرا در طیف کسبلی هیدروژن شدت قرمز و آبی متفاوت است

**نقاط قوت بور**

مدل اتمی پایدار بود

توجیه طیف های کسبلی و هزی در هیدروژن

توجیه انرژی یونش گاز هیدروژن

جذب

کسبیل خود به خود

کسبیل القایی

<p>الکترون ها در حالت پایه قرار دارند</p>	<p>با تخلیه ولتاژ بالا یا درخشش شدید نور وارونگی جمعیت در ترازهای شبه پایدار اتفاق می‌افتد</p>	
		<p>فروپوی لیزر تعداد زیادی فوتون هم بسازد و هم فاز و هم جهت هستند</p>

چاپگرها، در گذاشتن اطلاعات روی دی وی دی، کابل نوری، اندازه گیری دقیق طول، دستگاه های پوشکری و برش فلزات، پژوهش های علمی، سرگرمی برای پرانی چشم، برداشتن لکه های پوستی

ولرونی جمعیت

در تراز های شبه پایدار ماندگاری بیش تر است  $10^{-2}$  s و در تراز های معمولی ماندگاری کم است  $10^{-8}$  s



ایر الکترونی:  $10^{-10} \text{ m}$   
 هسته:  $10^{-15} \text{ m}$

ابعار اتم در حدود  $10^{-10} \text{ m}$  (آنگسترم) و  
 ابعاد هسته در حدود  $10^{-15} \text{ m}$  (فمتومتر یا فرمی)  
 (است استادیوم فوتبال که اتم باشد توپ  
 فوتبال هسته ۱۱۱)

$$\frac{r_{\text{ایر الکترونی}}}{r_{\text{هسته}}} = \frac{10^{-10}}{10^{-15}} = 10^5 \quad V \leftrightarrow r^3 \leftrightarrow (10^5)^3 \leftrightarrow 10^{15}$$

هسته اتم از پروتون و نوترون تشکیل شده  
 که به هر چفتشون نکلونون میگویم یعنی به  
 هسته ۲ پروتون داره دو نوترون ۳ تا  
 نکلونون داره

هسته اتم و مشتاک چگال است ( $10^4 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ ) به  
 چه قدر هسته ۱۰۰ میلیون تن!

کل اتم های کره زمین  
به چه قدر هسته

عدد اتمی یا پرم اتمی متفاوت

تعداد نکلونون ها  
 $n+p$  عدد اتمی

تعداد پروتون ها  
 $p$  عدد اتمی

**A** **Z** **N**

تعداد نوترون ها  
 $n$  عدد نوترونی

$^{12}_6\text{C}$   
 کربن ۶ پروتون و ۶ نوترون و ۱۲  
 تا نکلونون دارد عدد اتمی آن ۶ و  
 عدد پرمی آن ۱۲ است و در حالت  
 عادی خنثی است

۳ پروتون و نوترون های کربن ۱۲ پند  $1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-27} \text{ kg}$   
 کیلوگرم است؟  
 $m_p = 1/0073 \text{ amu} = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$   
 $m_n = 1/0087 \text{ amu} = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$   
 $m_e = 0/0005 \text{ amu}$

$6p + 6n = 6(1/0073 + 1/0087) = 12/0960 \text{ amu}$   
 $\rightarrow 12/0960 \text{ amu} \times 1/66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

ایزوتوپ ها خواص شیمیایی یکسان (واکنش پذیری الکترون خواهی و ...) و خواص فیزیکی (چگالی  
 پرم و ... متفاوتی دارند

تنها ایزوتوپ های هیدروژن ۳۵ های متفاوتی دارند (هیدروژن ۱)  $^1_1\text{H}$  - هیدروژن ۲ یا دوتریم  
 ( $^2_1\text{H}$ ) و هیدروژن ۳ یا تریتم ( $^3_1\text{H}$ ) که به آب سنگین معروفه و پرتوزاست. کربن ۱۲ یعنی  
 عدد پرمیش ۱۲ هست و کربن ۱۳ یعنی عدد پرمیش ۱۳ هست

نام عنصر	نماد	Z	N	درصد فراوانی در طبیعت	نام عنصر	نماد	Z	N	درصد فراوانی در طبیعت
هیدروژن ۱	H	۱	۰	۹۹/۹۸۸۵	کربن ۱۲	$^{12}_6\text{C}$	۶	۶	۹۹/۹۸۴
دوتریم (هیدروژن ۲)	D	۱	۱	۰/۰۱۱۵	کربن ۱۳	$^{13}_6\text{C}$	۶	۷	۱/۰۱۶
تریتم (هیدروژن ۳)	T	۱	۲	بسیار نادر	اورانیم ۲۳۵	$^{235}_{92}\text{U}$	۹۲	۱۴۳	۰/۷۱۶
کربن ۱۳	$^{13}_6\text{C}$	۶	۶	۹۸/۹۳	اورانیم ۲۳۸	$^{238}_{92}\text{U}$	۹۲	۱۴۶	۹۹/۲۸۴

گرام یک از عنصر های زیر  
 خواص شیمیایی مشابه دارند؟

$^{39}_1\text{A}$   $^{39}_1\text{B}$   $^{40}_6\text{C}$   $^{40}_6\text{D}$

**۳۵** : نیروی بازیه کرانشی بین  
 نکلونون های داخل هسته  
 و قیفه: میخوار با بازیش هلو پاره شدن هسته  
 رو بگیره ولی خوب فقط همیشه گفت  
**چوووووو**

**۳۵** : نیروی دافعه کولونی  
 بین پروتون های داخل هسته  
 و قیفه: میخوار هسته  
 رو پاره کنه  
 در ابعاد بزرگ هم این نیرو  
 دافعه رو داریم

**۳۵** : سلطان نیروی بازیه هسته ای ملقب به نیروی قوی  
 و قیفه: سلطان به نیروی بازیه قوی است که اجازه پاره  
 شدن به هسته رو نمیره  
 این نیرو بازیه فقط بین نکلونون های مهاور وجود داشته  
 و یک نیروی کوتاه برد است اگر ابعاد بزرگ شه از بین میره

نقطه ضعف نیروی هسته ای برد کوتاه‌مدت و وقتی هسته سنگین  
 همیشه و عدد اتمی بالا میره نیروی دافعه قوی تر شده اما نیروی  
 هسته ای چون بین نوکلئون های مهاور است به اندازه دافعه رشد نمیکند  
 برای همین تعداد نوترون ها رو بالا می‌بریم که فقط جاذبه هسته ای ایحاد  
 کنیم و هسته را پایدارتر کنیم ولی این داستان تا به جایی جواب میره ...



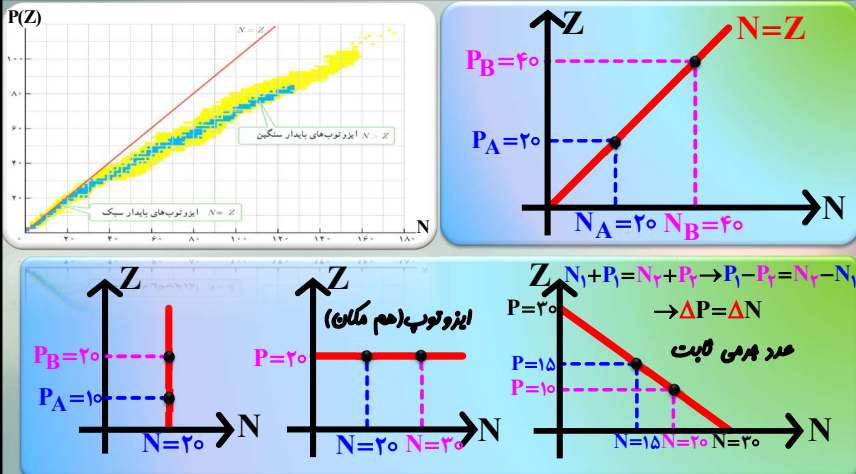
به جز دو تا استثنا بقیه تا پایدار  
 عدد تا پایدار هستند و در  
 طبیعت موجود هستند  
 و در طبیعت موجود نیست

هسته های سبک  
 نیمه سنگین  
 سنگین

۱  $\frac{1}{5}$   $\frac{n}{p}$  ۸۳

با افزایش پروتون این نسبت زیاد شده و هسته  
 تا پایدار تر می‌شود رشد تعداد نوترون بیش از پروتون

$^{209}_{82}\text{Bi}$   $^{232}_{90}\text{Th}$   $^{238}_{92}\text{U}$



$N=Z$

$P_B=40$   
 $P_A=20$   
 $N_A=20$   $N_B=40$

$Z_1 + P_1 = N_1 + P_1 \rightarrow P_1 - P_1 = N_1 - N_1$   
 $\rightarrow \Delta P = \Delta N$

عدد پرمی ثابت

تبدیل پرمی به انرژی

$E = mc^2$   $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$

$\text{Kwh} \times 3.6 \times 10^5$   
 $j = \frac{w \cdot s}{e \cdot v} \div 1/6 \times 10^{-19}$

آیا پرمی هسته برابر مجموع پرمی نوکلئون هسته است؟  
 هسته در هنگام تشکیل انرژی آزاد می‌کند  
 که به این انرژی انرژی بسنگی می‌گویند و  
 هر چه این انرژی بیش تر باشد هسته در  
 سطح انرژی پایین تر و پایدارتری قرار  
 می‌گیرد به تشکیل هسته از هسته های سبک  
 تر هم پوشی هسته میکند

تشکیل هسته  
 انرژی بسنگی  
 تکانگ هسته

پرمی هسته در حالت پرمی  $E = \Delta m c^2$  بسنگی

تراز های انرژی در هسته هم کوانتمی است

تراز های انرژی الکترون	هسته های سنگین	هسته های سبک
اختلاف انرژی در تراز های اتمی بسیار کمتر است و واکنش شیمیایی چابکتری است	هسته های سنگین تا پایدار ترن در تهیه اختلاف انرژی آن ها کمتر است	هسته های سبک پایدار ترن در تهیه اختلاف انرژی آن ها بیشتر است
الکترون ولت	کیلو الکترون ولت	میلیون الکترون ولت

هسته انرژی زیادی می‌خواهد برای پراکنده شدن برای همین هسته در واکنش های شیمیایی شرکت نمیکند در واقع واکنش شیمیایی در هر و اندازه های هسته نیست فوتونی که هسته رو پراکنده میکند گاما است



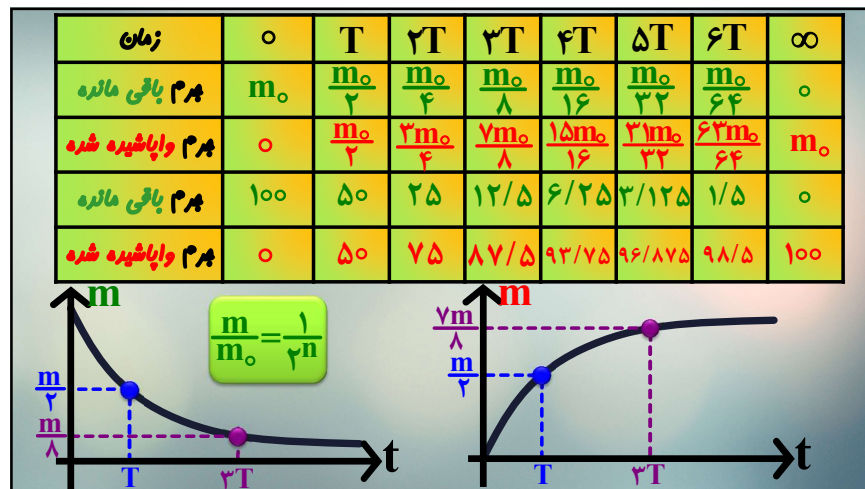
پرتوهای طبیعی			
پرتو کالما	ذره $\beta^+$	ذره $\beta^-$	ذره $\alpha$
این پرتو همان موج الکترومغناطیس است و از نظر موازنه ای برابر جمع یک بار مثبت و یک بار منفی	این ذره پوزیترون است و وقتی ایجاد می شود که یک پروتون تبدیل به یک نوترون و پوزیترون می شود	این ذره همان الکترون است و وقتی ایجاد می شود که یک نوترون تبدیل به یک پروتون و الکترون می شود	همه هلیوم است یا به عبارتی دیگر هلیوم ۴ دو بار مثبت برای تشخیص آتش سوزی ساختمان
نفوذ پذیری زیار $\sigma$ صد مایلمتر	نفوذ پذیری متوسط تا یکدهم میلی متر در سرب		نفوذ پذیری کم $\sigma$ یکدهم مایلمتر
$\frac{A}{Z}$	$\frac{A}{Z-1}$	$\frac{A}{Z+1}$	$\frac{A-4}{Z-2}$

معادله واکنش	تغییر مکان در جدول تناوبی	حسته دختر	حسته مادر	م $\beta$ واپاشی
$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z-2}X + \frac{4}{2}\alpha$	دو خانه عقب و بار منفی	$\frac{A}{Z-2}X$	$\frac{A}{Z}X$	آلفا زا
$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z+1}X + \beta^-$	یک خانه جلو و بار مثبت	$\frac{A}{Z+1}X$	$\frac{A}{Z}X$	بتای منفی
$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z-1}X + \beta^+$	یک خانه عقب و بار منفی	$\frac{A}{Z-1}X$	$\frac{A}{Z}X$	بتای مثبت
$\frac{A}{Z}X^* \rightarrow \frac{A}{Z}X + \gamma$	بدون تغییر و بار ثابت	$\frac{A}{Z}X$	$\frac{A}{Z}X^*$	تابش $\gamma$
$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z}X + n$	بدون تغییر و بار ثابت	$\frac{A}{Z}X$	$\frac{A}{Z}X$	نوترون زا

در موازنه اول عدد پرمی رو بررسی میکنیم در این بررسی تعداد ذره $\alpha$ مشخص شده و سپس بررسی عدد اتمی تعداد و نوع ذره $\beta$ را به ما می دهد و اگر از راست به چپ رفتم همه بی برعکس میشه مثلا $\alpha$ $\sigma$ به پرمی و دو $\sigma$ به اتمی اضافه میکنه!!!	$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z-2}X + 2\alpha + 4\beta^-$	$\frac{212}{84}X \rightarrow \frac{208}{81}X + \beta^+ + \alpha$
	$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z}X + \alpha + 8\beta^+$	$\frac{216}{84}X \rightarrow \frac{208}{81}X + \beta^- + 2\alpha$
	$\frac{28}{14}Si \rightarrow \frac{24}{12}Mg + 2p$	$\frac{216}{84}X \rightarrow \frac{208}{81}X + \beta^- + 2\alpha$
	$\frac{28}{14}Si \rightarrow \frac{28}{14}Si + 2n$	$\frac{208}{81}X \rightarrow \frac{208}{81}X + \beta^- + \beta^+$
	$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z}Y + 2n + \beta^+$	

اغلب هسته ها پس از واپاشی آلفا یا بتا در حالت پراکنده قرار می گیرند و با کسب فوتون های پر انرژی (پرتو کالما) به حالت پایه می رسند
در نوعی دیگر از فرایند واپاشی بتا (پوزیترون) ذره کسب شده توسط هسته هم یکسان با الکترون دارد واپاشی بتا نخستین مورد پرتوهای یونانی بود که در سال های پایانی قرن نوزدهم توسط هانری بکرل مشاهده شد.
الکترون کسب شده در واپاشی بتا در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون های مدار اتم نیست اگر این ذره ها از راه تنفس یا دستگاه گوارش وارد بدن شوند باعث آسیب شدید به بافت های بدن می شوند
تعداد نوترون ها در طی فرایند واپاشی هسته ای پایسته است
در پرتوهای نوع معینی از ذرات یا فوتون های پر انرژی آزار می شوند





افزایش نوترون درون هسته نیروی هسته ای را پیش تر می کند

نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون برای هسته های مختلف ثابت است

با افزایش پروتون های هسته اگر تعداد نوترون ها هم زیاد شود هسته پایدار باقی می ماند

عنصر هایی که عدد اتمی آن ها بزرگتر از ۹۲ است در طبیعت وجود ندارند

با افزایش عدد اتمی نسبت نوترون به پروتون افزایش می یابد

همه عنصر هایی که عدد اتمی آن ها زیر ۸۳ است پایدارند

اغلب ایزوتوپ های عناصر ناپایدارند و با گذشت زمان واپاشیده می شوند

برد نیروهای الکتریکی در مقایسه با برد نیرو های هسته ای بسیار کوتاه است

۴م هسته برابر مجموع ۴ نوکلئون های تشکیل دهنده آن است

هسته در واکنش شیمیایی پراکنده نمی شود

۴م هسته از مجموع ۴ پروتون ها و نوترون های تشکیل دهنده آن اندکی کمتر است

انرژی نوکلئون های وابسته به هسته کوالتیره است

اختلاف بین تراز های انرژی نوکلئون ها در هسته از مرتبه الکترون ولت تا کیلو الکترون ولت است

وقتی یک قوه مقداری نور کسب می کند از ۴م باتری پراخ قوه کاسه می شود

رابطه انیشتین در مورد اجماعی است که با سرعت نور حرکت می کنند

با گذشت زمان نیمه عمر عنصر پرتوزا ثابت است ولی با تغییر شرایط محیطی تغییر می یابد

در اثر پرتوزایی ممکن است عدد اتمی هسته افزایش یابد

هر چه انرژی بستگی هسته پیش تر باشد هسته ناپایدار تر است