

جزوه شماره 35 آموزش

# فیزیک

سال دوازدهم تجربی

درس نامه ، پرسش ها و تمرینات امتحانات سراسری نهایی .....

- حرکت شناسی
- نیرو شناسی
- نوسان و امواج شناسی
- شناخت فیزیک اتمی و هسته ای

## مهرداد پورمحمد

مدرس کلاس های کنکور فیزیک غرب گیلان

مدرس : تیزهوشان ( فرزنانگان ) تالش ✓

مدرس رتبه های برتر کنکور ✓

باگردآوری و تالیف بیش از 35 عنوان جزوه آموزشی و کنکوری فیزیک ✓

09113833788

09113833788

کانال تلگرام @pormohammadfizik

به نام خدا

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
	✓		✓		✓			مهداد پورمحمد	35

### فهرست :

- سخنی با دانش آموزان عزیزم.....صفحه 0
1. فصل اول حرکت شناسی (سینماتیک) .....صفحه 1
2. فصل دوم نیرو شناسی (دینامیک) .....صفحه 24
3. فصل سوم نوسان و امواج شناسی .....صفحه 45
4. فصل چهارم شناخت فیزیک اتمی و هسته ای .....صفحه 80
- خلاصه مفاهیم مهم کتاب .....106

### مقدمه

سخنی با دانش آموزان عزیز

و

همکاران بزرگوارم

جزوه ای که پیش روی شماست ، برداشتی از کتاب درسی فیزیک دوازدهم تجربی است که ضمن حفظ مطالب اصلی و مهم کتاب ، مفاهیم و تعاریف به صورت نکاتی قابل فهم و دسته بندی شده بیان شده است ، در هر فصل نمونه سوالات امتحان نهایی کشوری به صورت پرسش ها و یا مثال و تمریناتی گرد آوری شده ، تعدادی از تمرینات کتاب درسی نیز در قالب مثال حل شده است . در مجموع هدف از تهیه این جزوه ضمن اینکه برای کنکوری ها قابل استفاده است ، به طور خاص برای شرکت در امتحانات نهایی می تواند در کنار کتاب اصلی ، منبع بسیار خوبی باشد چون از هرگونه زیاده گویی های رایج برخی کتاب ها و جزوه ها صرف نظر شده و در چارچوب کتاب با بیانی دانش آموز پسند کار شده است

در انتهای جزوه مطالب کتاب را در چند صفحه خلاصه کردم که می توان از آن به جمع بندی نهایی مفاهیم فیزیک دوازدهم یاد کرد.

پیشنهادات و انتقادات و نظرات اصلاحی فرد فرد شما اساتید محترم و دانش آموزان عزیز را با جان و دل پذیرا هستم.

با احترام مهرداد پورمحمد دبیر فیزیک شهرستان تالش

برای تهیه سایر جزوه ها به کانال

@pormohammadfizik

مراجعه نمایید.

رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امید نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست. مهرداد پورمحمد

● سینماتیک (حرکت شناسی): آشنایی با حرکت اجسام

بردار مکان: برداری که مبدا را به مکان جسم در هر لحظه وصل می کند.

بردار جابجایی: پاره خط جهت داری که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می کند.

مسافت: طول مسیر حرکت.

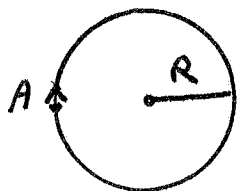
پرسش 1: در چه صورت جابجایی برابر مسافت طی شده است.

○ در مسیر مستقیم (روی خط راست)، در صورتی که متوجه تغییر جهت ندهد.

پرسش 2: تشابه و تفاوت جابجایی با مسافت طی شده چیست؟

○ جابجایی کمیتی بردار است یعنی علاوه بر مقدار، جهت نیز دارد. و مسافت طر شده کمیتی نرده است (فقط مقدار دارد). جابجایی از انضال نقطه آغازی و پایانی با این خط نشان داده می شود، مسافت طی شده همان ردی است یعنی طول مسیر حرکت. تشابه آنها: هر دو بر حسب متر بیان می شوند.

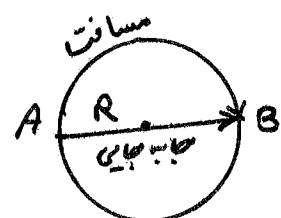
مثال 1: در شکل روبرو جابجایی و مسافت طی شده را در یک دور کامل و در نیم دور با رسم شکل نشان دهید:



○ جابجایی در یک دور کامل = 0

مسافت طی شده در یک دور کامل =  $2\pi R$  = محیط دایره

(R شعاع دایره)



جابجایی در نیم دور =  $2R$

مسافت طی شده در نیم دور =  $\frac{\text{محیط دایره}}{2} = \pi R$

بردار مکان به مبدا بستگی دارد. بردار جابجایی به مبدا بستگی ندارد.

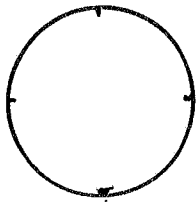
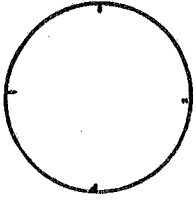
$\vec{r} = f(t)$

بردار مکان تابعی از زمان است.

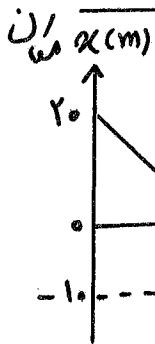


رمز موفقیت : داشتن هدف ، باور به توانستن ، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف ، نا امید نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست. مهرداد پورمحمد

مثال ۲: متحرکی در محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر حرکت می‌کند. جابه‌جایی و مسافت طی شده را در  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{3}{4}$  دور محاسبه نمایید.



تندی متوسط : نسبت مسافت طی شده به زمان .  $\bar{S} = \frac{L}{\Delta t}$  یا  $S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$   
 $S_{av}$  (یا  $\bar{S}$ ) تندی متوسط بر حسب متر بر ثانیه  $L$  مسافت طی شده بر حسب متر  $\Delta t$  بازه زمانی (ثانیه) است.  
 نکته: تندی متوسط کمیتی نرده‌ای است (جهت ندارد).



مثال ۳: در شکل (نمودار مکان - زمان) دربرو: مسافت طی شده و تندی متوسط را بازه‌های زیر بدست آورید.  
 الف) از ۰ تا ۳۰ ثانیه.  
 ب) از ۲۰ تا ۴۰ ثانیه.  
 ج) از ۰ تا ۴۰ ثانیه.

○ پاسخ الف) از ۰ تا ۳۰ ثانیه متحرک از مکان ۲۰ به ۱۰ منتقل شده و مجموعاً ۳۰ متر مسافت پیموده (جابه‌جایی هم ۳۰ متر است).  
 یعنی حرکتی ۳۰ ثانیه، ۱۰ متر مسافت طی می‌کند.

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{30}{30} = 1 \text{ m/s}$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}$$

ب) از ۲۰ تا ۴۰ ثانیه تا ۴۰ ثانیه ۲۰ متر مسافت طی کرده است.

ج) از ۰ تا ۴۰ ثانیه ۳۰ متر به سمت مثبت حرکت کرده دوباره ۱۰ متر به سمت مثبت پس در مجموع ۴۰ متر مسافت طی کرده است.

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{40}{40} = 1 \text{ m/s}$$

نکته: نمودار مکان - زمان ( $x-t$ ) برای توصیف حرکت جسم یکبار می‌رود.

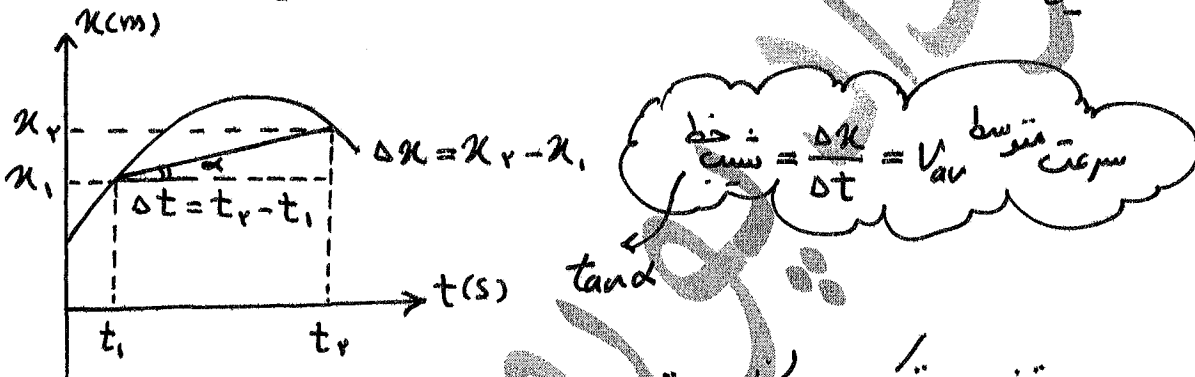
رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.

سرعت متوسط: نسبت جابه جایی به زمان. کمیتی برداری است، واحد آن متر بر ثانیه  $m/s$ .

$$\vec{v}_{av} = \frac{d\vec{r}}{\Delta t} \quad \text{رنزازه} \quad v_{av} = \frac{d}{\Delta t} \quad \text{اندازه} \quad \vec{v}_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{رنزازه} \quad v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$\Delta x, d$  جابه جایی (بر حسب متر)  $\Delta t$  زمان بر حسب ثانیه (s)

نکته ۵: سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه از زمان برابر شیب پاره خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه در نمودار مکان - زمان را به یکدیگر وصل می کند.



تندی لحظه ای: تندی متحرک در هر لحظه است.

سرعت لحظه ای: همان تندر متحرک در هر لحظه است. با اشاره به جهت حرکت  $\vec{v}$ .

نکته ۶: تندر خطی را تندی و سرعت لحظه ای را سرعت می نامیم (براسادگی)

نکته ۷: سرعت مثبت یعنی متحرک در جهت مثبت محور  $x$  و سرعت منفی یعنی متحرک در جهت منفی محور  $x$  حرکت کند.

بر شمال، در حرکت داشتن به سمت شرق اگر تندی  $100 \text{ km/h}$  را نشان دهد، یعنی تندی لحظه ای  $100 \text{ km/h}$  و سرعت لحظه ای  $100 \text{ km/h}$  به طرف شرق است.

نکته ۸: واحد دیگر سرعت کیلومتر بر ساعت است. بر تبدیل  $\text{km}$  بر ساعت به متر بر ثانیه آن را تقسیم بر ۳۶۰۰ می کنیم: برای مثال  $36 \text{ km/h}$  برابر  $10 \text{ m/s}$  است.

$$18 \text{ km/h} \div 36 = 5 \text{ m/s}$$

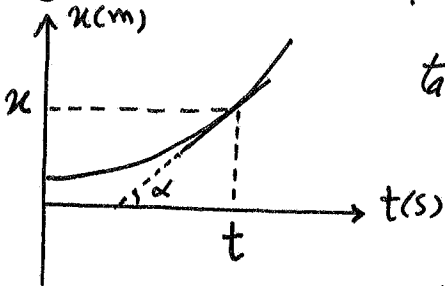
$$36 \text{ km/h} \div 36 = 10 \text{ m/s}$$

$$72 \text{ km/h} \div 36 = 20 \text{ m/s}$$

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \xrightarrow{\div 36} \text{m/s} \xrightarrow{\times 36} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

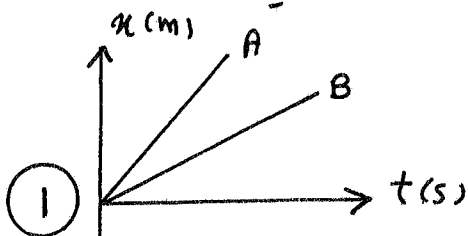
رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.

نکته ۹: سرعت در هر لحظه دلخواه  $t$ ، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در آن لحظه است.



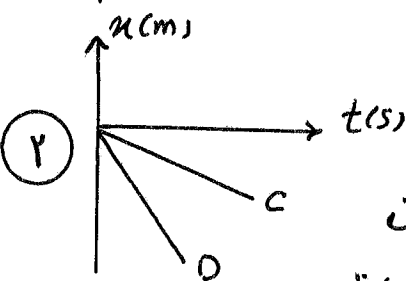
$$\tan \alpha = v = \frac{dx}{dt}$$

نکته ۱۰: هر چه شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان بیشتر باشد، سرعت بیشتر است.



به نمودارها رو بگردن توهم کنید: شیب  $B > A$  شیب  $A > B$  سرعت  $B > A$

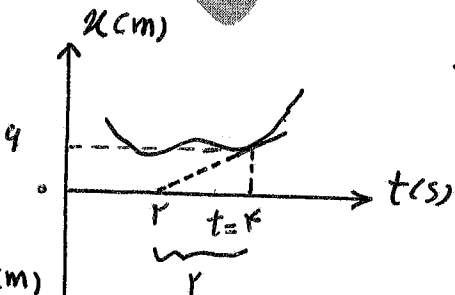
در نمودار ۱، هر دو متحرک A و B در جهت مثبت در حال حرکت هستند. سرعت جسم A از جسم B بیشتر است.



سرعت  $D > C$  شیب  $D > C$

در نمودار ۲، چون شیب منفی است پس هر دو متحرک دارای سرعت منفی هستند یعنی در جهت - در حال حرکت هستند. در این مقدار سرعت (تندی) متحرک D بیشتر از متحرک C است.

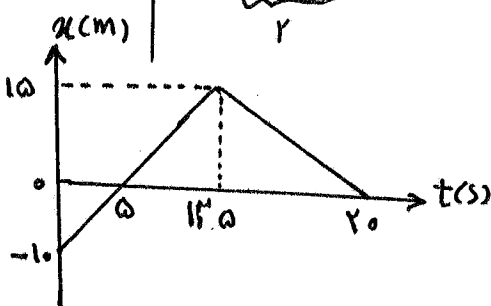
نکته ۱۱: در نمودار  $x-t$  به صورت کلی هر نمودار اگر که به محور  $x$  نزدیک تر باشد، مقدار سرعت آن بیشتر است.



مثال: در شکل رو بگردن، سرعت متحرک در لحظه  $t=4s$  پیدا کنید.

$$\tan \alpha = v = \frac{4}{4-2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}$$

ب) در شکل رو بگردن نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می دهد:



تندی متوسط و سرعت متوسط را در بازه زمانی ۵s تا ۲۰s و ۲۰s تا ۵s محاسبه کنید.

تنتاب: اگر اندازه سرعت یا جهت سرعت یا هر دو مورد، تغییر کند، حرکت جسم منتاب دار می شود.

تنتاب متوسط: نسبت تغییرات سرعت به زمان:  $(\frac{m}{s^2})$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_r - \vec{v}_i}{t_r - t_i}$$

تنتاب متوسط در حرکت بر خط راست

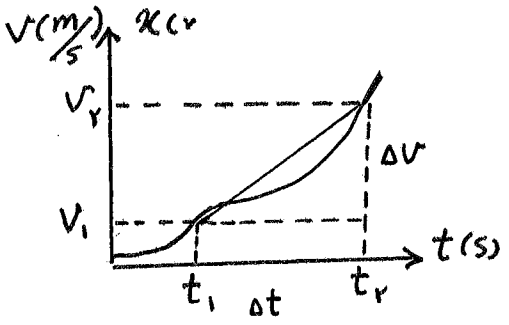
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_r - v_i}{t_r - t_i}$$

نکته ۱۲: تنتاب متوسط کمیتی بردار است.

نکته ۱۳: تنتاب متوسط هم جهت با بردار تغییر سرعت است.

تعیین تنتاب متوسط به کمک نمودار سرعت - زمان:

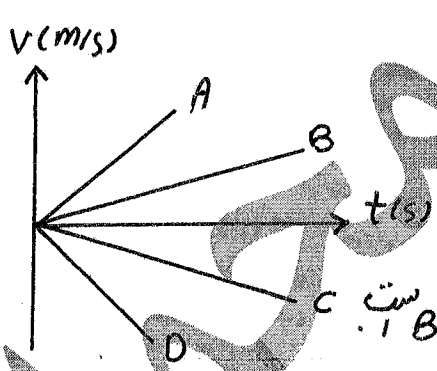
تنتاب متوسط بین دو لحظه برابر شیب خطی است که نمودار سرعت - زمان را در آن دو لحظه قطع می کند.



شیب =  $\frac{\Delta v}{\Delta t} = a_{av}$

تعیین تنتاب لحظه ای به کمک نمودار سرعت - زمان:

تنتاب در هر لحظه ای دلخواه t، برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه است.



مثال ۵: در نمودار داده شده رو برو:

الف) تنتاب A، B را با هم مقایسه کنید. (و C، D)

ب) علامت تنتاب A، B، C و D را مشخص کنید.

پاسخ: الف) شیب A بتر از B پس تنتاب A بیشتر از B است. شیب D از C بتر است پس تنتاب D بیشتر از C است.

ب) شیب A و B مثبت پس تنتاب A و B مثبت است. /  $a > 0$

شیب D، C منفی است پس تنتاب D، C منفی است.  $a < 0$

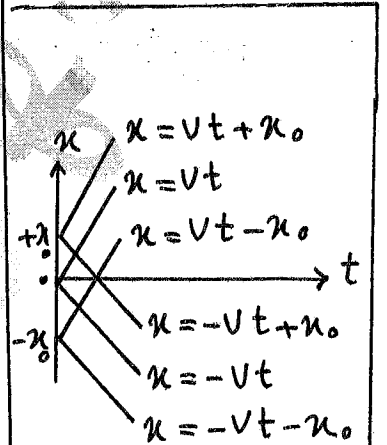


رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امید نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.

بررسی:

حرکت اوی خط راست:

حرکت با سرعت ثابت



$$a = 0$$

$$v_{av} = v = v_0$$

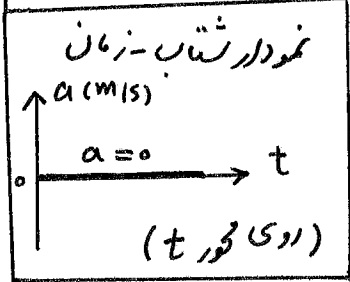
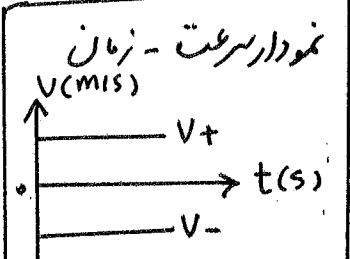
$$x = vt + x_0$$

$$\Delta x = vt$$

حرکت یکنواخت

1 با سرعت ثابت: 1- ساده ترین نوع حرکت است.

- 2- اندازه و جهت سرعت در طول مسیر ثابت است.
- 3- شیب نمودار مکان - زمان ثابت است.
- 4- سرعت متوسط با سرعت لحظه‌ای برابر است.
- 5- شتاب متحرک صفر است.
- 6- برداشته‌ها وارد در جسم (متحرک) صفر است.
- 7- معادله مکان - زمان  $x = vt + x_0$  است.
- 8-  $x_0$  مکان اولیه است. (در  $t = 0$ )
- 9-  $v$  در جهت مثبت محور  $x$  و  $-v$  در جهت منفی محور  $x$  است.
- 10-  $x_0$  می‌تواند  $+$  (بعد از مبدأ)، صفر (در مبدأ) و منفی (پس از مبدأ) باشد.



$v$  زیاد شود  
تند شوند  
 $av > 0$

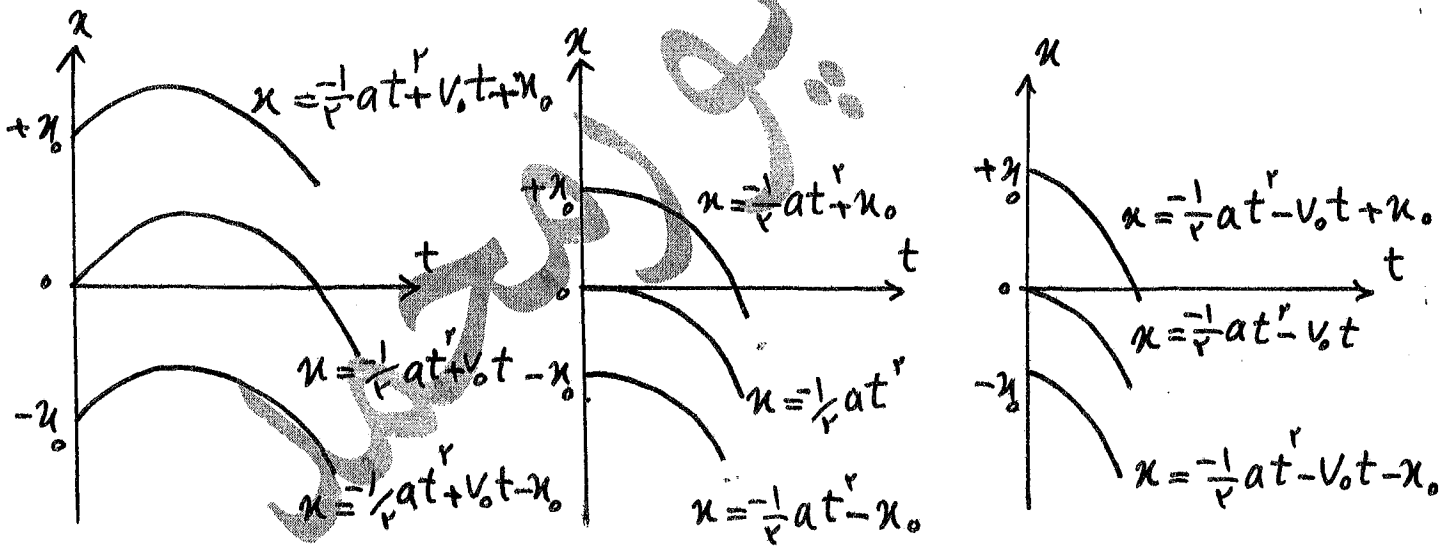
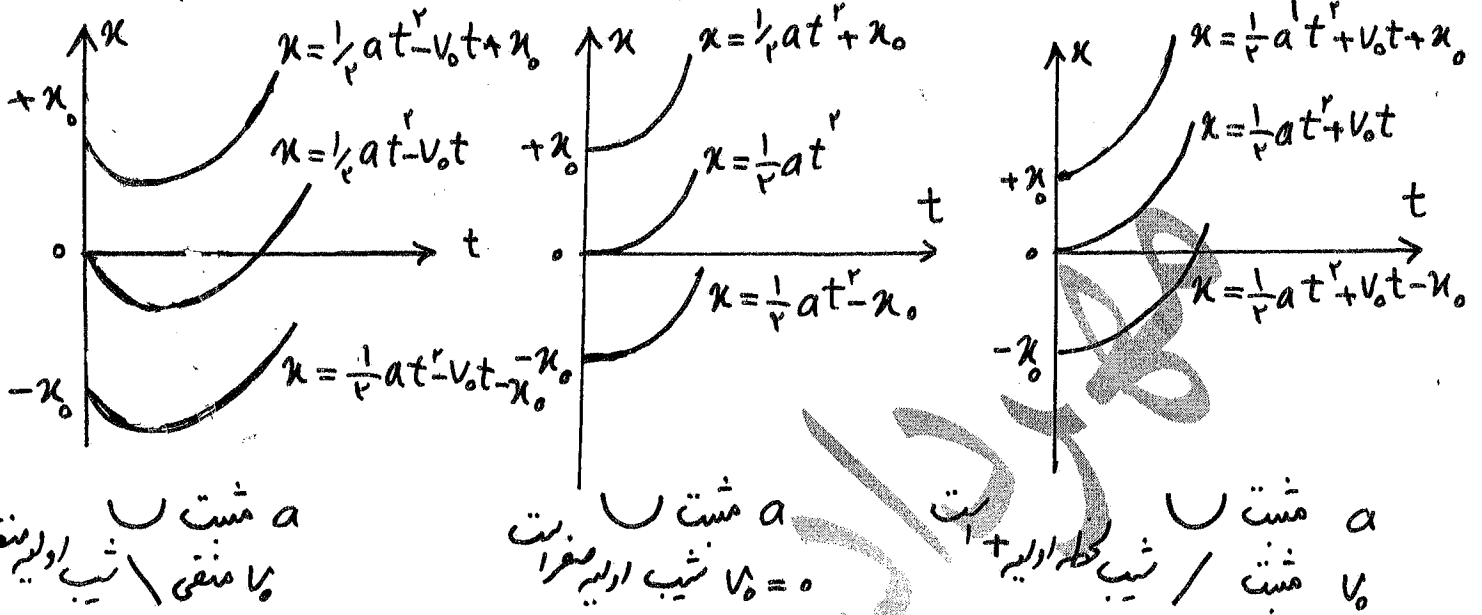
$v$  کم شود  
کند شوند  
 $av < 0$

2 با شتاب ثابت: 1- شتاب متحرک در لحظه‌ها مختلف یکسان است.

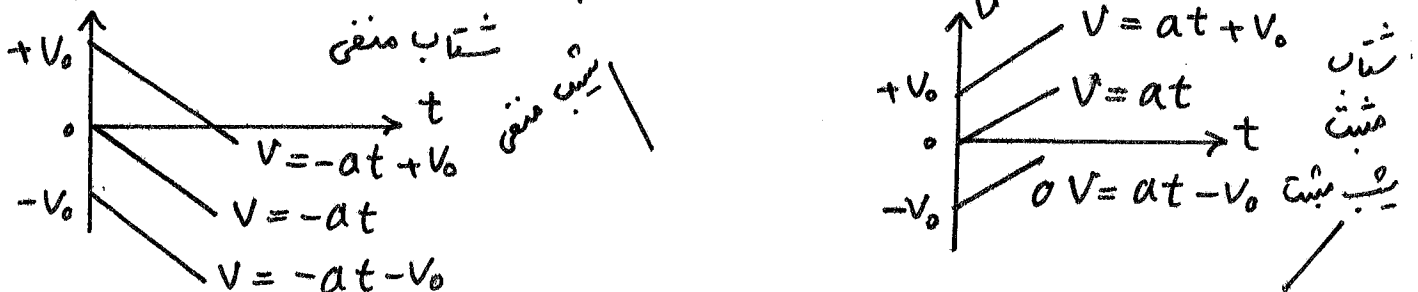
- 2- حرکت لغزنده جسم روی سطح شیبدار هموار
- 3- جسمی در حال سقوط با نادیده گرفتن مقاومت هوا
- 4- حرکت خودرو بعد از سبز شدن چراغ. (شرح حرکت)
- 5- حرکت هواپیما روی باند پرواز برآبر خاستن
- 6- سرعت متحرک با زمان به صورت خطی تغییر می‌کند.
- 7- شیب نمودار سرعت - زمان ثابت است.
- 8- شیب مثبت / شتاب مثبت و شیب منفی / شتاب منفی
- 9- معادله سرعت - زمان:  $v = at + v_0$
- 10- معادله سرعت متوسط:  $v = \frac{v_0 + v}{2}$
- 11- شتاب متوسط برابر شتاب لحظه‌ای است.  $a_{av} = a$
- 12- معادله مکان - زمان:  $x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0$
- 13- مکان تابعی درجه دوم از زمان است.
- 14- معادله سرعت:  $v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$  جابجایی

رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امید نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.

رسم نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت:  $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$



بررسی نمودارها سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست:



رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.



نمونه سوالاتی از امتحانات نهایی از فصل اول: (از مفاهیم حرکت شناسی)

- از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید.
- ۱) در حرکت برآء خط راست، اگر تغییرات سرعت در واحد زمان ثابت بماند، حرکت را (شتاب دار با شتاب ثابت - یکنواخت) می نامند.
  - ۲) شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان معرف (شتاب - سرعت) لحظه ای است.
  - ۳) حرکت سقوط آزاد نمونه ای از حرکت با (شتاب ثابت - سرعت ثابت) است.
  - ۴) بردار سرعت متوسط (م جهت - در خلاف جهت) با بردار جابه جایی است.
  - ۵) شیب خطی که در نقطه از نمودار سرعت - زمان به عم وصل می کند، برابر (شتاب - سرعت) متوسط است.
  - ۶) در حرکت یک بعدی اگر شتاب و سرعت هم علامت باشند، حرکت (تند شونده - کند شونده) است.
  - ۷) اگر بزرگی سرعت ثابت باشد، حرکت برآء مسیر منحنی، حرکتی (شتاب دار - بدون شتاب) است.
  - ۸) مسافت ایجاد شده بین نمودار سرعت - زمان در محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است.
  - ۹) بردار سرعت متوسط هم جهت با بردار (مکان - تغییر مکان) است.
  - ۱۰) در حرکت (با شتاب ثابت - یکنواخت) بر خط راست، سرعت متوسط و سرعت لحظه ای با هم برابرند.
  - ۱۱) شتاب (متوسط - لحظه ای) شیب خطی است که در نقطه از نمودار سرعت - زمان به عم وصل می کند.
  - ۱۲) (جابه جایی - مسافت) برابر طول مسیر حرکت است.
  - ۱۳) بردار (جابه جایی - مکان) مستقل از مبدأ است. (بمبدأ بستگی ندارد).
  - ۱۴) بردار مکان به مبدأ بستگی (دارد - ندارد).
  - ۱۵) - یعنی شروع حرکت. (بعد - قبل) مبدأ بوده است.
  - ۱۶) جهت حرکت، هم جهت (سرعت - شتاب) است.
  - ۱۷) تعداد تغییر جهت در حرکت روی خط راست برابر تعداد تغییر علامت (سرعت - شتاب) است.
  - ۱۸) اگر مقدار سرعت کاهش یابد حرکت (تند شونده - کند شونده) است.
  - ۱۹) برای نبردهای ورود بر جسم در حرکت (با سرعت ثابت - با شتاب ثابت) صفر است.
  - ۲۰) برای محاسبه زمان عبور از مبدأ می توان (مکان - سرعت) را برابر صفر قرار داد.

تالیف: مهرداد پورمحمد (مدرس کلاس های کنکور و دبیر دبیرستان های شهرستان کاش) ۰۹۱۱۳۸۳۳۷۸۸

- ۶) اگر معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = 3t^2 - 4t + 5$  باشد، الف- معادله سرعت  
 ب- سرعت در لحظه  $t = 5s$  را بدست آورید
- ۷) اگر  $v = 3t^2 - 9t + 4$  باشد، متحرک در طول مسیر چند بار تغییر جهت داده است؟ و در چه لحظه هایی
- ۸) اگر  $x = 20t - 2t^2$  باشد، این متحرک پس از طی چند متر متوقف می شود؟
- ۹) اگر  $v = 3t^2 + 4$  باشد، شتاب متوسط متحرک را در سه ثانیه اول حرکت به دست آورید
- ۱۰) دو اتوبوس با سرعت های  $20 m/s$  و  $25 m/s$  از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می کنند، پس از چه مدت فاصله ی آنها از یکدیگر به  $300$  متری برسد؟

پاسخ: ۶) مقایسه می کنیم:

$$\begin{cases} x = 3t^2 - 4t + 5 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases}$$

الف)

$$\frac{1}{2}a = 3 \Rightarrow a = 6 m/s^2 \quad v_0 = -4 m/s \quad x_0 = 5 m$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 6t - 4$$

ب)  $(t = 5s, v = ?) \Rightarrow v = 6 \times 5 - 4 = 30 - 4 = 26 m/s$

۷) بجای  $v$ ، صفر قرار می دهیم:  $v = 0 \Rightarrow 3t^2 - 9t + 4 = 0$

بعد از حل معادله  $t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 2s \end{cases}$

۸) مقایسه  $x = 20t - 2t^2 = -2t^2 + 20t \Rightarrow a = -4 m/s^2 \quad v_0 = 20 m/s$

توقف  $v = at + v_0 \Rightarrow v = -4t + 20 \Rightarrow v = 0 \Rightarrow -4t + 20 = 0 \Rightarrow t = 5s$

$$x = 20(5) - 2(5)^2 = 100 - 50 = 50 m$$

$$\Delta x = \frac{-v_0^2}{2a} = \frac{-20^2}{2(-4)} = \frac{-400}{-8} = 50 m$$

نکته: روش تری:  $\Delta x = \frac{-v_0^2}{2a}$

۹)  $t_1 = 0 \rightarrow v_1 = 4 m/s \quad t_2 = 5s \rightarrow v_2 = 3(5)^2 + 4 = 81 m/s$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{81 - 4}{5 - 0} = \frac{77}{5} = 15.4 m/s^2$$

۱۰)  $v_1 = 20 m/s \quad v_2 = 25 m/s$

$\Delta x = ?$

$\Delta x = (v_2 - v_1)t$   
 $300 = (25 - 20)t \Rightarrow t = 60s$

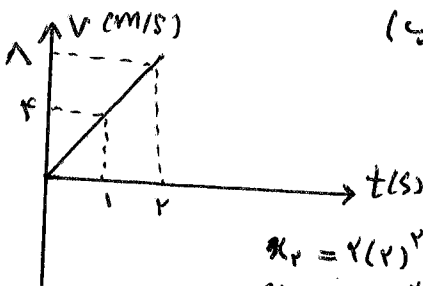
۱۱) معادله حرکت جسمی به صورت  $x = 2t^2 + 1$  است:

فایده: الف)  $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

$x = 2t^2 + 0t + 1$

$\Rightarrow x_0 = 1, a = 4 \text{ m/s}^2, v_0 = 0$

$v = at + v_0 = 4t$



$x_2 = 2(2)^2 + 1 = 9 \text{ m}$

$x_4 = 2(4)^2 + 1 = 17 \text{ m}$

$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{17-9}{4-2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ m/s}$

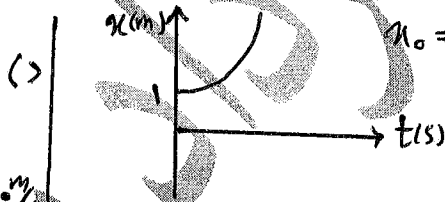
الف) معادله سرعت آن را به دست آورید.

ب) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید.

ج) نمودار مکان - زمان آن را رسم کنید.

د) سرعت متوسط در بازه زمانی ۲s تا ۳s را محاسبه کنید. (ب)

۱۲) نمودار مکان - زمان  $x = 2t^2 + 1$  جسمی است.



$x_0 = 1, v_0 = 0, a > 0$

۱۳) پیشینی شتاب یک خودرو در حین افزایش سرعت در یک جاده خیس  $2 \text{ m/s}^2$  است. اگر این

خودرو با سرعت  $20 \text{ km/h}$  در حرکت باشد و راننده ناگهان مانعی را در فاصله ۴۵ متری خود

پسند، آیا می‌تواند خودرو را متوقف کند؟

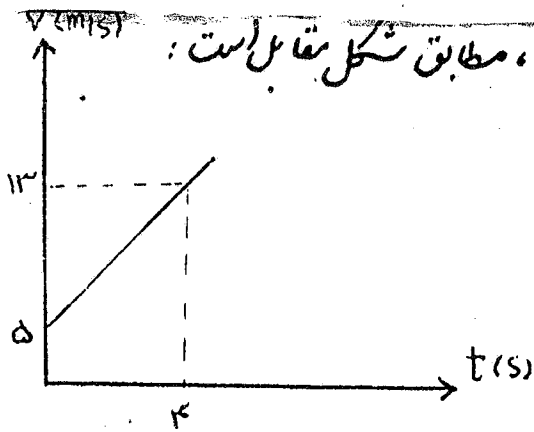
۱۴) موتورسواری با سرعت ثابت  $20 \text{ m/s}$  از کنار یک کامیون می‌گذرد. وقتی به فاصله ۴۸

متری از آن می‌رسد، کامیون با شتاب ثابت  $4 \text{ m/s}^2$  و از حال سکون به دنبال موتورسواری

شروع به حرکت می‌کند. الف) پس از چند ثانیه کامیون به موتورسواری می‌رسد؟ ب) در این لحظه جابه‌جایی

موتورسواری چند متر است؟

تالیف: مهرداد پورمحمد (مدرس کلاس های کنکور و دبیر دبیرستان های شهرستان تالش) ۰۹۱۱۳۸۳۳۷۸۸



۱۳) نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است:

الف - شتاب حرکت پس از ۱۰s

ب - سرعت پس از ۱۰s

ج - جابجایی پس از ۱۰s

د - سرعت متوسط آن در ۵ ثانیه دم حرکت را بدست آورید

ه - نوع حرکت چیست؟

۱۵) متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و در  $t_1 = 1s$  در  $x_1 = 5m$  و در

$t_2 = 3s$  در  $-5$  متری مبدأ مکان است، مکان اولیه و شتاب حرکت را محاسبه کنید.

۱۶) جسمی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت در می آید. نسبت مسافت طی شده در ثانیه پنجم به مسافت طی شده در ثانیه سوم حرکت کدام است؟ (۱)  $\frac{5}{9}$  (۲)  $\frac{9}{5}$  (۳)  $\frac{5}{4}$  (۴)  $\frac{4}{9}$

$$\text{الف) } a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{13 - 5}{4 - 0} = \frac{8}{4} = 2 \text{ m/s}^2$$

واحد صحیح:

$$\text{ب) } v = at + v_0 = 2 \times 10 + 5 = 25 \text{ m/s}$$

$$\text{ج) } \Delta x = \frac{v_0 + v_1}{2} \times \Delta t = \frac{5 + 25}{2} \times 10 = 15 \times 10 = 150 \text{ m}$$

$$v_0 = at + v_0 \\ = 2 \times 5 + 5 = 15 \text{ m/s}$$

$$\text{د) } v_{av} = \frac{v_0 + v_1}{2} = \frac{15 + 25}{2} = 20 \text{ m/s}$$

د) پنج ثانیه دم یعنی از ۵ تا ۱۰ ثانیه

ه) حرکت با شتاب ثابت

$$t_1 = 1s \quad x_1 = 5m \quad x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \quad (v_0 = 0 \text{ یعنی سکون}) \quad 15$$

$$t_2 = 3s \quad x_2 = -5m$$

$$x_0 = ? \quad a = ?$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 + x_0 \\ x_2 = \frac{1}{2}at_2^2 + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5 = \frac{1}{2}a \times 1^2 + x_0 \\ -5 = \frac{1}{2}a \times 9 + x_0 \end{cases}$$

از حل این دستگاه معادلات  $a = -2.5 \text{ m/s}^2$ ،  $x_0 = 9.25 \text{ m}$  بدست می آید.

مسافت طی شده در ثانیه پنجم یعنی از ۵ تا ۱۰ ثانیه جابجایی را حساب کنیم بعداً از ۵ تا ۱۰ ثانیه حساب کنیم  $x_5 - x_4$  برابر مسافت (جابجایی) در ثانیه ۵ ام خواهد بود. مسافت طی شده در ثانیه سوم

$$\frac{x_5 - x_4}{x_3 - x_2} = \frac{\frac{1}{2}at_5^2 - \frac{1}{2}at_4^2}{\frac{1}{2}at_3^2 - \frac{1}{2}at_2^2} = \frac{5^2 - 4^2}{3^2 - 2^2} = \frac{25 - 16}{9 - 4} = \frac{9}{5}$$

۱۶

۱۷) در شغل روبه او نمودار مکان - زمان جسمی را که قسمتی از یک جسمی است مشاهده می کنید.

الف - حرکت جسم در کدام بازه زمانی تند شونده و در کدام بازه زمانی کند شونده است؟

ب - با محاسبات لازم، معادله مکان - زمان جسم را به دست آورید.

پاسخ: اگر حاصل ضرب  $av$  مثبت باشد (م علامت باشند) وقت تند شونده و اگر  $av$  منفی باشد یعنی علامت  $a$  و  $v$  مخالف هم باشد وقت کند شونده است. در این نمودار شتاب مثبت است (تقریباً با شتاب مثبت است در نمودار مکان - زمان) و سرعت منفی است (در بازه زمانی ۰ تا ۴ ثانیه) چون شیب نزولی و منفی است. (۱)

از ۴ تا  $t_2$  شیب مثبت است پس سرعت هم مثبت است. پس:

$$\left\{ \begin{array}{l} a+ \\ v- \end{array} \Rightarrow av < 0 \text{ کند شونده} \right.$$

از ۴ تا  $t_2$  تند شونده  $\left\{ \begin{array}{l} a+ \\ v+ \end{array} \Rightarrow av > 0 \right.$

۱۸) نمودار مکان - زمان دو خودروی A و B مطابق شکل روبه او است:

نمودار B، قسمتی از یک جسمی است:

الف - حرکت این دو خودرو را توصیف کنید. A از نقطه ای بعد از مبدا، با سرعت ثابت حرکت می کند و وقت B کند و وقت

ب - در لحظه  $t_1$  چه اتفاقی افتاده است؟ خودروهی B از مبدا مکان با شتاب مثبت در حال حرکت است.

پاسخ: الف) خودروی B شیب مثبت است. B مطابق شکل روبه او است.

ب) خودروی A شیب مثبت است. خودروهی B از مبدا مکان با شتاب مثبت در حال حرکت است.

پس:  $x_A = x_B$

۱۹) در نمودار مکان - زمان روبه او:

الف) شتاب حرکت؟

ب) معادله حرکت را بنویسید.

ج) سرعت در لحظه  $t=10.5$ ؟

پاسخ: الف) شتاب حرکت:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{0 - (-14)}{4 - 0} = +3.5 \text{ m/s}^2$

ب) معادله حرکت:  $x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 = \frac{1}{2} (3.5) t^2 - 14t + 22$

ج) سرعت در لحظه  $t=10.5$ :  $v = at + v_0 = 3.5(10.5) - 14 = 22.75 \text{ m/s}$

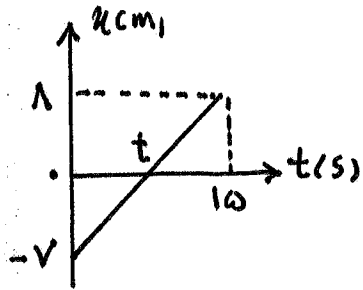
۱۷) پاسخ قسمت (ب) شکل: معادله حرکت با شتاب مثبت  $x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$  است پس باید بجای  $a$ ،  $v_0$  و  $x_0$  عدد قرار دهیم: حتماً شیب خط مماس افقی محور  $t$  با شیب سرعت صفر است. (در نمودار  $x-t$ ) پس  $v = 0$  (در ثانیه ۴)

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \Delta t \Rightarrow (-10 - 22) = \frac{v_0 + 0}{2} \times 4 \Rightarrow 2v_0 = -22 \Rightarrow v_0 = -11 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - (-11)}{4} = +2.75 \text{ m/s}^2 \Rightarrow x = \frac{1}{2} (2.75) t^2 - 11t + 22$$

$x = 1.375 t^2 - 11t + 22$

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۱۳	۱	✓		✓	✓	✓	دوازدهم	یازدهم	@pormohammadfizik کانال تلگرام	جزوه شماره
									مهرداد پورمحمد 09113833788	



۲۰ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل درج شده است:

- ۱) نوع حرکت چیست؟
- ۲) سرعت متوسط متحرک از  $t = 15$  را محاسبه نمایید.
- ۳) معادله حرکت آن را بنویسید.
- ۴)  $t$  را محاسبه نمایید.

۲۱ اگر معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = 5t - 5$  باشد،

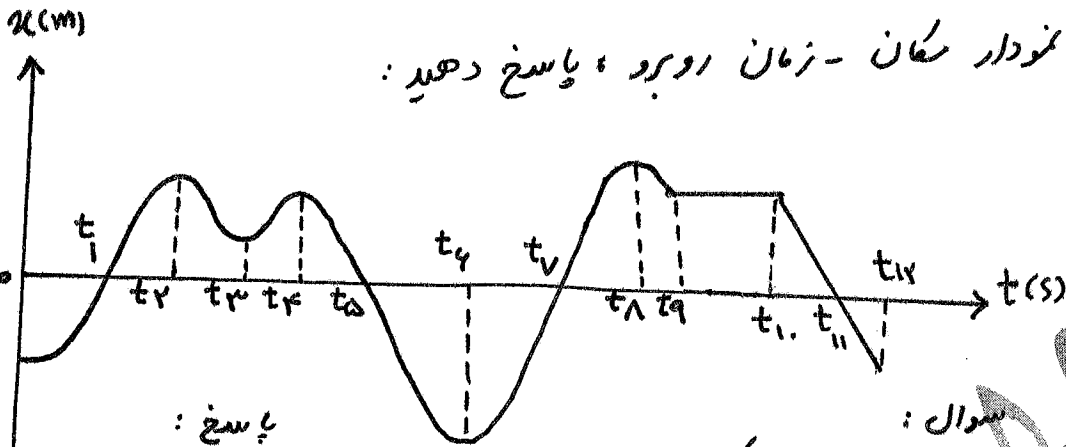
- الف) مکان اولیه چند متر است؟
- ب) زمان عبور از مبدأ را محاسبه نمایید.
- ج) نمودار مکان - زمان آن را رسم کنید.
- د) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید.
- ه) نمودار شتاب - زمان آن را رسم کنید.
- و) سرعت متوسط آن در ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟
- ز) سرعت اولیه آن چند m/s است؟

مهرمحمد

۲۲ متحرک با معادله  $x = 10t + 20$  (در حال حرکت است)، زمان عبور از مبدأ را محاسبه نمایید.



تمرین ۱: با توجه به نمودار مکان - زمان رو برو، پاسخ دهید:



۱) در کدام لحظه یا لحظات سرعت متحرک صفر است؟

۲) علامت سرعت اولیه چیست؟

۳) علامت شتاب در بازه  $t_4$  تا  $t_5$  چیست؟

۴) علامت سرعت در بازه  $t_4$  تا  $t_7$  چیست؟

۵) در کدام لحظه متحرک در دورترین نقطه نسبت به مبدأ قرار دارد؟

۶) نوع حرکت در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  چیست؟

۷) نوع حرکت در بازه زمانی  $t_4$  تا  $t_5$  چیست؟

۸) در کدام لحظه یا لحظات متحرک تغییر جهت می دهد؟

۹) در کدام بازه زمانی ابتدا حرکت تند شونده، سپس کند شونده است؟

۱۰)یب خط مماس بر این نمودار در یک لحظه معین برابر چیست؟

۱۱) علامت سرعت متوسط از  $t_4$  تا  $t_7$  چگونه است؟

۱۲) علامت جابجایی از  $t_4$  تا  $t_7$  چگونه است؟

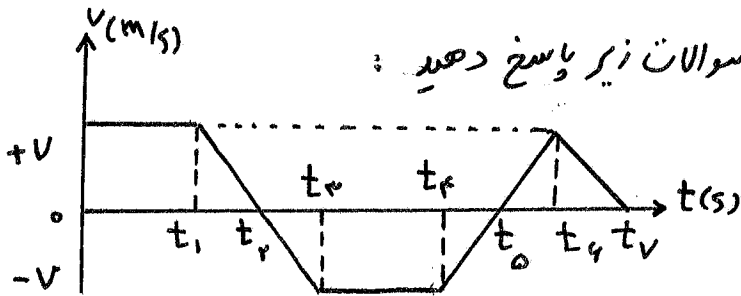
۱۳) نوع حرکت از  $t_4$  تا  $t_7$  چگونه است؟

۱۴) در کدام بازه زمانی جسم ساکن است؟

۱۵) در کدام بازه زمانی حرکت جسم یکدافت است؟

۱۶) مقدار شتاب در مرحله  $t_8$  تا  $t_{11}$  چیست؟

تمرین ۲: با توجه به نمودار سرعت زمان روکرد به سوالات زیر پاسخ دهید:



۱) نوع حرکت در بازه ۰ تا  $t_1$  چیست؟

۲) نوع حرکت از  $t_1$  تا  $t_2$  چیست؟

۳) نوع حرکت از  $t_2$  تا  $t_3$  چیست؟

۴) علامت شتاب از  $t_1$  تا  $t_2$  چیست؟

۵) در کدام بازه زمانی در جهت منفی حرکت کرد؟

۶) در کدام بازه زمانی در جهت مثبت حرکت کرد؟

۷) چند بار متوقف تغییر جهت می دهد؟

۸) در کدام نقطه یا لحظات تغییر جهت می دهد؟

۹) علامت جابجایی از ۰ تا  $t_3$  چیست؟

۱۰) علامت جابجایی از  $t_2$  تا  $t_5$  چیست؟

۱۱) علامت سرعت متوسط در کل (۰ تا  $t_6$ )؟

۱۲) علامت سرعت متوسط از  $t_1$  تا  $t_2$ ؟

۱۳) مسافت زیر نمودار بیانگر چیست؟

۱۴) ییب خط این نمودار بیانگر چیست؟

۱۵) علامت شتاب متوسط از ۰ تا  $t_2$ ؟

۱۶) علامت شتاب متوسط از  $t_2$  تا  $t_5$ ؟

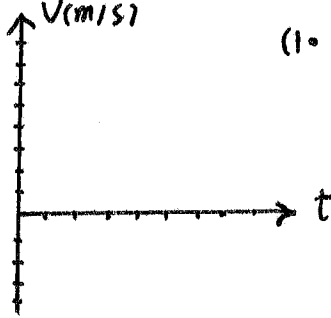
۱۷) علامت شتاب در کدام بازه ها منفی است؟

۱۸) در کدام بازه ها بردار شتاب هم جهت حرکت کرد؟

رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.

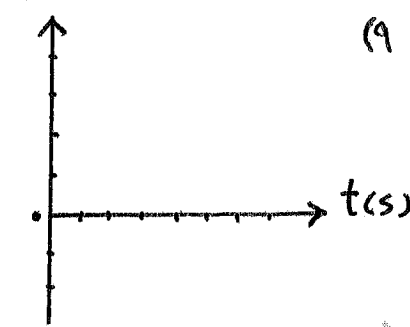
تمرین 3: معادله حرکت جسمی در SI (روی خط راست) به صورت  $x = -2t^2 + 8t + 10$  است: پاسخ دهید:

رسم نمودار سرعت - زمان



(10)

رسم نمودار مکان - زمان



(9)

(1) مکان اولیه = ?
(2) سرعت اولیه = ?
(3) شتاب = ?

(4) مکان در  $t = 2s$  ?

(5) جابجایی از  $t = 2s$  تا  $t = 4s$  ?

(6) سرعت متوسط از  $2s$  تا  $4s$  ?

(7) معادله سرعت - زمان ?

(8) سرعت در لحظه  $t = 2s$  و  $t = 5s$  ?

(9) رسم نمودار مکان - زمان ?

(10) رسم نمودار سرعت - زمان ?

(11) سرعت متوسط در ثانیه سوم ?

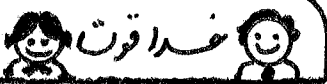
(12) سرعت متوسط تا  $t = 2s$  ?

(13) نوع حرکت متحرک از  $t = 0$  تا  $5$  ثانیه

(14) مسافت طی شده از  $t = 0$  تا  $5$  ثانیه ?

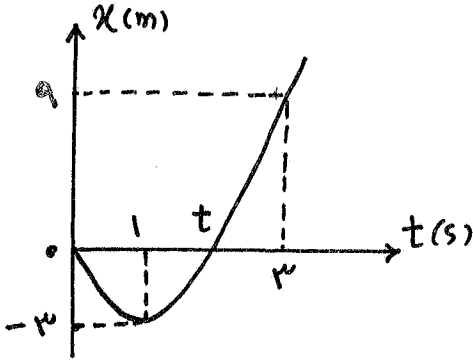
(15) تندی متوسط از  $t = 0$  تا  $5$  ثانیه

(16) سرعت هنگام عبور از مبدأ ?



رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.

تمرین 4: «شکل او برو نمودار مکان - زمان متحرکی داده شده است؛ (با شتاب ثابت حرکت می کند)؛  
معالیه کنید: تمرین کتاب



1) سرعت متوسط از 0 تا 15 ؟

2) سرعت متوسط از 0 تا 35 ؟

3) سرعت متوسط از 15 تا 35 ؟

4) سرعت اولیه ؟

5) سرعت در لحظه  $t=35$  ؟

6) شتاب حرکت ؟

7) معادله مکان - زمان ؟

8) معادله سرعت - زمان ؟

9) معالیه لحظه  $t$  ؟

10) سرعت در لحظه  $t$  ؟

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

روابط مورد نیاز:

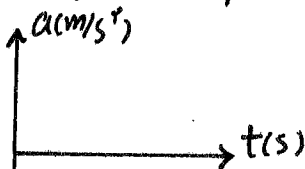
$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$v = at + v_0$$

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \Delta t$$



11) رسم نمودار سرعت - زمان ؟



12) رسم نمودار مکان - زمان ؟



رمز موفقیت: تلاش هدفمند

رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست. مهرداد پورمحمد

تمرین ۵: خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه کامیونی با سرعت ثابت  $36 \text{ km/h}$  از آن سبقت می‌گیرد. تمرین کتاب

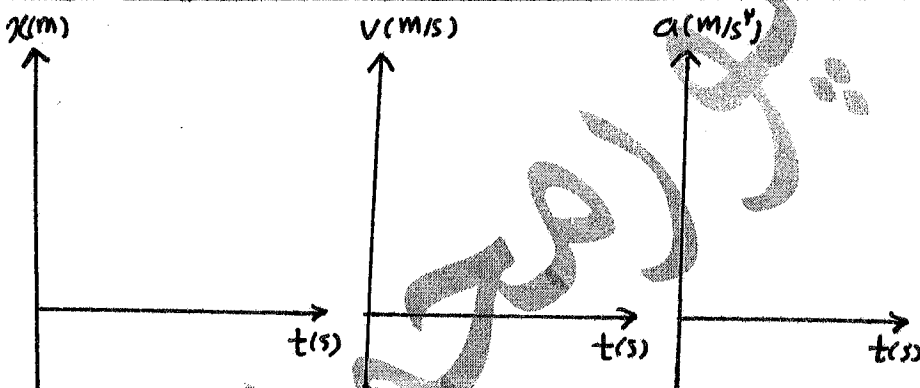
(۱) معادله مکان خودرو؟

(۲) معادله مکان کامیون؟

(۳) لحظه رسیدن خودرو به کامیون؟

(۴) مکان رسیدن خودرو به کامیون؟

(۵) اندازه سرعت خودرو در لحظه رسیدن؟



(۶) رسم نمودار مکان - زمان برای خودرو و کامیون

(۷) رسم نمودار سرعت - زمان برای خودرو و کامیون

(۸) رسم نمودار شتاب - زمان برای خودرو و کامیون

(۶) مکان - زمان

(۷) سرعت - زمان

(۸) شتاب - زمان

(۹) سرعت خودرو در لحظه  $t = 20 \text{ s}$ ؟

(۱۰) مکان کامیون در  $t = 30 \text{ s}$ ؟

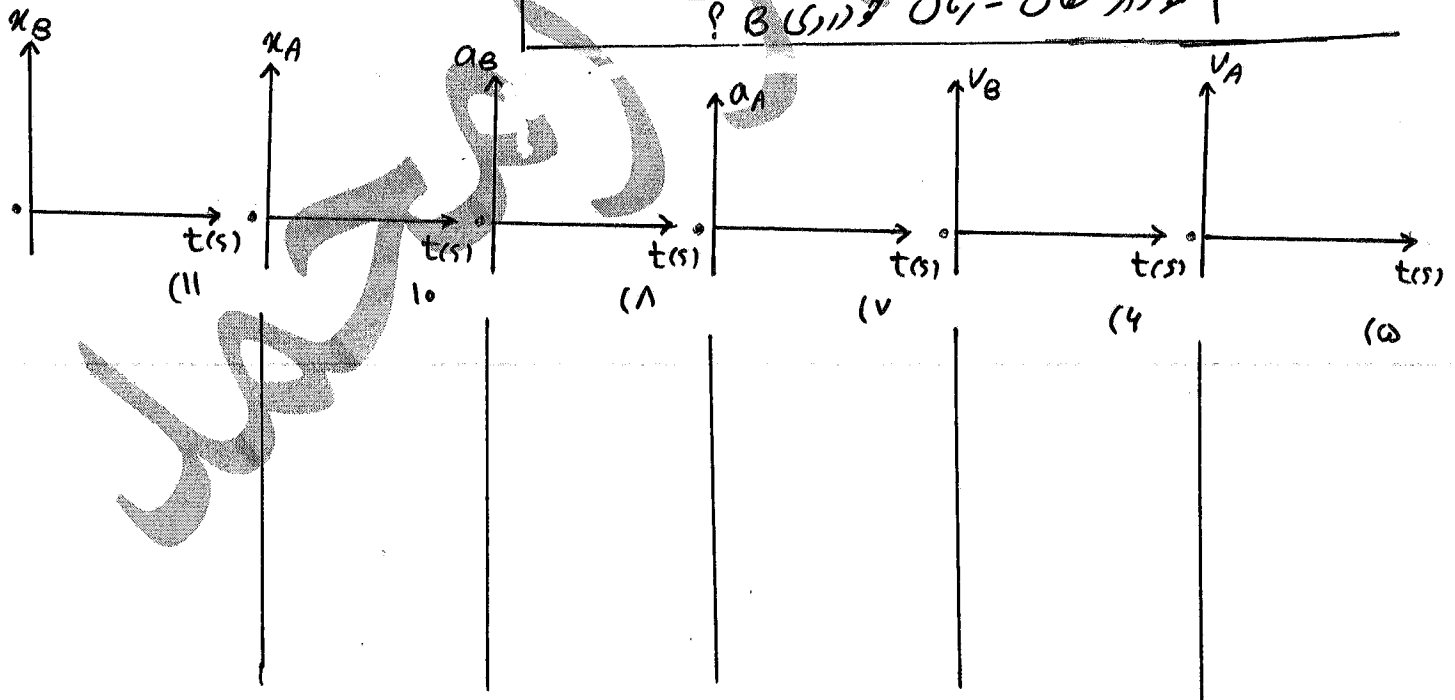
(۱۱) سرعت خودرو در مکان  $x = 90 \text{ m}$ ؟

(۱۲) جابه جایی خودرو از  $t = 0$  تا  $t = 10 \text{ s}$ ؟

رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست. مهرداد پورمحمد

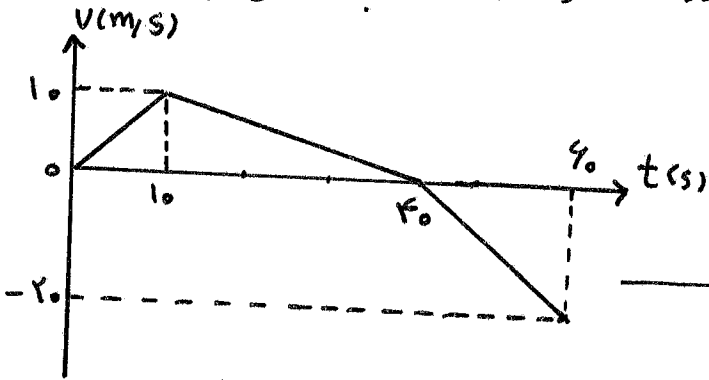
تقریباً ۶: خودروی A که با سرعت ثابت  $20 \text{ m/s}$  در حرکت است، از خودروی B که با سرعت  $10 \text{ m/s}$  حرکت می‌کند، سبقت می‌گیرد. در همین لحظه، خودروی B با شتاب ثابت  $2 \text{ m/s}^2$  به سرعت خودی افزایش می‌دهد.

- (۱) معادله حرکت خودروی A ؟
- (۲) معادله حرکت خودروی B ؟
- (۳) زمان رسیدن خودروی B به خودروی A ؟
- (۴) مسافتی که خودروی B طی می‌کند تا به خودروی A برسد ؟
- (۵) رسم نمودار سرعت - زمان خودروی A ؟
- (۶) رسم نمودار سرعت - زمان خودروی B ؟
- (۷) رسم نمودار شتاب - زمان خودروی A ؟
- (۸) رسم نمودار شتاب - زمان خودروی B ؟
- (۹) سرعت خودروی B ، ۲۰ ثانیه بعد از شتاب گرفتن ؟
- (۱۰) رسم نمودار مکان - زمان خودروی A ؟
- (۱۱) رسم نمودار مکان - زمان خودروی B ؟



رمز موفقیت: داشتن هدف، باور به توانستن، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف، نا امید نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست.

تمرین ۷: نمودار  $v-t$  متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می کند مطابق شکل زیر است:



پاسخ دهید:

۱) نوع حرکت از ۰ تا ۱۰ ثانیه؟

۲) نوع حرکت از ۱۰ تا ۴۰ ثانیه؟

۳) شتاب متوسط از ۰ تا ۱۰ ثانیه؟

۴) شتاب در لحظه  $t = 15$ ؟

۵) شتاب متوسط از ۲۰ تا ۳۰ ثانیه؟

۶) جابجایی از ۰ تا ۴۰ ثانیه؟

۷) مسافت طی شده از ۰ تا ۴۰ ثانیه؟

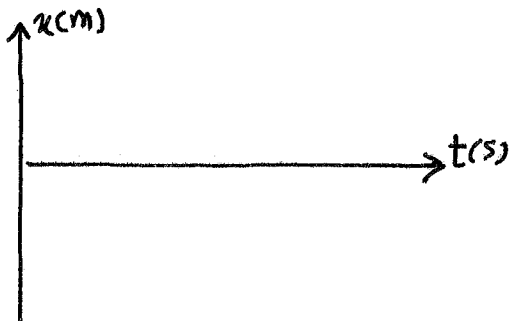
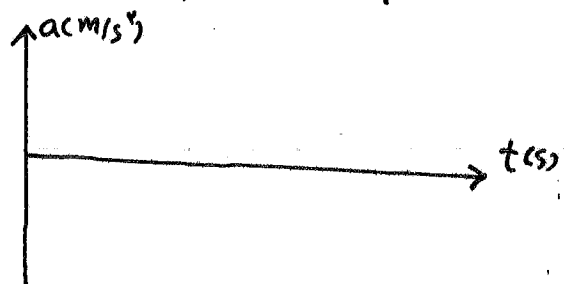
۸) سرعت متوسط از ۰ تا ۴۰ ثانیه؟

۹) تندی متوسط از ۰ تا ۴۰ ثانیه؟

۱۰) نسبت سرعت متوسط از ۰ تا ۵ ثانیه

به سرعت متوسط از ۲۵ تا ۴۰ ثانیه؟

۱۱) رسم نمودار شتاب - زمان؟



۱۲) اگر  $x_0 = 0$  فرض شود نمودار مکان - زمان آنرا رسم کنید.

به نام خدا جزوه شماره 35 آموزش فیزیک سال چهارم تجربی فصل : ۱  
تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788 صفحه : ۲۱

مهرداد پورمحمد



صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۲۲	۱	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	

مهرداد پورمحمد

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۲۳	۱	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	

مهرداد پورمحمد

دینامیک

نیرو:



- ۱ اثر متقابل (برهم کنش) دو جسم بر یکدیگر است.
- ۲ کمیتی برداری است. (مقدار و جهت دارد و از جمع بردار نیروی می کند.)
- ۳ واحد آن نیوتون N است.
- ۴ با  $\vec{F}$  نشان داده می شود. (پاره خط جهت دارد با مقیاس مناسب برآ رسم)
- ۵ با نیروی سنج اندازه گیری می شود.
- ۶ می تواند باعث حرکت، توقف، تغییر در اندازه و جهت سرعت و تغییر شکل اجسام شود.
- ۷ جسم یک جسم مجزوه ذات تبدیل رهنده جسم است ...

یک جسم حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می کند مگر آنکه نیروی خالص غیر صفری به آن وارد شود.

۱ قانون های نیوتون

- ۱ قانون اول
- ۲ قانون دوم
- ۳ قانون سوم
- ۴ قانون گرانش عمومی

انیمو تون: برابر با مقدار نیروی خالص است که به جسمی به جهت یک کیلوگرم، شتابی برابر یک متر بر مربع ثانیه می دهد.

هر گاه بر جسم نیروی خالصی وارد نشود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد و در همان جهت نیروی خالص است و با جرم جسم نسبت وارون دارد.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \quad \vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

جسم  $m$  جرم  $F_{net}$  نیروی خالص  $a$  شتاب

۶ تماسی:

- در تماس بین دو جسم ظاهری شود. مثل اصطکاک

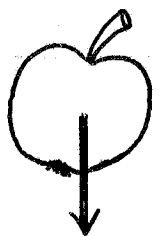
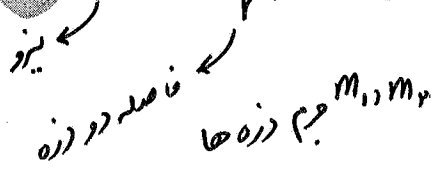
هر گاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیروی هم اندازه و هم راستا، اما در خلاف جهت وارد می کند.

۱۰ دور بُرد (غیر تماسی):

از راه دور اثر می کند مثل میدان گرانشی زمین ...

نیروی گرانشی میان دو ذره با حاصل ضرب جرم دو ذره نسبت مستقیم و با مربع فاصله آنها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{Kg^2}$$



$W = mg$

نیوتون و سیب و ... !!؟؟



وزن یک جسم رو زمین، نیرو گرانشی است که از طرف زمین بر جسم وارد می شود.

**وزن**

شتاب گرانشی  $\vec{W} = m \cdot \vec{g} \Rightarrow$  شتاب  $\times$  جرم جسم = وزن جسم

نکته ۱۱: جهت نیرو وزن همواره به سمت مرکز زمین است.  $g = 9.8 \text{ N/kg} \approx 10 \text{ N/kg}$

وقتی جسمی در یک شاره (مایع یا گاز) قرار گیرد و نسبت به آن حرکت کند، از طرف شاره نیروی مقاومت شاره در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می شود.  $\vec{F}_D$

**مقاومت شاره**

نکته ۱۲: نیرو مقاومت شاره به بزرگی جسم، تندی حرکت جسم و ... بستگی دارد. تندی  $\uparrow$  مقاومت شاره  $\uparrow$   
 نکته ۱۳: اگر جسم در هوا حرکت کند، نیرو مقاومت هوا نامیده می شود. (که می تواند جلوی حرکت جسم را بگیرد).

نیروی که از طرف سطحی که جسم رو آن قرار گرفته، به طور عمود بر سطح، خلاف جهت وزن بر جسم وارد می شود. ( $F_N$ ) در حالت کلی که جسم رو سطح افقی باشد  $F_N = W$

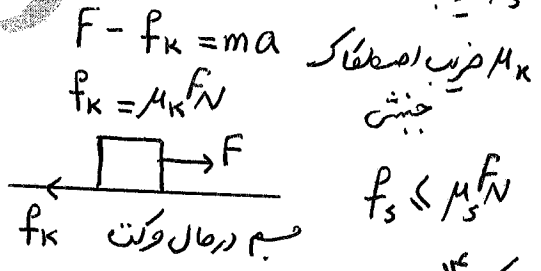
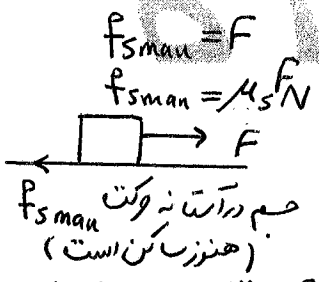
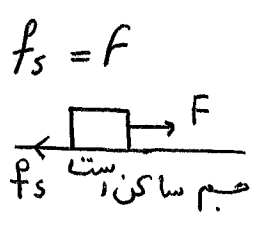
**عمودی سطح**

قبل از حرکت جسم: اصطفاک ایستایی: نیرویی که از حرکت جسم جلوگیری می کند  $f_s$

**اصطفاک**

لحظه شروع حرکت: اصطفاک ایستایی بیشینه: نیرویی که در آستانه شروع حرکت مخالف حرکت است.  $f_{smax}$

در هنگام حرکت: اصطفاک جنبشی: نیرویی برخلاف جهت حرکت از طرف سطح بر جسم وارد می شود.  $f_k$



نکته ۱۴:  $\mu_s$  به عواملی مانند جنس سطوح در تماس، میزان صافی و زبری و ... بستگی دارد.

نیرویی که فشرده شده یا فشرده شده، به طرف نقطه تعادل به جسم وارد می کند.

**کشسانی قمر**

$F_e = Kx = K(L - L_0)$   $K$  ثابت قمر ( $\frac{N}{m}$ )  $x$  تغییر طول قمر ( $m$ )

نیرویی است که یک طناب در حال کشیدن یک جسم، به سمت بیرون جسم و در راستای طناب بر جسم وارد می کند.  $\vec{T}$

**کشش طناب**

نیروی گرانشی میان دوزره با حاصل ضرب جرم دوزره نسبت مستقیم و با مربع فاصله آنها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

**گرانشی**

$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$   $G$  ثابت گرانش عمومی

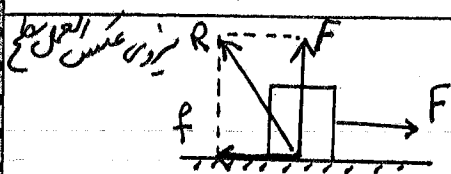
معرفی  
۲  
نیروهای  
خاص

نکات خاص و ویژه :

۱۵) اگر جسمی روی سطح افقی با ضریب اصطفاک  $\mu_k$  و سرعت اولیه  $v_0$  متوقف شود.

زمان توقف  $t = \frac{v_0}{a}$       $a = \mu_k g$       $\mu_k = \frac{a}{g}$

زمان توقف  $t = \frac{v_0}{g \mu_k}$       $d = \frac{v_0^2}{2g \mu_k}$  *d* جابه جایی تا توقف



۱۶) نیروی عکس العمل سطح در سطح افقی مانند شکل در برود :

$R = \sqrt{f^2 + F_N^2}$  *f* نیروی اصطفاک

۱۷) در حرکت آسانسور :

وزن حقیقی  $N > mg$  وزن ظاهری

۱) اگر آسانسور تند شونده بالا رود:  $N = m(g + a)$

۲) اگر آسانسور تند شونده پایین رود:  $N = m(g - a)$

۳) اگر آسانسور کند شونده بالا رود:  $N = m(g - a)$

۴) اگر آسانسور کند شونده پایین رود:  $N = m(g + a)$

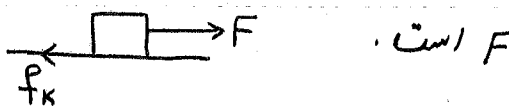
۵) اگر آسانسور با سرعت ثابت بالا یا پایین رود:  $N = mg$

۶) اگر آسانسور ساکن بماند:  $N = mg$

۱۸) نیرو اصطفاک و نیروی ترمز در خلاف جهت حرکت ظاهر می شوند. نیروی اصطفاک به اندازه سطح تماس بستگی ندارند.  $\mu_s$  و  $\mu_k$  ضرایب اصطفاک استاتی و جنبشی به عواملی از جمله جنس دو سطح تماس، رطوبت، صاف یا ناصاف بودن سطوح، دما و ... بستگی دارد، همواره نیرو اصطفاک آستانه حرکت  $(f_{s,max} = \mu_s F_N)$  از نیروی اصطفاک جنبشی بیشتر است.

اگر به جسمی نیروی افقی  $F$  وارد شود تا زمانی که جسم ساکن بماند، نیروی اصطفاک برابر نیروی  $F$  است.

$$\begin{cases} f_k = \mu_k F_N \\ F - f_k = ma \end{cases}$$
 *f* نیروی اصطفاک جنبشی



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
	مهرداد پورمحمد 09113833788				✓	✓		✓	۲	۲۷

**تکانه  $\vec{P}$**  : حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن را تکانه یا اندازه وکت می نامیم .

واحد تکانه  $kg\ m/s$  یا  $N\cdot s$  است .  
 رابطه تکانه  $\vec{P} = m\vec{v}$  و رابطه تغییر تکانه  $\Delta\vec{P} = m\cdot\Delta\vec{v}$  می باشد .  
 جهت تغییر سرعت

نکته ۱۹ : تکانه کمیتی بردار است .

نکته ۲۰ : تکانه با سرعت هم جهت است .

نکته ۲۱ : نمودار تکانه - زمان هویتوری از جنس نمودار سرعت - زمان آن است .

نکته ۲۲ : رابطه و انرژی جنبشی :  $K = \frac{P^2}{2m}$

ثبات : 
$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{m v \cdot v}{2} = \frac{m v \cdot m v}{2m} = \frac{P \cdot P}{2m} = \frac{P^2}{2m}$$

نکته ۲۳ : نیروی متوسط وارد بر جسم در هنگام تغییر تکانه از رابطه  $\vec{F} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} = m \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

بدست می آید .

نکته ۲۴ : نیرو متوسط وارد بر جسم با زمان تغییر تکانه رابطه عکس دارد . یعنی هر اندازه تغییر تکانه (تغییر سرعت) بیشتر باشد ، میزدن وارد بر جسم کمتر و برعکس است .

نکته ۲۵ : هرگاه به جسم نیروی از خارج وارد نشود و یا برآیند نیروهای که از خارج به آن وارد می گردد برابر صفر باشد ، اندازه وکت (تکانه) آن تغییری نخواهد کرد .

نکته ۲۶ : ییب خط تماس بر منحنی  $P-t$  در هر لحظه میزدن وارد بر جسم در آن لحظه نشان می دهد .

نکته ۲۷ : سطح زیر نمودار  $F-t$  برابر تغییرات تکانه وکت جسم در یک مدت معین است .

نکته ۲۸ : تغییر تکانه در وکت دایره ای یکینواقت وقتی جسم  $\theta$  درجه دور محیط دایره می پوفد

طبق رابطه  $\Delta P = m \cdot \Delta v$  محاسبه می شود  $\Delta v = v_2 - v_1$

پرسش ۱: چه موقع نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند؟ اگر بر جسم به طور همزمان چند نیرو اثر کند و این نیروها اثر یکدیگر را خنثی کنند. (اگر برآیند نیروها وارد بر جسم صفر شود.)

نکته ۱۹: وقتی نیروها وارد بر جسم متوازن باشند، اگر جسم ساکن باشد، همچنان ساکن باقی می ماند و اگر در حال حرکت باشد، سرعت جسم تغییر نمی کند و ثابت می ماند.

پرسش ۲: لغتی چیست؟ به میل اصبام به حفظ و صنعت وقت خود، هنگامی که نیروی خالص وارد بر آنها صفر است لغتی گفته می شود. (لغتی = ماند = اینرسی) حاصل جسم در غیاب نیرو

نکته ۲۰: ] قانون اول ← نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند ← لغتی ← حفظ و صنعت لغتی  
قانون دوم ← نیروهای وارد بر جسم نامتوازن باشند. ←  $F = ma$  پای ثابت به حرکت باز -  
قانون سوم ← نیرو کشش، واکنش بدون عمل و عکس العمل ← به دو جسم، هم نوع، هم راستا، هم اندازه

پرسش ۳: نقش کمیته ی هوا در تصادف های رانندگی چیست؟

کمیته هوا، زمان توقف (از لحظه برخورد با کیسه تا توقف) را افزایش داده و طبق رابطه  $\vec{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$  چون زمان با نیرو نسبت عکس دارد، نیرو وارد بر شخص کمتر شده و آسیب کمتر می بیند یا آسیب نمی بیند.

پرسش ۴: نقش تشک رادر جلوگیری از آسیب دیدن ورزشکاران که روی آن سقوط می کنند، چیست؟ تشک زمان توقف را زیاد می کند و طبق رابطه  $\vec{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ ، با افزایش  $\Delta t$ ، مقدار نیرو متوسط وارد بر ورزشکار کاهش می یابد.

پرسش ۵: نقش سوزی اصطفاک در راه رفتن چگونه است؟

هنگام راه رفتن، ما با کف پا به زمین رو به عقب نیرو وارد می کنیم، زمین سوزی به ما رو به جلو وارد می کند که همان اصطفاک ایستایی بین کف پا و زمین است تا از سر خوردن ما جلوگیری کند. اصطفاک ایستایی عامل حرکت رو به جلو، ما است.

- ۵) از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید.
- ۱) نیروهای کنش و واکنش همواره در سوی مخالف یکدیگرند و هم‌گیر را کنش (می‌کنند - نمی‌کنند).
  - ۲) نیرویی که باعث حرکت ما روی سطح زمین است، نیروی اصطفاک (جنبش - ایستایی) است.
  - ۳) در مسیر عمیده، بردارها سرعت و نیرو (با هم زاویه می‌سازند - با هم موازی اند).
  - ۴) اگر در حرکت بر خط راست، نیرویی در جهت سرعت اعمال شود، حرکت (تندشونده - کندشونده) خواهد بود.
  - ۵) نیروهای کنش و واکنش همواره، هم اندازه و هم راست و در (جهت - مخالف سوی) یکدیگرند.
  - ۶) بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت (عمود - عمود) است.
  - ۷) اگر برآیند نیروها وارد بر جسمی صفر باشد، آهنگ تغییر تکانه‌ی آن (ثابت - صفر) است.
  - ۸) تکانه جسم هم جهت با (نیرو - سرعت) است.
  - ۹) بردارهای (سرعت و نیرو - سرعت و تکانه) همواره هم جهت اند.
  - ۱۰) هر چه تکانه‌ی یک جسم بهتر باشد، برای متوقف کردن آن در یک مدت - زمان معین، نیروی (بیش‌تری - کم‌تری) لازم است.
  - ۱۱) نیرو اصطفاک (ایستایی - جنبش) باعث راه رفتن روی سطح زمین می‌شود.
  - ۱۲) اگر بر جسمی نیروی وارد (شود - نشود) آن جسم ساکن می‌ماند یا به حرکت یکینواخت خود روی خط راست ادامه می‌دهد. این بیانی از قانون (اول - دوم) نیوتون است که از لفظی - کنش و واکنش) مربوط می‌شود.
  - ۱۳) برآیند نیروهای کنش و واکنش (برابر - مخالف) صفر است.
  - ۱۴) هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، تکانه‌ی آن مقدار ثابتی است. (درست - نادرست)
  - ۱۵) در صورتی که جسم طناب ناهمزب باشد، نیروی کشش طناب در تمام نقاط آن یکسان است. (درست - نادرست)
  - ۱۶) با افزایش نیرو فشارنده‌ی وارد بر جسمی که بردیوار ساکن نگه داشته شده است، نیروی اصطفاک وارد بر آن نیز افزایش می‌یابد. (درست - نادرست)
  - ۱۷) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر نباشد، تکانه آن ثابت است. (درست - نادرست)
  - ۱۸) در نبود نیرو، حرکت جسم می‌تواند ادامه داشته باشد. (درست - نادرست)
  - ۱۹) اگر نیروها وارد بر جسمی متوازن نباشد یعنی نیروی خالصی بر جسم وارد (می‌شود - نمی‌شود).
  - ۲۰)  $m\vec{a}$  برابر (نیروی - نیروی خالص) وارد بر یک جسم است.



در جای خالی عبارت یا کلمه مناسب بنویسید.

- (۱) تکانه یک جسم حاصل ضرب ..... جسم (سرعت آن است).
- (۲) یک خودرو سواری و یک کامیون با سرعت یکسانی (روکت اند) تکانه‌ی کامیون ..... تکانه‌ی خودرو سواری است.
- (۳) در چرخش الکترون به دور ..... نیروی کنش و واکنش بین ..... بویوری آید.
- (۴) تغییر بردار سرعت بر اثر ..... است.
- (۵) تکانه کمی ..... است و واحد تکانه ..... است.
- (۶) نیرو آهنگ تغییر ..... است.
- (۷) آهنگ تغییر تکانه یک جسم نسبت به زمان برابر برآید ..... وارد بر جسم است.
- (۸) در سقوط آزاد، نیروی عمودی سطح ..... است.
- (۹) در سقوط آزاد، اندازه شتاب برابر ..... و جهت شتاب رو به ..... است.
- (۱۰) نیروی اصطفاک بین دو جسم به علت ..... محل تماس دو جسم ایجاد می‌شود.
- (۱۱) پیشینی نیرو اصطفاک ایتمایی با اندازه‌ی ..... متناسب است.
- (۱۲) ..... از مشخصات قر است و به اندازه ..... شکل و ..... ماده‌ای که قر از آن ساخته می‌شود بستگی دارد.
- (۱۳) رابطه  $F_e = kx$  به قانون ..... معروف است.
- (۱۴) برآ قر انعطاف پذیر،  $k$  عددی ..... و برآ قر سفت،  $k$  عددی ..... است.



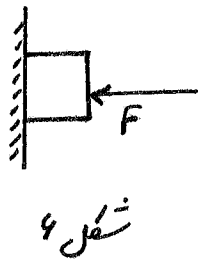
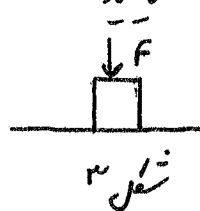
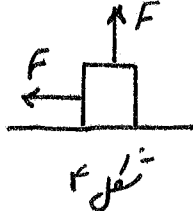
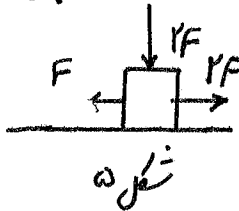
صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۳۹	۲	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	

- ۱) بر جسی به جرم  $2\text{kg}$  که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی  $5\text{N}$  نیوتون وارد می‌شود. اگر نیروی افقی مخالف حرکت جرم  $2\text{N}$  باشد، شتاب حرکت جرم را محاسبه کنید.
- ۲) مردی خالص و ثابت  $50\text{N}$  در مدت  $14$  ثانیه بر جسی وارد شده و آن را از حالت سکون به حرکت در آورده است. اگر در این مدت جرم  $14\text{m}$  جابه‌جا شود جرم جسی چند کیلوگرم است؟
- ۳) وزن هر کدام از اجسام زیر را روی سطح زمین بدست آورید.  
 الف) یک پرتقال به جرم  $200\text{g}$ .  
 ب) یک عدد عدس به جرم  $200\text{g}$  میل‌گرم.  
 ج) یک دانش‌آموز به جرم  $50\text{kg}$  کیلوگرم.
- ۴) در یک سیاره که شتاب گرانش آن  $\frac{1}{5}$  شتاب گرانش زمین باشد، وزن اجسام مثال قبل را محاسبه نمایید.
- ۵) پرتبازی از ارتفاع  $1000$  متری از حال سکون رها می‌شود. جرم پرتباز به همراه پرتش  $100$  کیلوگرم است. اگر اندازه شتاب او در این لحظه برابر  $8\text{ms}^{-2}$  باشد، مردی تقویت هوا را محاسبه نماید.

مهرداد

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۳۲	۷	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهرداد پورمحمد	جزوه شماره

۶) در هر یک از شکل‌ها زیر جسم را برابر ۳ کیلوگرم و  $F$  را  $20N$  در نظر بگیرید و بر روی عمودی ننگه ماه (سطح) را محاسبه نمایید.

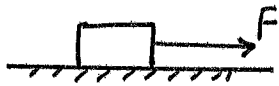


۷) در حوب از شکل‌ها ۱ تا ۵، مقدار شتاب و انت را محاسبه نمایید. در صورتی که  $m_1 = 0.2$  و  $m_2 = 0.3$  فرض کنیم.

۸) در شکل ۶ بالا اگر جسم ۲۱۵ کیلوگرم باشد و جسم ثابت نگه داشته شود، میوه اصطفاک چقدر است؟ تمرین کتاب اگر جسم را بیشتر به دیوار بزنیم آیا میوه اصطفاک تغییر می‌کند؟

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۳۳	۲	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	

۹) جسی به جرم  $10\text{ kg}$  مطابق شکل روز زمین شرار دارد، اگر فرب اصطفاک ایتمای  $0.4$



باشد به ازای نیروها مختلف حرکت جسم را بررسی کنید.

الف) اگر  $F = 0$  باشد.

ب) اگر  $F = 20\text{ N}$  باشد.

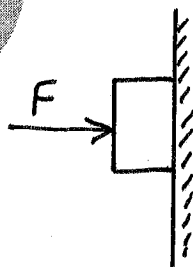
ج) اگر  $F = 40\text{ N}$  باشد.

د) اگر  $F = 40\text{ N}$  باشد.

۱۰) جسی به جرم  $25$  کیلوگرم با نیرو  $72\text{ N}$

در جهت افقی کشیده می شود، اگر فرب  $0.4$  برابر  $0.5$  باشد. الف) نیرو اصطفاک جنبی چقدر است؟ ب) شتاب حرکت جسم چقدر است؟

۱۱) مطابق شکل رو برد، جسی به جرم  $500$  گرم را با نیرو  $F = 20\text{ N}$  دیوار شرده ایم و

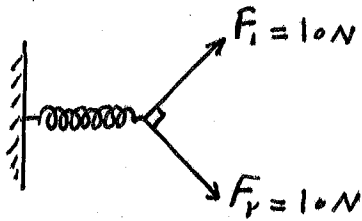


جسم در آستانه حرکت به طرف پایین است. الف)  $\mu_s$  چقدر است؟ ب) نیروی قائم رو به بالا  $F'$  که باید بر جسم وارد شود تا جسم زادر آستانه حرکت به سمت بالا قرار دهد، چند نیوتون است؟

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
مهرداد پورمحمد 09113833788					✓	✓		✓	۲	۳۴

۱۲) جسم به جرم  $5\text{ kg}$  روی سطح افقی به حال سکون قرار گرفته است و نیرو افقی  $25\text{ N}$  بر آن وارد می شود. اگر نیرو اصطکاک در مقابل حرکت  $20\text{ N}$  وزن جسم باشد:  
الف)  $a = ?$  ب) نیرویی که سطح بر جسم وارد می کند؟

۱۳) طول فشرده  $10\text{ cm}$  و ثابت آن  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  می باشد، اگر وزنه ای به آن بیاوریم طول فشرده  $14\text{ cm}$  می شود، جرم وزنه چه مقدار است؟



۱۴) با توجه به شکل در برو اگر تغییر طول فنر  $10\text{ cm}$  باشد ثابت فنر را حساب کنید.

۱۵) به یک طناب جسم به جرم  $10\text{ کیلوگرم}$  متصل می کنیم. اگر طناب بتواند، تا  $500\text{ نیوتون}$  را تحمل کند، حداکثر شتابی که جسم می تواند رو به بالا بگیرد، چند متر بر ثانیه است؟

۱۶) آسانسوری به جرم  $500\text{ کیلوگرم}$  حرکت می کند. سوزن کشش کامل را در حالات زیر حساب کنید: الف) با شتاب ثابت  $10\text{ m/s}^2$  بالا رود. ب) با شتاب  $2\text{ m/s}^2$  رو به بالا رود. ج) با شتاب  $2\text{ m/s}^2$  رو به پایین رود.

مهرداد

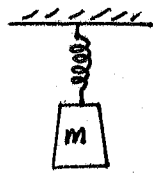
فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
مهرداد پورمحمد 09113833788					✓	✓		✓	۲	۴۵

۱۷) اتومبیلی به جرم  $1500 \text{ kg}$  از حال سکون تحت تأثیر نیروی ثابتی شروع به حرکت می‌کند. پس از  $4$  ثانیه سرعتش به  $20 \text{ m/s}$  می‌رسد؛ اگر اصطفاک جاده  $\frac{1}{4}$  نیروی موتور باشد، تعیین کنید الف) نیروی موتور ب) نیروی اصطفاک

۱۸) در چه فاصله‌ای از سطح کره زمین وزن یک جسم  $\frac{1}{9}$  وزن آن در سطح کره زمین می‌باشد؟ (در حساب شعاع زمین)

۱۹) یک جعبه خالی تحت تأثیر نیروی موتور  $F$  شتاب  $1.5 \text{ m/s}^2$  می‌گیرد، وقتی آجری درون این جعبه قرار دهیم، جعبه و آجر تحت تأثیر همان نیروی  $F$  شتاب  $0.5 \text{ m/s}^2$  خواهد گرفت، جرم آجر چند برابر جرم جعبه است؟

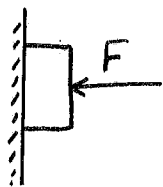
۲۰) در شکل زیر، فنرب ثابت قمر  $500 \frac{N}{m}$  و افزایش طول آن  $20 \text{ cm}$  است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟



۲۱) وزنه‌ای به جرم  $10$  کیلوگرم را به انتهای قمری به طول  $15 \text{ cm}$  که ثابت قمر آن  $20 \text{ N/cm}$  است می‌بندیم و قمر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. طول ثانویه قمر را در حالت‌های زیر محاسبه کنید:  
 ۱) آسانسور ساکن است. ۲) آسانسور با سرعت ثابت  $3 \text{ m/s}$  رو به پایین حرکت کند.  
 ۳) آسانسور با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند.

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۳۴	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهداد پورمحمد	جزوه شماره

۲۲) در شکل مقابل، جسی به جرم  $2\text{kg}$  روی سطح قائمی با ضریب اصطفاک جنبشی  $0.25$  را به شتاب  $\frac{3}{5}g$  به طرف پایین می‌تغوزد. مقدار نیرو افقی  $F$  را محاسبه کنید.



۲۳) در شکل زیر، جرم جسی  $m = 5\text{kg}$  و ضریب اصطفاک جنبشی  $\mu_k = 0.15$  است. اگر  $F = 50\text{N}$  باشد، شتاب وکت جسی را محاسبه نمایید.



۲۴) جسی به جرم  $3\text{kg}$  روی سطح افقی دارای اصطفاکی توسط نیروی افقی  $14\text{N}$  از حالت سکون به حرکت درآمده در شتاب  $2\text{m/s}^2$  می‌گیرد. اندازه نیروی اصطفاک را حساب کنید.

۲۵) در مرتین (مأله) قبل ضریب اصطفاک جنبشی چقدر می‌شود؟

۲۶) جرم جسی  $4$  برابر جرم جسی دیگر است. اگر به آنها دو نیروی مساوی اثر کند که سبب وکت آنها شود، نسبت شتاب اولی به شتاب دومی چقدر است؟

۲۷) جسی به جرم  $5\text{kg}$  روی سطح افقی بدون اصطفاکی قرار دارد. نیروی افقی  $10\text{N}$  را به آن وارد کرده تا  $14$  متر جابه‌جا شود، سرعت آن را در انتهای این جابه‌جایی حساب کنید.

مهداد پورمحمد

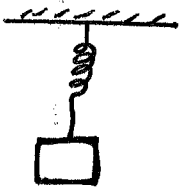
فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
مهرداد پورمحمد 09113833788					✓	✓		✓	۲	۲۷

۲۸) دانش آموزی به جرم  $50\text{ kg}$  روی یک ترازوی قری در آسانسور ایستاده است. در حین از حالت ها

زیر این ترازو چند نیوتون را نشان می دهد؟  
الف) آسانسور ساکن است. ب) آسانسور با سرعت ثابت حرکت می کند. تجربی کتاب  
ج) آسانسور با شتاب  $12\text{ m/s}^2$  به طرف بالا شروع به حرکت می کند.  
د) آسانسور با شتاب  $12\text{ m/s}^2$  به طرف پایین شروع به حرکت می کند.

۲۹) وزنه ای به جرم  $2\text{ kg}$  را به انتهای قری به طول  $12\text{ cm}$  که ثابت آن  $20\text{ N/cm}$  است.

می بندیم و قری را از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. طول قری در حالت های زیر محاسب کنید.  
۱) آسانسور ساکن است. ۲) آسانسور با سرعت ثابت  $2\text{ m/s}$  رو به پایین در حرکت است.  
۳) آسانسور از حال سکون با شتاب  $2\text{ m/s}^2$  رو به پایین شروع به حرکت می کند. ۴) آسانسور با شتاب  
 $2\text{ m/s}^2$  رو به بالا شروع به حرکت می کند.



۳۰) در شکل رو به رو وقتی وزنه  $4\text{ kg}$  را به قری آویزان می کنیم، طول قری آویزان می کنیم  
طول قری  $15\text{ cm}$  می شود. ۱) ثابت قری چقدر است؟ ۲) طول عاری  
قری (بدون وزنه) چند  $\text{cm}$  است؟ تجربی کتاب

پورمحمد



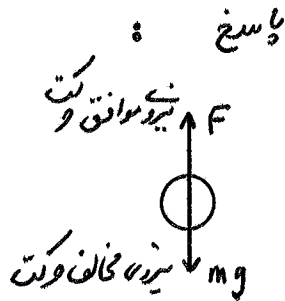
$$F - mg = ma$$

مخالف موافق

$$F - 1 \times 10 = 1 \times 5$$

$$F = 5 + 10$$

$$F = 15 \text{ N}$$



۲۱) به جسی به جرم 1 kg نیروی ثابت  $F$  در راستای قائم به طرف بالا وارد می شود. در نتیجه جسی از حال سکون با شتاب  $5 \text{ m/s}^2$  به طرف بالا می رود. مقدار  $F$  را حساب کنید.

پاسخ: الف)  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 20 \text{ m/s}$   
مرحله اول سرعت را بر حسب  $\text{m/s}$  بدست می آوریم  
نیروه موافق هنگام ترمز کردن نداریم یعنی نقطه نیروه ترمز اصطفاک در تعادلت خود داریم همه اینها مخالف ربازدارنده هستند پس  $F$  موافق منفی می شود:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad \text{الف)}$$

$$0 - 400 = 2a \times 20$$

$$a = -10 \text{ m/s}^2$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -10t + 40 \quad \text{ب)}$$

$$t = 4 \text{ s}$$

$$F - f_k = ma \quad \text{ج)}$$

$$0 - f_k = 1200 \times (-10) \Rightarrow f_k = 12000 \text{ N}$$

۲۲) راننده لادرونی با سرعت  $72 \text{ km/h}$  در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، بادیدن مانعی اقدام به ترمز می کند و خودرو پس از طی مسافت 20 متر متوقف می شود. الف) شتاب خودرو؟ ب) زمان توقف ج) نیروه اصطفاک را حساب کنید.  $m = 1200 \text{ kg}$  ترمز کتاب

۲۳) می خواهم به جسی که جرم آن  $5 \text{ kg}$  است، شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  بدهیم. در هر یک از حالت های زیر، شیب دینی را که باید به جسم وارد کنیم محاسبه کنید:

الف) جسم رو سطح افقی بدون اصطفاک حرکت کند.  
ب) جسم رو سطح افقی با ضریب اصطفاک  $0.2$  به طرف راست حرکت کند، و شتابش تیر به طرف راست باشد.

ج) جسم در راستای قائم با شتاب رو به بالا شروع به حرکت کند.

د) جسم در راستای قائم با شتاب رو به پایین شروع به حرکت کند. ترمز کتاب

الف)

$$F - 0 = ma \rightarrow F = ma = 5 \times 2 = 10 \text{ N}$$

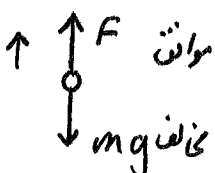
مخالف موافق

ب)

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0.2 \times 5 \times 10 = 10 \text{ N}$$

$$F - f_k = ma \rightarrow F - 10 = 5 \times 2$$

$$\rightarrow F = 20 \text{ N}$$



ج) الف)

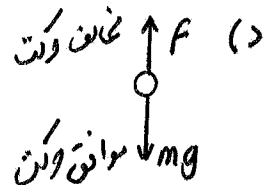
$$F - mg = ma$$

$$F = ma + mg = 5 \times 2 + 5 \times 10 = 55 \text{ N}$$

$$mg - F = ma$$

$$5 \times 10 - F = 5 \times 2$$

$$F = 40 \text{ N}$$



صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۳۹	۲	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	

بیزدی گرانیش در سطح زمین برابر  $F = G \frac{M_e m}{R_e^2}$  و در ارتفاع  $h$  از سطح زمین

از رابله  $F' = G \frac{M_e m_r}{(R_e + h)^2}$  و شتاب جاذبه زمین در سطح زمین  $g = G \frac{M_e}{R_e^2}$

در ارتفاع  $h$  از سطح زمین از رابله  $g' = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2}$  و نسبت  $g'$  و  $g$

برابر است با:  $\frac{g'}{g} = \frac{R_e^2}{(R_e + h)^2}$  . شعاع زمین  $R_e$  و  $M_e$  هم زمین ...

مقدار شتاب جاذبه زمین را بدست آرید یا سطح: (۲۶)

وزن  $F = W = mg$

$$\left\{ \begin{array}{l} F = W = mg \\ F = G \frac{M_e m}{R_e^2} \end{array} \right. \rightarrow mg = G \frac{M_e m}{R_e^2} \Rightarrow g = G \frac{M_e}{R_e^2}$$

(۲۵) وزن شخصی در کره  $N$  است ۴ .  $g' = \frac{g}{4}$  بسیاره (کره)

الف) جرم شخص دو کره مورد نظر چند کیلوگرم است؟

ب) جرم شخص در سطح زمین چند کیلوگرم است؟

ج) وزن شخص در زمین چند نیوتون است؟

(۲۶) نیرو گرانیش بین دو جسم به جرم ۲۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم چند نیوتون است؟

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$$

۳۷) طنابی می‌تواند، حداکثر نیرو ۹۰ نیوتونی را تحمل کند،  
حداکثر وزنی که بتوان با شتاب  $5 \text{ m/s}^2$  با این  
طناب در امتداد قائم بالا برد، چند کیلوگرم است؟  
 $g = 10 \text{ N/kg}$

۳۸) فاصله ماحواره آ تا سطح زمین ۳ برابر  
شعاع زمین است. اندازه شتاب  
گرایش آن چقدر برابر شتاب گرانش  
در سطح زمین است؟

۳۹) شخصی به جرم  $40 \text{ kg}$  از یک بلندی روی تشک سقوط می‌کند. اگر سرعت او هنگام رسیدن به تشک  
 $10 \text{ m/s}$  باشد، ۲ s بعد متوقف شود، نیرو متوسطی که تشک بر شخص وارد می‌کند، محاسب کنید،  
جهت این نیرو به کدام طرف است؟

۴۰) ماکزیم اندازه‌ی برآیند دو نیرو برابر ۹ نیوتون در می‌انی هم اندازه برآیند آن‌ها برابر با ۳  
نیوتون است، اگر این دو نیرو هم‌محود باشند، بزرگی برآیند آنها را حساب کنید.

۴۱) اتومبیلی به جرم یک تن پس از طی مسافت ۷۵ متر  
با شتاب ثابت، سرعتش از  $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به  $20 \text{ m/s}$   
می‌رسد، نیروی خالص وارد بر اتومبیل چند نیوتون  
می‌شود؟

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
	مهرداد پورمحمد 09113833788				✓	✓		✓	۲	۴۱

۴۲) یک بادکنک پراز هوای فشرده ، محتوی ۲g هواست . پس از باز شدن دهای بادکنک ، هوای درون آن با سرعت  $4 \text{ m/s}$  در مدت ۲.۵s به طور کامل خارج می شود . بزرگی نیروی متوسطی که در این مدت در اثر خروج هوا بر بادکنک وارد می شود ، چقدر است ؟

۴۳) به جسمی به حجم  $100$  کیلوگرم ، نیروی ثابت  $F$  در راستای قائم به طرف بالا وارد می شود . در نتیجه جسم ، از حال سکون با شتاب  $5$  متر بر مربع ثانیه به طرف بالا حرکت می کند . الف) با رسم شکل ، نیروهای وارد بر جسم را رسم کنید .

ب) مقدار  $F$  را محاسبه کنید .  
ج) اگر همین حرکت ، نیروی  $F$  حذف شود ، شتاب حرکت جسم را محاسبه کنید .

۴۴) جسمی درون آسانسوری روی یک سطحی قرار دارد . آسانسور با شتاب  $1.5 \text{ m/s}^2$  رو به بالا به حرکت درمی آید و پس از مدتی حرکت یکنواخت می کند . اگر تفاوت وزن ظاهری در این دو حالت برابر  $5N$  باشد ، حجم جسم چند کیلوگرم است ؟

۴۵) توپی به حجم  $1.5 \text{ kg}$  با سرعت  $10 \text{ m/s}$  در راستای افقی به یک دیوار برخورد کرده و با همان سرعت در همان راستا برمی گردد ، اگر زمان برخورد توپ با دیوار  $0.05 \text{ s}$  باشد ، بزرگی نیروی متوسطی که به توپ وارد می شود ، چه مقدار است ؟

مهرداد

رمز موفقیت : داشتن هدف ، باور به توانستن ، برنامه ریزی و تلاش برای رسیدن به هدف ، ناامیدن نشدن از شکست و در نهایت توکل به خداست. مهرداد پورمحمد

مهرداد پورمحمد

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۴۲	۲	✓	•	✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	

مهرداد پورمحمد

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۴۴	۲	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	

مهرداد پورمحمد

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۴۵	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	

## نوسان و امواج

دوره ۱: نوسان هایی که هر چرخش آن در درها دیگر تکرار شود.  
 نوسان ها (پایه نوسان ها سینوسی) (حرکت هماهنگ ساده) ← دستگاه جرم و فنر  
 غیر دوره ۱  
 آونگ ساده

دوره تناوب: مدت زمان یک چرخه. (T بر حسب ثانیه S)  
 بسامد (فرکانس): تعداد نوسان ها انجام شده (تعداد چرخه ها) در هر ثانیه. (f بر حسب هرتز)

$$fT = 1 \quad ; \quad f = \frac{1}{T} \quad ; \quad T = \frac{1}{f}$$

دامنه: بیشینه ی فاصله جسم از نقطه تعادل. (A بر حسب متر)

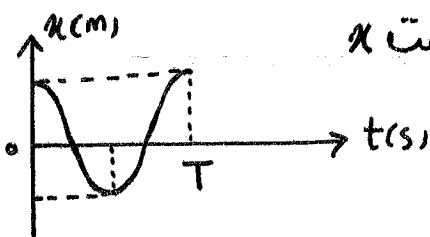
مسافت مکان-زمان در حرکت هماهنگ ساده:

$$x(t) = A \cos \omega t = A \cos \frac{2\pi}{T} t = A \cos 2\pi f t$$

$$\frac{\text{rad}}{\text{s}} \leftarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

نقطه ۱: در دامنه ها سرعت صفر است.  $x = \pm A \Rightarrow v = 0$

نقطه ۲: در مبدأ سرعت بیشینه است.  $x = 0 \Rightarrow v = \pm v_{\text{max}}$



$+v_{\text{max}}$  در جهت  $x$        $-v_{\text{max}}$  در خلاف جهت  $x$

نقطه ۳: دوره تناوب سامانه جرم و فنر  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$   
 m جرم وزنه (کیلوگرم)      k ثابت فنر (N/m)



مدرس فرزنانگان ( تیزهوشان ) تالش ( رتبه های برتر کنکور ) - برگزاری کلاس های کنکور و تقویتی فیزیک در تالش و شهرستانهای همجوار

تهیه و تنظیم بیش از 30 عنوان جزوه آموزشی در فیزیک

انرژی در حرکت هماهنگ ساده :

انرژی جنبشی  
انرژی پتانسیل

$$E = K + U$$

انرژی مکانیکی برابر مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل است .

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

در حرکت هماهنگ ساده انرژی مکانیکی برابر است با :

ثابت فنر  
A دامنه

$$E = 2\pi^2 m f^2 A^2$$

کمترین : ثابت کنید در حرکت هماهنگ ساده انرژی مکانیکی از رابطه روبرو بدست می آید .

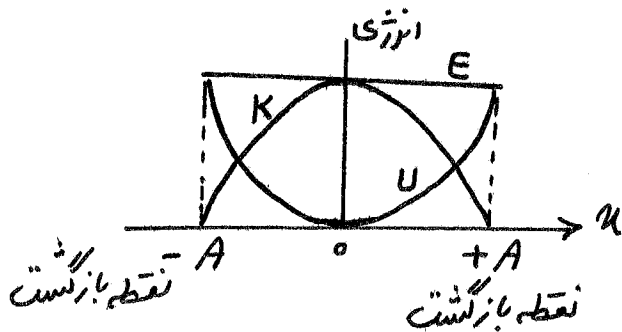
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{k}{m} \rightarrow k = m\omega^2 = m \times 4\pi^2 f^2$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \omega^2 = 4\pi^2 f^2$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 4\pi^2 f^2 m A^2 = 2\pi^2 m f^2 A^2$$

نکته ۴ : در دامنه ها :  $V=0 \Rightarrow K=0 \Rightarrow E = U_{max} = \frac{1}{2} k A^2$

در میدانوسان :  $(U=0) \Rightarrow E = K_{max} = \frac{1}{2} k A^2$



نکته ۵ : نمودار انرژی K و U و E بر حسب مکان :  
در حرکت هماهنگ ساده

آونگ ساده : شامل وزنه کوچک است که از نقطه بدون جرم و کش نیامدنی آویزان است ...  
دوره آونگ ساده به جرم و دامنه آن بستگی ندارد ولی به شتاب گرانشی و طول

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad , \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

آونگ بستگی ندارد .

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال بازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۴۷	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۳۵

پاسخ:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$

$k$  ثابت فنر  $T = 2s$   $T' = 3s$

$m' = m + 2$

$\frac{3}{2} = \sqrt{\frac{m+2}{m}} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{m+2}{m}$

$9m = 4m + 8 \Rightarrow 5m = 8$

$\Rightarrow m = 1.6 \text{ kg}$

مثال ۱: پرمه جسمی به جرم  $m$  به قری متصل شود،  
و به نوسان درآید، با دوره تناوب  $2s$  نوسان می‌کند.  
اگر جرم این جسم  $2 \text{ kg}$  افزایش یابد، دوره تناوب  
 $3s$  می‌شود. مقدار  $m$  چقدر است؟ تمیز کنید

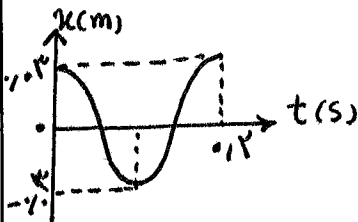
پاسخ:  $f = 5 \Rightarrow \omega = 2\pi f = 10\pi \text{ rad/s}$

$x = A \cos \omega t$

$x = 3 \times 10^{-2} \cos 10\pi t$

$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5}$

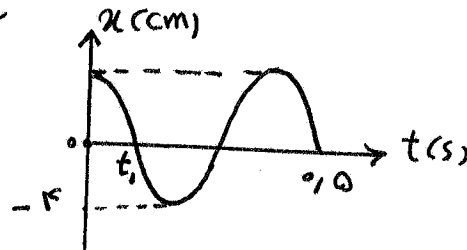
$T = 0.2s$



مثال ۲:

دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده  $3 \times 10^{-2}$  متر و  
بسامد آن  $5 \text{ Hz}$  است. معادله حرکت این نوسانگر  
را بنویسید و نمودار مکان-زمان آنرا در یک دوره  
رسم کنید. تمیز کنید

مثال ۳: نمودار مکان-زمان نوسان گری مطابق  
شکل زیر است. الف) معادله حرکت این نوسانگر  
را بنویسید. ب) مقدار  $t_1$  را به دست آورید.  
پ) اندازه شتاب نوسانگر را در لحظه  $t_1$  محاسبه کنید.



تمیز کنید

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۴۸		✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۳۵

۴) ماده نوسانی، نوسانگری در SI به صورت  $x = 15 \cos 20\pi t$  است. (حجم نوسانگر را  
 $n = 3$  فرض کنید.)

الف) دوره ؟  
 ب) بسامد ؟  
 ج) رسم نمودار مکان - زمان نوسانگر در یک دوره ؟  
 د) انرژی مکانیکی نوسانگر ؟  
 ه) زمانی که برای اولین بار سرعت نوسانگر بیشینه می شود ؟  
 و) زمانی که برای اولین بار مقدار شتاب (بعد از لحظه  $t=0$ ) به حداکثر می رسد ؟  
 ز) مکان در لحظه  $t = \frac{1}{20}$  ؟  
 ح) مقدار انرژی جنبشی نوسانگر در  $t = \frac{1}{10}$  ؟  
 ط) اگر نوسان گرم و زنده تر باشد، ثابت ترم چند  $N/m$  می شود ؟  
 ی) در لحظه ای که انرژی پتانسیل کشسانی آن ۱۰ J باشد، انرژی جنبشی اش چقدر می شود ؟


صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۴۹	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۴۵

### تشدید

اگر نوسان گری با بسامد معینی شروع به نوسان کند ، بسامد طبیعی گفته می شود .  
 اگر به نوسان گری ، نیروی خارجی اعمال شود که در این صورت بسامد دگر خواهد داشت ،  
 (نوسان واداشته ) (هل دادن تاب)  
 اگر به نوسان گری بیرونی خارجی وارد نشود ، نوسان آزاد گفته می شود ، که در نهایت در  
 اثر اصطفاک و مقاومت هوا میرا می شود . ( مثل نوسان تاب بدون هل دادن )  
 تشدید (زوناناس) : افزایش دامنه یک نوسان که در اثر اعمال بیرونی خارجی به برابری  
 بسامد نوسان صای واداشته با بسامد طبیعی نوسان که .

۵) مطابق شکل چند آونگ را از بسای آونگه ایم . توضیح دهید با چه نوسان در آوردن آونگ  
 لا ، آونگ ها دیگر چگونه نوسان می کنند ؟ همین کتاب  
 پاسخ : همه آونگ ها شروع به نوسان می کنند . آونگ  
 B که هم طول آونگ لا است ، زمان بیشتری را  
 به نوسان ادامه می دهد یعنی تسید در آونگ هم طول لا می دهد ...

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پوره محمد			✓	✓	✓		✓	۵۰

درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص نمایید 

- (۱) اگر طول یک آونگ ساده را دو برابر کنیم، بسامد نوسان های آن  $\sqrt{2}$  برابر خواهد شد.
- (۲) در حرکت هماهنگ ساده هنگامی که جسم به مبدا (وضع تعادل) نزدیک می شود، حرکت آن تند شونده است.
- (۳) در دستگاهی که نیرو بازگرداننده ی آن از قانون هوک پیروی کند، حرکت هماهنگ ساده خواهد داشت.
- (۴) دوره ی نوسان آونگ ساده به جرم متصل به آن بستگی ندارد.
- (۵) حرکت هماهنگ ساده، نمونه ای از حرکت با شتاب ثابت است.
- (۶) بسامد دستگاه وزنه - فنر با جرم وزنه متناسب است.
- (۷) در حرکت نوسان ساده، هنگامی که نوسان گزار مبدا نوسان در خلاف جهت محور  $\Delta$  دور می شود، سرعت و شتاب نوسانگر منفی است.
- (۸) اگر جرم وزنه ی متصل به فنر در حال نوسان را تغییر دهیم، بسامد نوسان ها دستگاه تغییر می کند.
- (۹) انرژی مکانیکی نوسان گر با جذب ماده، متناسب است.
- (۱۰) انرژی که یک نیرو دوره  $\Delta$  به یک نوسان گر در حال نوسان می تواند انتقال دهد، کمترین مقدار است.
- (۱۱) در حرکت هماهنگ ساده نیرو متناسب با سرعت نوسان گر است.
- (۱۲) جهت نیرو بازگرداننده ی فنر همواره خلاف جهت بردار مکان جسم است.
- (۱۳) در حرکت نوسان گر هماهنگ ساده بردار مکان همواره در خلاف جهت بردار شتاب است.
- (۱۴) حرکت هماهنگ ساده، نمونه ای از حرکت با شتاب متغیر است.
- (۱۵) در حرکت هماهنگ ساده، اگر دامنه نوسان نصف شود، بیشینه ی سرعت نوسانگر نصف می شود.
- (۱۶) در حرکت هماهنگ ساده، هنگامی که نوسان گر به مبدا نزدیک می شود، شتاب کاهش می یابد.
- (۱۷) در حرکت هماهنگ ساده، نیروی وارد بر نوسان گر در مرکز نوسان صفر است.
- (۱۸) در حرکت هماهنگ ساده، انرژی جنبشی نوسان گر در مرکز نوسان صفر است.

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۵۱	۳	✓	کنکور	✓	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	09113833788 مهرداد پورمحمد	جزوه شماره
									@pormohammadfizik کانال تلگرام	۴۵

۶) معادله نوسانگر  $x = 0.105 \cos(20\pi t)$  است. الف)  $t = ?$  اولین بار تندی  $\max$  می شود؟  
 ب)  $t = ?$  (پس از لحظه  $t = 0$ ) تندی برای اولین بار صفر می شود؟  
 ج)  $K = U$  شود؟  
 د)  $t = ?$  تندی نوسانگر چقدر باشد؟  
 کمترین تندی

۷) اگر دانه نوسانگر  $8 \text{ cm}$  و ثابت ترم  $7 \text{ N/cm}$  و  $U = 8 \times 10^{-2} \text{ J}$  باشد، انرژی  $K$  چقدر است؟  
 کمترین تندی

۸) جرم  $1 \text{ kg}$  به تری افقی با ثابت  $9 \text{ N/cm}$  متصل است. تری به اندازه  $9 \text{ cm}$  کشیده شده و سپس رها می شود. و جسم در سطح افقی شروع به نوسان می کند. با چشم پوش از اصطفا  
 (۱)  $A = ?$  (۲)  $v_{\max} = ?$  (۳) اگر  $v = 14 \text{ m/s}$  ،  $U = ?$   
 کمترین تندی

۹) نمودار مکان - زمان نوسانگر در نگاه جسم - تری مطابق شکل در بر است:

(۱) دامنه حرکت؟  
 (۲) دوره حرکت؟  
 (۳) بسامد؟  
 (۴) معادله؟  
 (۵) محاسبه زمان  $t_1$   
 (۶) اولین باری که انرژی جنبشی ماکزیمم می شود در چه لحظه ای است؟  
 (۷) اگر جرم وزنه  $1 \text{ kg}$  گرم در نظر بگیریم ثابت ترم؟  
 (۸) انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل کشسانی و انرژی مکانیکی در لحظه  $t_2$  را محاسبه نماید.

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۵۲	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۳۵

۱ مکانیکی : در محیط گشسان تولید و منتشر می شوند .

امواج

۲ الکترومغناطیس : عامل ایجاد ، ذرات باردار شتاب دارند .

۱ امواج : برای تولید و انتشار نیاز به محیط مادی دارند . (در خلا منتشر نمی شوند .)

۲ مکانیکی : مثل صوت ، موج در فنر ، موج در سطح آب ،

۳ انرژی به صورت ، جنبشی و پتانسیل ذرات محلی منتقل می کنند .

۱ امواج : برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند . (در خلا هم منتشر می شوند .)

۲ الکترو : مثل پرتوهای گاما ، پرتوهای ایکس ، فرابنفش ، نور مرئی ، امواج فرسرخ ، میکروموج ، رادیویی ...

۳ مغناطیس : انرژی توسط میدان های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می شود .

۱ امواج : عرضی : راستای انتشار عمود بر راستای نوسان است . مثل موج سطح آب و در فنر

۲ طولی : راستای انتشار با راستای نوسان یکی است . (هم راستا) مثل موج صوتی و در فنر

موج پش روزه : به موج های عرضی و طولی که انرژی را از نقطه ای به نقطه ای دیگر حمل می کنند ، (در جهت انتشار موج)

تفاوت امواج : در منشأ تولید آنهاست .

تشابه امواج : داشتن مشخصه های یکسان (دانه - بسامد - دوره - تندی و...) و از قاعده های

کلی سر می کنند ...

نکته ۴ : در انتشار موج ، ماده منتقل نمی شود .

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۵۳

T دوره : مدت زمانی که هرزره ی محیط یک نوسان کامل انجام دهد. (برابر زمان یک نوسان کامل چشمه موج است)

f بسامد : تعداد نوسان هایی انجام شده توسط هرزره محیط در یک ثانیه است. (برابر بسامد چشمه موج است)

A دامنه : بیشینه ی فاصله ی یک زره از مکان تعادل ( همان فاصله قله یا دره نسبت به سطح ساکن یا آرام )

v تندی انتشار موج : اگر جبهه موج در مدت t مسافت L را طی کند .  $v = \frac{L}{t}$  یا  $v = \frac{\lambda}{T}$

$\lambda$  طول موج : مسافتی که موج در مدت دوره تناوب نوسان چشمه طی می کند . یا فاصله بین دو برآمدگی یا فرود رفتگی مجاور .

جبهه موج : به نوسان هایی ها ( پستیخ یا دره ) و یا برآمدگی ها ( ستیخ یا قله ) ایجاد شده در

موج سطح آب جبهه موج گفته می شود

- نکته :
- ✓ : شدت انتشار موج به جنس و ویژگی های محیط انتشار بستگی دارد.
  - ۸ : دوره تناوب ضربان قلب یک شخص حدود ۰.۹۲ ثانیه است.
  - ۹ : یکای بسامد زاویه ای (  $\omega$  ) رادیان بر ثانیه است.
  - ۱۰ : دامنه ، فاصله بین دو انتهای میر نوسان نیست . از مبدأ تا انتهای میر است.
  - ۱۱ : حرکت هماهنگ ساده ، مبنایی بر آن درک حرکت نوسان دوره ای است
  - ۱۲ : هر نوسان دوره ای را می توان مجموعی از نوسان های سینوسی در نظر گرفت
  - ۱۳ : وقتی  $\omega = 0$  است یعنی نوسان گمراه نقطه تعادل می نوزد. (  $\omega = 0 \Rightarrow F = 0, a = 0$  )
  - ۱۴ : وقتی  $\omega = +A$  است یعنی نوسان گمراه به دامنه + رسیده است. (  $\omega = +A \Rightarrow F_{max}, a_{max}$  )
  - ۱۵ : در مبدأ  $\omega = 0$  (نقطه تعادل) داریم :  $U = 0, v = \pm v_{max}, K_{max}, E = K_{max}$
  - ۱۶ : در دامنه ها  $\omega = \pm A$  :  $U_{max}, v = 0, K = 0, E = U_{max}$

۱۷ : رابطه بسامد بین جرم و بسامد زاویه ای و ثابت فنر در حرکت نوسانی :

$$K = m\omega^2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}}$$

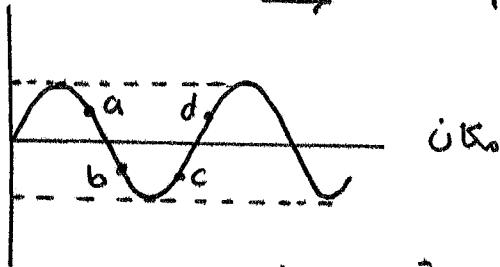


فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم مهرداد پورمحمد	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵				✓	✓	✓		✓	۵۴

جهت حرکت موج جابه جایی

اگر تابع موجی به صورت زیر داشته باشیم :

۱۸

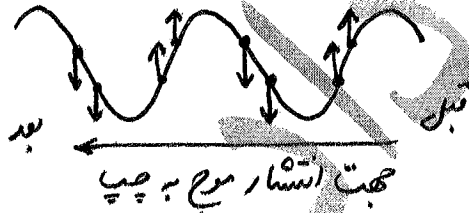
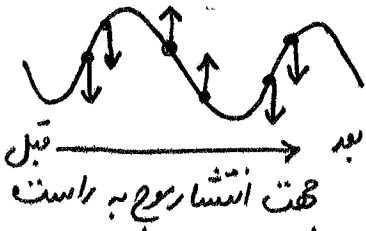


جهت نوسان a و b رو به بالا است.

(تقریباً کتاب)

جهت نوسان c و d رو به پایین است.

😊 جهت نوسان هر جزء در جهت نقطه (جزء) قبل از خودش است.



۱۰ در نمودار جابه جایی - مکان موج

عرضی شکل زیر  $\Delta y = 15 \text{ cm}$ ,  $\Delta x = 40 \text{ cm}$

است. اگر بسامد نوسان های چشمه

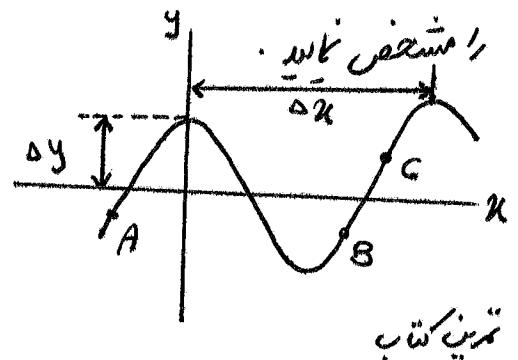
۸ Hz باشد، ۱ طول موج

۲ دامنه

۳ تندی

۴ دوره تناوب

و جهت نوسان نقاط A, B, C



تقریباً کتاب

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۵۵	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهداد پورمحمد	جزوه شماره ۲۵

۱۹)  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$   $\mu = \frac{m}{L}$   
 تندی انتشار موج عرضی در یک تار یا رسیان یا قر از رابطه به دست می آید.  $F$  نیرو کشش  $N$ ،  $m$  جرم خطی

۲۰) اگر بسامد یک نوسان ساز که در یک رسیان کشیده موج ایجاد می کند، را افزایش دهیم، بسامد موج هم افزایش می یابد، سرعت (تندی) موج ثابت می ماند، طول موج هم طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  با ثابت ماندن  $v$  و افزایش  $f$ ، کاهش می یابد.

۲۱) اگر کشش رسیان را افزایش دهیم و بسامد نوسان ساز را ثابت نگه داریم، بسامد موج ثابت می ماند، تندی موج  $v$  افزایش می یابد، طول موج هم طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  با ثابت ماندن  $f$  و افزایش  $v$ ، زیاد می شود.

توجه:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$= \sqrt{\frac{154}{718 \times 1000 \times 0.15 \times 10^{-4}}}$$

$$= \sqrt{\frac{154}{718 \times 5 \times 10^5}} = \sqrt{\frac{154 \times 10^4}{3590}} = \sqrt{4 \dots}$$

$$= 200 \text{ m/s}$$

۱۱) سیسی با چگالی  $718 \text{ g/cm}^3$  و سطح مقطع  $0.15 \text{ mm}^2$  بین دو نقطه با نیرو  $154 \text{ N}$  کشیده شده است. تندی انتشار موج عرضی را در این سیم محاسبه کنید. تمرین کتاب

توجه:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

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

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{\rho AL}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

توجه به تبدیلات واحد  
 $0.15 \text{ mm}^2 = 0.15 \times 10^{-4} \text{ m}^2$   
 $\rho = 718 \text{ g/cm}^3 \xrightarrow{\times 1000} \rho = 718000 \text{ kg/m}^3$

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۵۶

پرسش : درست و نادرست ، جای خالی ، انتصاب عبارت مناسب و ...

۱ - قریب یا هر محیط دیگری که مانند قریب عمل کند، محیط ... گفته می شود.

۲ - اگر سطح آب فرب بزینم، موج ها ایجاد شده در سطح آب ، از نوع ... هستند.

۳ - مسافتی که موج در یک دوره می پیماید، را ... می گویند.

۴ - موجی که در آن راستای نوسان زره ها محیط ، موازی با راستای انتشار است را موج ... می گویند.

۵ - در یک محیط با افزایش بسامد چشمه موج ، طول موج ... و تندی ...

۶ - سرعت انتشار موج در یک محیط : (درزگی های تیرگی محیط - شرایط چشمه موج) بستگی دارد.

۷ - هنگامی که پیرد کشتی یک طناب را کاهش می دهیم، سرعت انتشار موج عرض در آن (کاهش - افزایش) ...

۸ - این موج مکانیکی تواند هم در جامدات ، هم در مایعات و هم در گازها انتشار یابد. ( طولی - عرضی )

۹ - هر چه حجم واحد طول یک طناب بیشتر باشد، سرعت انتشار موج عرضی در آن (کمتر - بیشتر) است.

۱۰ - یک موج طولی به کمک تراکم ها و انبساط های پی در پی قابل تشخیص است. درست نادرست

۱۱ - چشمه ای یک موج سینوسی، نوسانی است که دارای دامنه و بسامد ثابتی است. درست نادرست

۱۲ - سرعت انتشار موج در یک محیط به شرایط فیزیکی چشمه موج بستگی دارد. درست نادرست

۱۳ - هوکاه موج مکانیکی از هوا وارد آب شود ، سرعت آن ثابت می ماند. درست نادرست

۱۴ - هر چه حجم طناب بیشتر باشد، تندی انتشار موج عرضی در آن بیشتر است. درست نادرست

۱۵ - شکل موج هنگام انتشار تغییر نمی کند. درست نادرست

۱۶ - هنگامی که یک موج مکانیکی از هوا وارد آب می شود، بسامد آن ثابت می ماند. درست نادرست

۱۷ - موج ها مکانیکی ( طولی - عرضی ) نقطه در جامدات و سطح مایعات می تواند منتشر شود.

۱۸ - هر چه سرعت انتشار موج در یک محیط بیشتر باشد، طول موج در آن (کمتر - بیشتر) خواهد بود.

۱۹ - سرعت انتشار موج در یک محیط به (دما - طول موج) بستگی ندارد.

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۵۷	۴	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۲۵

- ۱۲) وزنه ای به جرم  $0.5 \text{ kg}$  به انتهای قری با ثابت  $\frac{50 \text{ N}}{\text{m}}$  متصل بوده و با دامنه  $5 \text{ cm}$  بر روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد.
- الف) با مد زاریه (ب) دوره و کنت (ج) بسامد (د) انرژی مکانیکی را حساب کنید.
- ۱۳) جرم یک پیم پیانو به طول  $1.8 \text{ m}$ ، برابر  $6 \text{ kg}$  و سبزی کشش آن  $4.5 \times 10^4 \text{ N}$  است. سرعت انتشار موج در پیم چه قدر است؟
- ۱۴) کشش طنابی  $12 \text{ نیوتون}$  و جرم واحد طول آن  $30 \text{ گرم بر متر}$  است. یک سر این طناب به شافعی دیاپازونی که بسامد آن  $100 \text{ Hz}$  است و در ارتعاش عمود بر طناب نوسان می کند وصل شده است، الف) سرعت انتشار موج های عرضی را در طناب محاسبه کنید. ب) طول موج ایجاد شده در طناب چند متر است؟

۱۵) طول یک آونگ ساده کم دامنه باید چند متر باشد تا با دوره  $2$  ثانیه نوسان انجام دهد؟  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد 09113833788				✓	✓		✓	۴	۵۸

- ۱۶ طول آونگ ساده‌ی کم دامنه‌ی ای ۱۱۴ متر است . الف) دوره‌ی حرکت نوسانی آونگ ، چند ثانیه است ؟ ب) این آونگ در مدت ۴۰ ثانیه ، چند نوسان انجام می دهد؟  $g = 10 \text{ m/s}^2$
- ۱۷ نوسان‌ها حتماً موجی با بسامد ۳۰۰ هرتز در یک محیط منتشر می شود . اگر حتماً موج دیگری با بسامد ۴۰۰ هرتز را در این محیط ، جایگزین حتماً می کنیم .
- الف) سرعت انتشار موج حتماً ی دوم چند برابر سرعت انتشار موج حتماً ی اول است ؟  $(\frac{v_2}{v_1} = ?)$
- ب) طول موج بزرگ موج حتماً ی دوم چند برابر طول موج بزرگ موج حتماً ی اول است ؟  $(\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = ?)$
- ۱۸ هرگاه بیشینه‌ی سرعت نوسان گری دو برابر شود ، انرژی کل آن چند برابر می شود ؟
- ۱۹ اگر طول یک طناب را به  $\frac{1}{10}$  مقدار اولیه‌ی آن کاهش داده و نیرو کشش آن را ثابت نگه داریم ، سرعت انتشار موج در آن چه تغییری می کند ؟
- ۲۰ وزنه‌ای به جرم ۱۱ kg به انتهای فنر سبکی با ثابت  $250 \frac{N}{m}$  آویخته شده و به حال تعادل قرار دارد . اگر آن را به اندازه‌ی ۱۰ cm از وضع تعادل پایین کشیده و رها کنیم :
- الف) دوره‌ی نوسان دستگاه را حساب کنید . ب) بسامد نوسانات چند هرتز است .
- ج) حداکثر انرژی پتانسیل کششسانی فنر چند ژول می شود ؟ د) بسامد زاویه‌ای چند  $\text{rad/s}$  می شود ؟
- ه) سرعت بیشینه‌ی نوسان گر را حساب کنید .

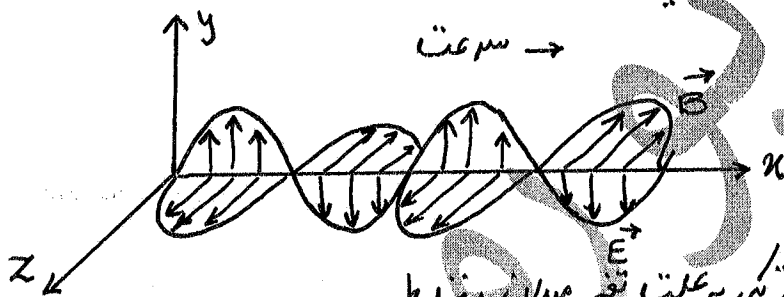
مهرداد

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۵۹	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	پازدهم	دهم	مهداد پورمحمد	جزوه شماره
			✓		✓				۲۵

امواج الکترومغناطیس :

نکته‌ها

- ۲۲ بار الکترومغناطیس در میدان الکترومغناطیس ایجاد می‌کند. بار الکترومغناطیس ساکن، میدان الکترومغناطیس ثابت تولید می‌کند.
- ۲۳ جریان الکترومغناطیس، میدان مغناطیسی تولید می‌کند. جریان ثابت، میدان B ثابت تولید می‌کند.
- ۲۴ امواج الکترومغناطیس از رابطه متقابل میدان‌های E و B به وجود می‌آیند.
- نظریه ماکسول : هر تغییری در میدان الکترومغناطیس در هر نقطه از فضا، میدان مغناطیسی متغیری ایجاد می‌کند و این میدان مغناطیسی متغیر، خود میدان الکترومغناطیس متغیری به وجود می‌آورد.
- (امواج الکترومغناطیس ناشی از تغییرات همزمان میدان‌های الکترومغناطیس است)



۲۵ الفای الکترومغناطیس : ایجاد میدان الکترومغناطیس به علت تغییر میدان مغناطیس.

- ۱ میدان الکترومغناطیس E همواره عمود بر میدان مغناطیس B است.
- ۲ میدان‌های الکترومغناطیس و مغناطیس E و B همواره بر جهت حرکت موج عمودند.
- ۳ موج الکترومغناطیس موج عرضی است.

مشخصه‌ها  
بار  
امواج  
الکترومغناطیس

- ۴ میدان‌ها با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.
- ۵ تندی برابر  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  (در خلأ) دارند.
- ۶ هیچ گسیختگی‌ای در طیف امواج الکترومغناطیس وجود ندارد. (طیف پیوسته دارند.)

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$$

( $\epsilon_0$  ضریب گذردی الکترومغناطیس خلأ و  $\mu_0$  تراوایی مغناطیسی خلأ)

فیزیک جزوه شماره	تعیین و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۴۵

طیف امواج الکترومغناطیس :

پرتوهای گاما - پرتوهای ایکس - فرابنفش - مرئی - فروسرخ - میکرو موج - امواج رادیویی



طول موج  $\lambda$  زیاد

طول موج  $\lambda$  کم

سماه  $f$  کم

سماه  $f$  زیاد

انرژی  $E$  کم

انرژی  $E$  زیاد

تندی  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

پرسش ها : (درست ، نادرست) ✓ جای خالی ✓ انتقاب عبارت مناسب ✓

- ۱ در موج ها الکترومغناطیسی (ذره های محیط - میدان های الکتریکی و مغناطیسی) بطور نوسانی تغییر می کنند.
- ۲ طبق نظر ماکسول با تغییر دادن میدان مغناطیسی در نوا (میدان الکتریکی - جریان الکتریکی) به وجود می آید.
- ۳ سرعت موج ها الکترومغناطیس از رابطه  $(\sqrt{\epsilon_0 \mu_0})^{-1}$  به دست می آید.
- ۴ در موج ها الکترومغناطیسی ، راستای میدان الکتریکی و مغناطیسی بر هم عمودند. (درست - نادرست)
- ۵ در اثر تغییر میدان الکتریکی ..... ایجاد می شود.
- ۶ میدان الکتریکی رانشها بار الکتریکی تولید نمی کند، بلکه در اثر تغییر ..... نیز به وجود می آید.
- ۷ موج ها الکترومغناطیس حامل انرژی اند. (درست - نادرست)
- ۸ موج ها الکترومغناطیس حامل بار الکتریکی اند. (درست - نادرست)
- ۹ همه موج ها الکترومغناطیس ، در خلأ با سرعت ..... منتشر می شوند.
- ۱۰ در طیف موج ها الکترومغناطیسی ، بیشترین طول موج مربوط به پرتوهای ..... است.
- ۱۱ موج الکترومغناطیس طولی است. (درست - نادرست)
- ۱۲ طول موج پرتوهای ایکس (کمتر - بیشتر) از طول موج پرتوهای میکروموج است.

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۹۱

موج صوتی : صوت یک موج طولی است که در اثر ارتعاش جسم تولید می شود و در همه جهات منتشر می شود.

نکته های مهم :  
۲۶ چشم صوت ، همان جسم مرتعش است که می تواند سیم گیتار ، تارها صوتی صخره آسان ، دیافراگم و ... باشد.

۲۷ انواع صوت را مجموعه ای از تراز کم ها و اینسپات ها تشکیل شده اند . ( شبیه جمع شدن دایره های دایره ای )

۲۸ صوت در خلأ منتشر نمی شود . چون مولکول هوا ، با موج حرکت نمی کند ، بلکه در مکان ثابتی به جلو و عقب نوسان می کند .

۲۹ رابطه تندی صوت  $v = f \lambda$  است .

۳۰ تندی صوت به ویژگی های فیزیکی محیط بستگی دارد . معمولاً تندی صوت در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازها است .

۳۱ تندی صوت به دما بستگی دارد . دما بیشتر تندی بیشتر و دما کمتر تندی کمتر .

شدت صوت : شدت یک موج صوتی  $I$  در یک سطح ، برابر با آنتالژی متوسط انرژی ای است که توسط موج به واحد سطح ، عمود بر راستای انتشار صوت می آید یا از آن عبور می کند .

$$I = \frac{\bar{P}}{A} \Rightarrow \frac{W}{m^2}$$

انرژی زمان  $\bar{P} = \frac{E}{t}$  (وات) ،  $A$  مساحت (متر مربع  $m^2$ )

۳۲ شدت صوت را می توان با یک آشکار ساز اندازه گرفت .

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

تراز شدت صوتی : لگاریتم در پایه ۱۰ یک شدت صوت نسبت به شدت مرجع

$I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$  کمترین شدت صوتی که انسان قادر به شنیدن آن است ( حد پایین گستره ی شنیداری انسان )

↓  
دسی بل  
dB



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۶۲

پرسش‌ها: درست یا نادرست ، جای خالی ، انتخاب گزینه صحیح و ...

- ۱ هر چه ماده متراکم تر باشد ، سرعت صوت در آن بیشتر است . درست نادرست
- ۲ چون در انتشار صوت ، ذره های هوا در راستای ... نوسان می کند ، این موج ها طولی اند.
- ۳ در انتشار صوت در هوا ، ذره های هوا منتقل نمی شوند . درست نادرست
- ۴ سرعت صوت با تراکم ماده ... می یابد .
- ۵ درک انسان از بلندی صوت را ... می نامند .
- ۶ هنگامی که یک دیپازون در هوا مرتعش می شود ، تیپ های متوالی ... و ... در هوا منتشر می شود .
- ۷ بسامد ۲۰۰۰ هرتز در محدوده شنوایی انسان نیست . درست نادرست
- ۸ با افزایش دمای گاز ، سرعت صوت در آن ... می یابد .
- ۹ شدت صوت با توان چسبی صوت ، نسبت ... و با مربع فاصله از چشمه صوت
- ۱۰ آستانه شنوایی به بسامد صوت بستگی ... نسبت ... دارد .
- ۱۱ صوت موج طولی است . درست نادرست
- ۱۲ در موج صوتی شکل جبهه موج ، گروی است . درست نادرست
- ۱۳ صوت در تمام جهت ها منتشر می شود . درست نادرست
- ۱۴ شدت صوت به بسامد صوت بستگی ( دارد - ندارد )
- ۱۵ تراز شدت صوت ، همان لگاریتم نسبت شدت صوت مرجع به شدت یک صوت است .
- ۱۶ سرعت صوت در هوا ، به بسامد موج بستگی ( دارد - ندارد ) درست نادرست
- ۱۷ سرعت انتشار صوت در یک گاز به جنس گاز بستگی ( دارد - ندارد )
- ۱۸ صوت در خلأ منتشر نمی شود - نمی شود .
- ۱۹ موج های صوتی در جامدات (آهسته تر - سریع تر) از بقیه مواد ، انتشار می یابند .
- ۲۰ سرعت صوت در آب دریا (کمتر - بیشتر) از سرعت صوت در طلا است .

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۳

چند مثال :

۲۱) الف) طول موج نور نارنجی در هوا  $4.2 \times 10^{-7} \text{ m}$  است. بسیار این نور چند هرتز است؟  
 ب) بسیار نور قرمز در حد در  $4.3 \times 10^{14} \text{ Hz}$  است. طول موج این نور را در هوا و آب حساب کنید.  
 تمیز کتاب

۲۲) اگر بسیار صوتی  $417 \text{ MHz}$  باشد؛  
 الف - بسیار زاویه آن چقدر می شود؟  
 ب - اگر تندی صوت  $350 \text{ m/s}$  فرض شود، طول موج را حساب کنید. تمیز کتاب

۲۳) چشمه موجی با بسیار  $10 \text{ Hz}$  در یک محیط که تندی انتشار موج در آن  $100 \text{ m/s}$  است، نوسان هایی طولی ایجاد می کند. اگر دامنه نوسان ها  $4 \text{ cm}$  باشد؛  
 الف) فاصله بین دو تراکم متوالی در این موج چقدر است؟  
 ب) فاصله بین یک تراکم و یک انبساط متوالی؟ تمیز کتاب

۲۴) طول آنتن یک گوشی تلفن همراه قدیمی همون  $\frac{1}{4}$  طول موج دریاقتی است اگر طول چنین آنتنی تقریباً  $81.5 \text{ cm}$  باشد، بسیار را که این گوشی با آن کار می کند تعیین کنید. تمیز کتاب

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۶۴	✓		✓		✓			مهداد پورمحمد	۵۵

چند مثال :

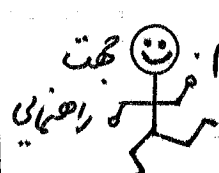
(۲۵) شدت صدا حاصل از یک متهی که در فاصله  $10\text{m}$  از آن  $1 \times 10^{-2}\text{W/m}^2$  است. تراز شدت صوتی آن بر حسب dB چقدر می شود؟ کمترین کتاب

(۲۶) شدت های صوت مربوط به ۲۸dB و ۹۲dB چقدر است؟ کمترین کتاب

(۲۷) اگر تراز شدت صوتی از ۲۷ dB به ۴۷ dB برسد، الف) شدت آن صوت نسبت به حالت قبل چند برابر شده است؟ ب) فاصله تا منبع صوت چند برابر شده است؟

(۲۸) در فاصله ۲۰ متری از یک حشفه ی صوتی تراز شدت صوت ۴۰dB است به فرض چشم پوشی از جذب صوت توسط موکول ها هوا، در چه فاصله از این حشفه می توان صوت را به زحمت شنید؟

● صوت را به زحمت شنید یعنی اینکه در آن نقطه B را برابر صفر در نظر بگیریم. 😊 جهت راهنمایی



صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۴۵	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهرداد پورمحمد	جزوه شماره
			✓		✓				۳۵

تمرین ۲۹) شدت صوت یک سخنران در فاصله ۵ متری برابر  $\frac{4}{m^2} W$  است. شدت صوت او در فاصله ۲۰ متری چند  $\frac{W}{m^2}$  است؟

۲۰) شدت غرش یک هواپیمای جت  $\frac{100}{m^2} W$  است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟

۲۱) دو نفر به فاصله  $d_1$  و  $d_2$  از یک چشمه صوتی ایستاده اند. تراز شدت صوت برای این دو نفر به ترتیب  $40 dB$  و  $10 dB$  است. نسبت  $\frac{d_1}{d_2}$  را حساب کنید.

۲۲) توان یک منبع صوتی  $20 W$  است. شدت صوت حاصل از این منبع در فاصله ۵ متری منبع صوتی چقدر است؟  $\eta = 100\%$

۲۳) به سطح یک میکروفون به مساحت  $2 cm^2$ ، در مدت ۵ ثانیه  $115 \times 10^{-11} J$  انرژی صوتی بصورت عمود، می رسد. شدت صوت در سطح میکروفون چقدر است؟

۲۴) اگر فاصله شخصی تا چشمه صوتی ۱۰ برابر شود، تراز شدت صوت چقدر و چگونه تغییر می کند؟

پورمحمد

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهداد پورمحمد			✓		✓		✓	۴۴

**ادراک شنوایی :**

شن (یا شن موسیقی) : صوت حاصل از حسیته‌های شن ریا پازون مرتعش که به صوت هماهنگ ساده نزدیک باشد (به دلیل میرایی کم).

**ارتفاع** : بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند. **بلندی** : شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. (صدای زیر، بسامد پتر، ارتفاع پتر) (وابسته به شدت صوت و حساسیت گوش شنونده)

نکته‌ها :

۴۳ بلندی متفاوت با شدت است. (شدت را می‌توان با یک آتشکار ساز اندازه گرفت، در حالی که بلندی چیزی است که احساس می‌شود).

۴۴ با شنیدن هر شن، دو ویژگی ارتفاع و بلندی را می‌توان از هم تشخیص داد. (متمم‌ز ساخت).

۴۵ ارتفاع و بلندی هر دو به ادراک شنوایی ما مربوط می‌شوند.

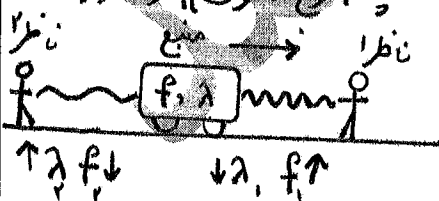
۴۶ بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهای در گتره ی  $2000 \text{ Hz}$  تا  $5000 \text{ Hz}$  هرگز است.

۴۷ محدوده شنوایی گوش انسان، شن‌های صدای  $20 \text{ Hz}$  تا  $20000 \text{ Hz}$  است.

۴۸ اگر یک ریا پازون با بسامد مشخص را با فرب‌ها  $f_1$  تفاوت به ارتفاع در آوریم (بسامد که شنیده می‌شود تغییر نمی‌کند) اما صداها با بلندی‌ها  $f_2$  تفاوت شنیده می‌شوند  $\leftarrow$  مربوط به شدت‌ها متفاوت

**اثر در پلر :**

تغییر بسامدی که بر شنونده (ناظر) به علت حرکت منبع (چشم‌سوز صوت) و شنونده



$$\left\{ \begin{array}{l} f_1 > f, f_2 < f \\ \lambda_1 < \lambda, \lambda_2 > \lambda \end{array} \right.$$

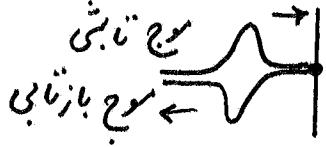
نکته‌ها :

۴۹ اگر منبع و شنونده به هم نزدیک شوند، بسامد صوت دریافتی توسط شنونده، بیش‌تر از بسامد واقعی منبع است و اگر از هم دور شوند، بسامد دریافتی توسط شنونده کمتر از بسامد واقعی منبع است.

۵۰ اگر منبع و شنونده به هم نزدیک شوند، طول موج دریافتی توسط شنونده، کمتر از طول موج منبع و اگر از هم دور شوند، طول موج دریافتی توسط شنونده، بیشتر از طول موج واقعی منبع است.

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم مهداد پورمحمد	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵				✓	✓	✓		✓	۴۷

در یک بُعد : بازتاب موج از انتهای یک قریار بسیار بسته شده .



موج تابشی  
موج بازتابی

در دو بُعد : امواج روی سطح آب  
( در برخورد با مانع تخت ، پرتوهای امواج بازتابی هم تخت اند . )

مکانیک

بازتاب امواج

در سه بُعد : امواج صوتی به صورت کروی اند . بازتاب صوت از یک سطح سخت مثل دیوار ، سه بعد است .

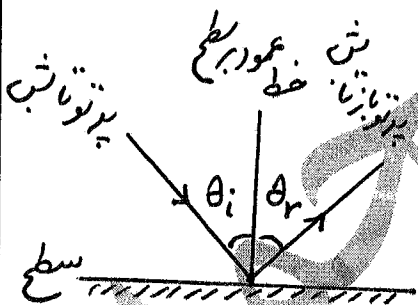
منظم یا آینه : سطح بازتابنده نور مثل یک آینه ، بسیار هموار است .

الکترو  
مغناطیسی

امواج الکترومغناطیسی هم می توانند از یک سطح بازتابنده شوند .

نا منظم یا پخش شده : سطح بازتابنده صیقلی و هموار نباشد .

چند تعریف :



پرتوی که به جسم برخورد می کند . (پرتو تابنده یا فرودی)

پرتو تابش

پرتوی که از جسم برمی گردد .

پرتو بازتاب

زاویه تابش : زاویه بین پرتو تابش و خط عمود بر سطح در نقطه تابش . ( $\theta_i$ )

زاویه تابش

زاویه بازتاب : زاویه بین پرتو بازتابنده و خط عمود بر سطح در نقطه تابش . ( $\theta_r$ )

زاویه بازتاب

۱) همواره برآهر شکل و هر جوی ، زاویه تابش برابر است با زاویه بازتابش .

قوانین بازتاب

$$\theta_i = \theta_r$$

۲) پرتوی تابش ، پرتو بازتابش و خط عمود بر سطح بازتابنده ،

در هر بازتابشی در یک صفحه واقع اند .

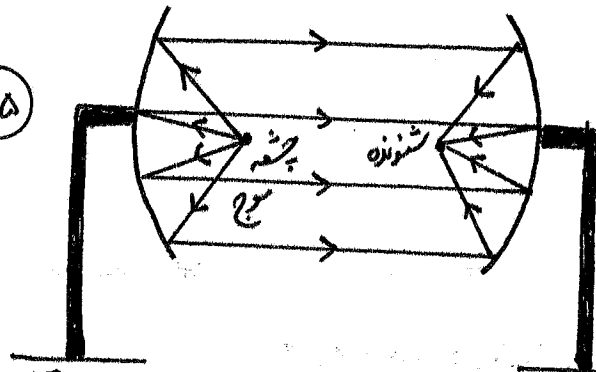
صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۶۸	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد	۴۵

نکته های بازتاب امواج :

- ۴۲) وقتی نور بازتابیده از جسمی به چشم ما برسد، آن جسم را می بینیم .
- ۴۳) تولید صدا در آلات موسیقی ، پژواک صداها ، دیدن ماه ، دیدن صفحه جوجه ، گرم شدن مواد غذایی در اجاق ها خوردگی ، جمع شدن امواج را دیویر در کانون آنتن ها بشقابی و ... مثال هایی از کاربرد بازتاب امواج در زندگی هستند .
- ۴۴) خفاش از بازتاب امواج ، برای جهت یابی یا شکار طعمه استفاده می کند .
- ۴۵) امواج از همه سطوح ( تحت یا عمیده ) می تونند بازتابیده شوند . (حتی امواج صوتی)
- ۴۶) در پارک تقریبی ، با قرار دادن جسم در کانون یک سطح کاد ، صدا در کانون سطح کاد دیگر شنیده می شود .
- پژواک : اگر صوت پس از بازتاب ، با یک تأخیر نامر به گوش شنونده ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می شنود ، به چنین بازتابی پژواک می گویند .
- ۴۷) اگر تأخیر نامر بین دو صوت ، کمتر از ۵ ااره باشد ، گوش انسان نمی تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تشخیص دهد .
- ۴۸) امواج الکترومغناطی تحت تابیده به یک سطح کاد ، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می شوند . (که نمونه ای از بازتاب در سه بعد است .) ← کاربرد در آنتن های بشقابی یا امواج فروسرخ برای گرم کردن آب یا مواد غذایی

۴۵) کمترین فاصله بین منبع صدا و یک دیوار بلند چقدر باشد تا منبع صوت بتواند پژواک صدا خود را از صدا اصلی تمیز دهد؟ تندی صوت در هوا را ۳۴۰ در نظر بگیرید ( منبع صوت را یک انسان فرض کنید )

پاسخ :  $58 = vt$   
 $t = \frac{58}{340} = 0.17$



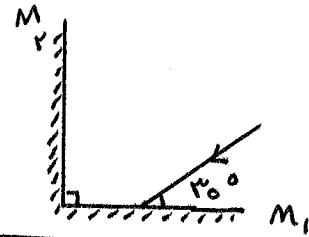
دو سطح بازتابنده کاد در یک پارک تقریبی

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
		کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم		جزوه شماره
۴۸	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد	۴۵

چند مثال :

۴۶) دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیک تر ۲۴۰ متر است. دانش آموز فریادی زند و اولین پژواک صدا خود را پس از ۱.۵۵s و صدا پژواک دوم را ۱.۵ بعد از پژواک اول می شنود. الف - تندی صوت در هوا چقدر است؟ ب - فاصله بین دو صخره را حساب کنید.

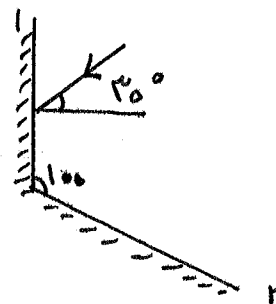
۴۷) در شکل زیر پر توها بازتابیده از آینه تخت  $M_1$  و  $M_2$  را رسم کنید. (تمرین کتاب)



۴۸) در شکل ادب و زاویه بازتاب چند درجه است؟



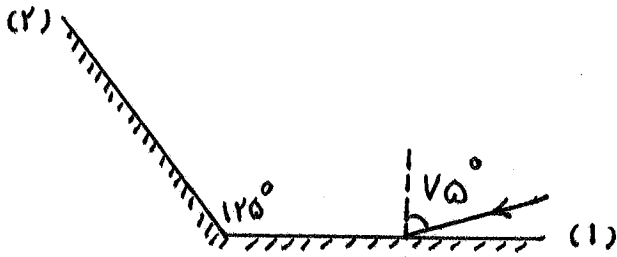
۴۹) در شکل ادب و زاویه بازتاب از آینه ۲ چند درجه است؟



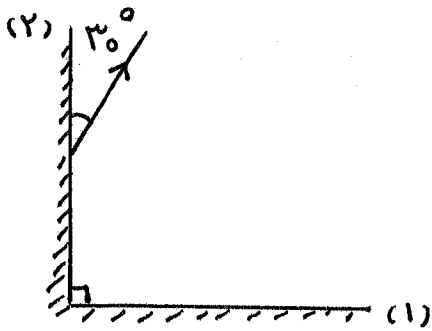


صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۷۰	۴	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

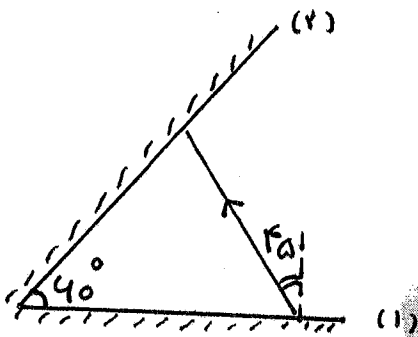
۴۰ در هر کدام از آینه‌های متقاطع زیر، مسیر نور را رسم کرده و زاویه تابش و بازتاب از حوائج را مشخص نمایید.



$\theta_{i1} =$   
 $\theta_{r1} =$   
 $\theta_{i2} =$   
 $\theta_{r2} =$



$\theta_{i1} =$   
 $\theta_{r1} =$   
 $\theta_{i2} =$   
 $\theta_{r2} =$

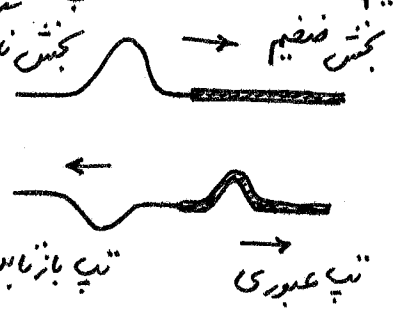


$\theta_{i1} =$   
 $\theta_{r1} =$   
 $\theta_{i2} =$   
 $\theta_{r2} =$

مهرداد پورمحمد

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۷۱	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهرداد پورمحمد	جزوه شماره
			✓	✓	✓				۴۵

۴۹ اگر موجی از یک طناب عبور کند، قسمتی از طناب نازک و قسمتی دیگر فزیم باشد در ورود به موج از نازک به فزیم، تندی موج کمتر، بسامد ثابت و طول موج هم کمتری شود. اما در عبور موج از فزیم به نازک، تندی موج بیشتر، بسامد ثابت و طول موج هم بیشتری شود.



قسمتی از موج تابشی (فردری) عبور و قسمتی بازتاب می کند.

شکست موج

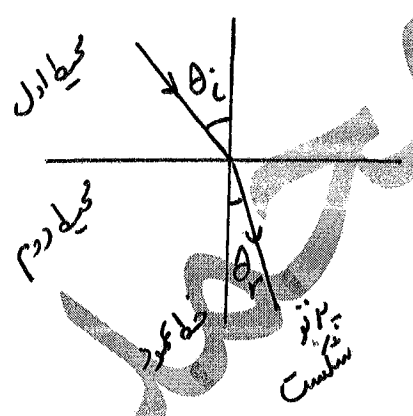
نوعی برهم کنش امواج با محیط است که بر اثر آن جهت پیرامون موج در ورود به محیط جدید تغییر می کند.

قانون شکست عمومی

نسبت سینوس زاویه شکست در محیط دوم به سینوس زاویه تابش در محیط اول برابر است با تندی موج در محیط دوم به تندی موج در محیط اول:

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_r}{v_i}$$

زاویه بین پرتو تابش و خط عمود زاویه تابش و زاویه بین پرتو شکست و خط عمود زاویه شکست نامیده می شود.  $\theta_i$  زاویه تابش  $\theta_r$  زاویه شکست



نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در یک محیط شفاف: ضریب شکست

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\text{تندی نور در خلأ}}{\text{تندی نور در یک محیط}}$$

در عبور نور از یک محیط به محیط دیگر، بخش از نور بازتاب و بخشی می شکند. (در محیط های شفاف)

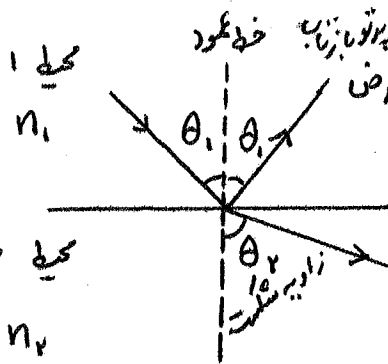
$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_r}{v_i} = \frac{n_i}{n_r}$$

قانون سنل  $n_r \sin \theta_r = n_i \sin \theta_i$

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۷۲	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهرداد پورمحمد	جزوه شماره
			✓	✓	✓				۳۵

چند نکته :

۵۰ اگر پرتو نورانی از محیط ۱ با ضریب شکست  $n_1$  وارد محیط ۲ با ضریب شکست  $n_2$  شود، تفاوت در تندی نور در دو محیط، موجب شکسته شدن پرتو تابش در ورود به محیط جدید می شود، یعنی جهت حرکت عوض می شود. اگر از محیطی با ضریب شکست بیشتر وارد محیطی با ضریب شکست کمتر شود، پرتو شکست از خط عمود دورتر می شود و اگر محیط اول  $n$  کمتری داشته باشد، پرتو شکست به خط عمود نزدیک می شود. به شکل های زیر دقت کنید.

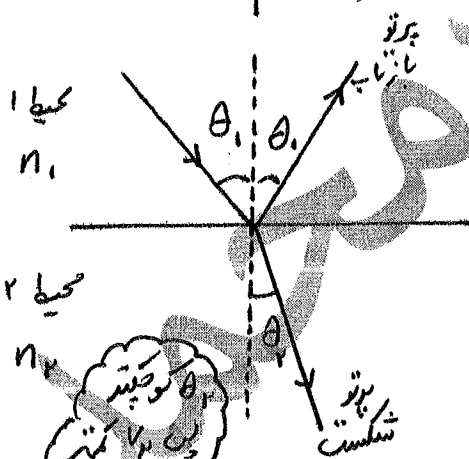


تندی با  $n$  رابطه عکس دارد  $n_1 > n_2 \Rightarrow v_1 < v_2$  فرض

$$n_2 \sin \theta_2 = n_1 \sin \theta_1$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

● تندی بیشتر یعنی زاویه شکست بزرگتر و تندی کمتر یعنی زاویه شکست کمتر.



فرض  $n_1 < n_2 \Rightarrow v_1 > v_2$  ،  $\theta_1 > \theta_2$

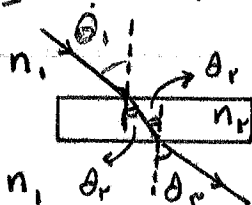
۵۲ تندی نور در خلأ بیشترین تندی است.

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

۵۳ ضریب شکست خلأ برابر یک است.  $n = 1$  خلأ

۵۴ برای بقیه مراد  $n > 1$  است. (برای حوا تقریباً برابر یک می توان در نظر گرفت.)

۵۵ در تیغه ها شیشه ای متوازی السطوحی مانند شکل روبرو پرتو تابش اولیه موازی پرتو خروجی نهایی است



$$\theta_1 = \theta_3$$

● اگر زاویه تابش برای شال  $90^\circ$  باشد زاویه شکست رکنه، وقتی نخواهد از  $n_2$  خارج شود،  $90^\circ$  خواهد شد.

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۷۴	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۲۵

۵۶) بیشترین و معروفترین موارد شکست نور در گزری نور مرئی است.

۵۷) در ارتباطات رادیویی شکست امواج رادیویی اهمیتی کار بردی دارد.

۵۸) علت شکست موج در محیط‌ها مختلف، تفاوت تندی آنها در محیط‌ها مختلف است.

۵۹) وجهه‌های موج در مرز جدا کردن محیط‌ها می‌شکند.

۶۰) پرتوهای موج همواره بر وجهه‌ها موازی می‌مانند.

۶۱) تندی امواج در سطح آب به عمق آن بستگی دارد.

۶۲) با ورود موج به بخش کم عمق، تندی موج سطحی کاهش می‌یابد.

مثال از شکست موج: دیدن اجسام داخل مایعات (شیرینما) (مثلاً دیدن ماهی داخل بکه آب)، انگشترها در آب، انحنای آینه در آینه کمان

تصویری که با کمک عدسی دیده می‌شود، تصاویری که با استفاده از ابزارها نوری مانند میکروسکوپ و دوربین دیده می‌شوند ...

پدیده سراب: پدیده‌ای که در روزهای گرم به علت تغییر منظم مسیر نور هنگام عبور از لایه‌ها مختلف هوادر نزدیکی سطح زمین بوجود می‌آید.

۶۳) پدیده سراب را می‌توان دید و حتی از آن عکس گرفت.

۶۴) داعی سطح زمین در روزهای گرم موجب کاهش چگالی هوا شده و ضریب شکست نیز کم می‌شود ...

پس در ورود نور از لایه‌ها سردتر بالاتر به لایه‌ها گرم‌تر پایین‌تر زاویه شکست رفته رفته افزایش پیدا می‌کند چون تندی نور هم بیشتر می‌شود. که در نهایت موجب خم شدن روبرو بالای پرتوهای موج می‌شود ...

پاشندگی نور: تجزیه نور سفید توسط منشور، به حفت رنگ پاشندگی نور گفته می‌شود.

۶۵) علت: ضریب شکست هر محیط (بجز خلأ) به طول موج نور بستگی دارد، ضریب شکست منشور برای نورهای با رنگ‌ها مختلف متفاوت است پس زاویه شکست رنگ‌ها مختلف با هم فرق دارد.

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم مهرداد پورمحمد	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵				✓		✓		✓	۷۴

چندتال :

۴۱ طول موج نور قرمز لیزر هلیم - نئون در هوا حدود  $433 \text{ nm}$  است. ولی در زجاجیه چشم  $47 \text{ nm}$  است. الف) بنامد این نور چقدر است؟ ب) ضریب شکست زجاجیه برای این نور چقدر است؟ پ) تندی این نور در زجاجیه را محاسبه کنید. تیرین کتاب

پاسخ: بنامد در ورود موج به یک محیط دیگر ثابت می ماند ولی  $\lambda$  فرق می کند. الف)

$$C = 3 \times 10^8 \Rightarrow f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{433 \times 10^{-9}} \approx 6.9 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f = f \approx 6.9 \times 10^{14} \text{ Hz} \quad \frac{v_i}{v_p} = \frac{\lambda_i}{\lambda_p} = \frac{n_p}{n_i}$$

در زجاجیه در هوا

$$n_i = \frac{433}{474} \approx 1.132$$

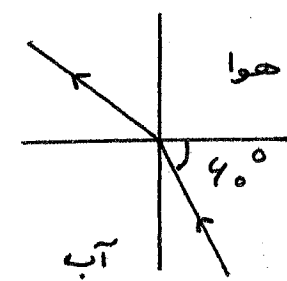
$$\frac{v_i}{v_p} = \frac{n_p}{n_i} \Rightarrow v_i = \frac{1 \times 3 \times 10^8}{1.132} \approx 2.64 \times 10^8 \text{ m/s}$$

۴۲ در شکل زیر زاویه شکست در هوا را محاسبه کنید. تیرین کتاب

$n = 1$  هوا

$n = 1.33$  آب

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$



سرعت نور در آب را محاسبه کنید.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1.33 \times \sin 40^\circ = 1 \times \sin \theta_2$$

زاویه شکست در هوا

$$\sin \theta_2 = 1.33 \times \frac{1}{2} = 0.665 \Rightarrow \theta_2 = 41.7^\circ$$

نویسنده زاویه  $40^\circ$  زاویه تابش نیست.  $40^\circ = 90^\circ - 50^\circ$  زاویه تابش بین خط عمود و پرتو تابش است.

$$v = \frac{C}{n} = \frac{3 \times 10^8}{1.33} \leftarrow n = \frac{C}{v}$$

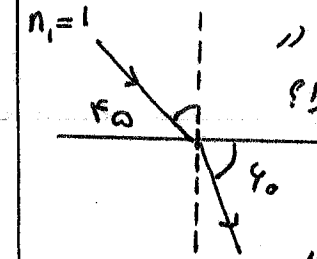
$$v \approx 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

۴۳ با توجه به میر نور در دو محیط داده شده

به سوالات پاسخ دهید:

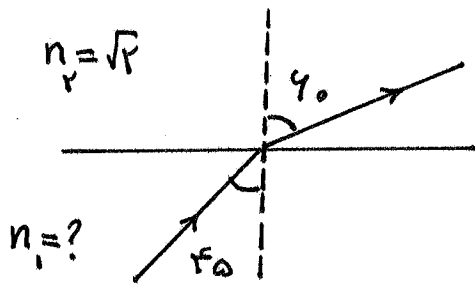
۱) سرعت (تندی) نور در کدام محیط کمتر است؟ چرا؟

۲) ضریب شکست محیط دوم را حساب کنید.



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓	۴	۷۵

۴۴) با توجه به شکل روی که میر عبور نور از محیط شفاف ۱ به محیط شفاف ۲ را نشان می دهد:



با سطح دهید:

۱) زاویه تابش چند درجه است؟

۲) زاویه شکست چند درجه است؟

۳) ضریب شکست محیط اول را محاسبه نمایید.

۴) نسبت سرعت نور در محیط دوم به سرعت نور در محیط اول چقدر است؟

۴۵) پرتو نوری از هوا تحت زاویه ۳۰ درجه نسبت به سطح یک ماده شفاف با ضریب شکست  $\sqrt{3}$

وارد ماده می شود. ۱) مسیر نور را رسم نمایید.

۲) زاویه شکست را محاسبه نمایید. ۳) سرعت (تندی) نور در ماده شفاف را محاسبه نمایید.

پورمحمد

مهرداد پورمحمد

به نام خدا

فصل : ۳

آموزش فیزیک سال دوازدهم تجربی

جزوه شماره 35

صفحه : ۷۷

09113833788

تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد

مهرداد پورمحمد



به نام خدا جزوه شماره 35 آموزش فیزیک سال چهارم تجربی فصل : ۳  
تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد 09113833788 صفحه : ۷۸

مهرداد پورمحمد

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۷۹	۳	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۳۵

مهرداد پورمحمد

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۸۰	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۴۵

### آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای

۱ مکانیک نیوتونی

۲ ترمودینامیک

۳ الکترومغناطیس (ماکسول)

کلاسیک

فیزیک

۱ نظریه نسبیت خاص (مطالعه پدیده‌ها در تندی‌ها بسیار زیاد)

۲ نظریه نسبیت عام (مطالعه هندسه‌ی فضا - زمان و گرانش)

۳ نظریه کوانتومی (مطالعه پدیده‌ها در مقیاس‌ها بسیار کوچک)

جدید

● فیزیک هسته‌ای (مطالعه ساختار، برهم‌کنش‌ها و واپاشی‌های

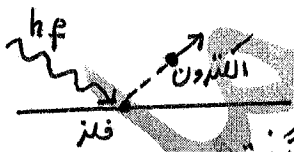
● فیزیک ذرات بنیادی

● کیهان‌شناسی

و....

اثر فوتو الکتریک و فوتون: گسیل الکترون از سطح فلز در اثر تابیدن نور با بسامد مناسب بیشتر، اثر فوتو الکتریک

و الکترون‌ها جدا شده از سطح فلز را فوتو الکترون می‌نامند.



۱ نور با بسامد  $f$  را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از بسته‌ها انرژی در نظر گرفت.

۲ هر بسته انرژی نور، فوتون نامیده می‌شود.

۳ انرژی فوتون‌ها از رابطه  $E = nhf$  محاسبه می‌شود.  $n$  تعداد فوتون و  $f$  بسامد

و  $h$  ثابت پلانک نامیده می‌شود.  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} = 4.136 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$

مثال

تمرین‌ها

پرسش

مثال

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۸۱	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۴۵

۴ بسامد آستانه یک فلز، حداقل بسامدی است که باید پرتو (فوتون) تابشی به فلز داشته باشد تا پدیده فوتو الکتریک رخ دهد. (یعنی اگر بسامد فوتون تابشی کمتر از بسامد آستانه فلز باشد پدیده فوتو الکتریک رخ نمی دهد.)

۵ در پدیده فوتو الکتریک هر فوتون (hf) به یک الکترون فلز برخورد می کند و اگر انرژی کافی داشته باشد می تواند الکترون را از فلز جدا کند، بخشی از انرژی فوتون صرف کندن الکترون می شود و بخشی دیگر از انرژی فوتون به انرژی جنبشی الکترون خارج شده تبدیل می شود.

۶ عوامل موثر بر انرژی (شدت) پرتوها ① تعداد فوتون ها ② بسامد

۷ اگر افزایش شدت نور ناشی از افزایش تعداد فوتون ها در بسامد ثابت باشد، فقط تعداد فوتونها و در نتیجه تعداد فوتو الکترونها (الکترونهاي كوره شده) می شود.

۸ تعداد فوتون ها زیاد شود، (f ثابت بماند)، انرژی جنبشی فوتو الکترونها بدون تغییر می ماند.

۹ شرط ایجاد فوتو الکتریک این است که بسامد فوتون فرودی از بسامد آستانه فلز بیشتر باشد.

۱۰ مدل موج الکترومغناطیس در توضیح پدیده فوتو الکتریک شکست خورده است. (ناتوان است.)

۱۱ واحدها انرژی ① ژول J (در فیزیک اتمی همیشه ایغای بسیار بزرگی است)

② الکترون-ولت eV

$$J \quad eV \quad \rightarrow \quad \Delta U = 9.0 \text{ eV}$$

۱ 1eV چند ژول و یک ژول چند eV است؟ پاسخ:

$$1 \text{ eV} = 1 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C.V} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow 1 \text{ J} = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV} = 6.25 \times 10^{18} \text{ eV}$$

۲ ثابت پلانک با بر حسب eV.s بدست آورید

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.S} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.S} \times \left( \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} \right) = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$$

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۸۱	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۲۵

۳) از یک لامپ که طول موج نور آن  $440 \text{ nm}$  است (رمدت ۲ دقیقه،  $10^{22}$  فوتون تابش می شود، توان این لامپ چند وات است؟ پاسخ:  $h \approx 6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{nhc}{t\lambda} = \frac{10^{22} \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2 \times 60 \times 440 \times 10^{-9}} = 25 \text{ W}$$

۱) نوری با طول موج  $250 \text{ nm}$  به سطحی از جنس فلز تنگستن می تابد و سبب گسیل فوتوالکترون ها از آن می شود، این بساطد نور فرودی را پیدا کنید. ب) اگر توان چشم نور فرودی  $50 \text{ W}$  باشد در هر دقیقه چه تعداد فوتون از این چشم گسیل می شود؟ پ) اگر توان در دقیقه شدت چشم نور فرود به نصف کاهش پیدا کند، شمار فوتون های گسیل شده از چشم در هر دقیقه چه تغییری می کند؟

۲) در پدیده فوتو الکتریک حداقل انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از سطح فلز  $3.2 \text{ eV}$  است. آیا فوتون هایی با طول موج  $400 \text{ nm}$  قادر به جدا کردن الکترون از سطح این فلز هستند؟ چرا؟

۳) به ازای چه مقداری از  $\lambda$  در ترین ۲ پدیده فوتوالکتریک رخ می دهد؟

صفحه	آموزشی	ویژہ کنکور	رشتہ تجربی	رشتہ ریاضی	سال دوازدہم	سال یازدہم	سال دہم	تہیہ و تنظیم	فیزیک جزوہ شماره
۸۲	✓		✓	✓	✓			مہرداد پورمحمد	۲۵

۴) بسامد آستانہ برآ فیزی  $H\alpha$   $1.125 \times 10^{15}$  است ، حداقل انرژی مورد نیاز برآ گذرن الکترون  
از این فلز چقدر است؟ (بر حسب رول و الکترون ولت)

۱) در ترمین ۴ : پدیده فوتو الکتریک برآ بسامدھا بیشتر از بسامد آستانہ اتفاق می افتد یا کم تر  
از آن ؟ چرا ؟

۲) توضیح دهید برآ یک فلز معین ، تغییر حرکت از کمیتھا زیر چه تأثیری در نتیجہی اثر فوتو الکتریک  
دارد ؟ الف) افزایش یا کاهش بسامد نور فرودی نسبت بہ بسامد آستانہ .  
ب) افزایش شدت نور فرودی در بسامدھای کوچک تر از بسامد آستانہ .  
ج) کاهش شدت نور فرودی در بسامدھای بزرگ تر از بسامد آستانہ .

۵) در پدیده فوتو الکتریک بسامد آستانہ برای یک فلز برابر  $4 \times 10^{14}$  حوز است .

الف) طول موج آستانہ چند نانومتر است ؟

ب) حداقل انرژی لازم برای رخ دادن این پدیده چند eV است ؟

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم مهرداد پورمحمد	فیزیک جزوه شماره ۴۵
۱۳	✓		✓	✓	✓				

تابش گریزی: گیس اسواج الکترومغناطیسی از اجسام که در حودمای ممکن است.

۱) پیوسته: طیف حاصل از جامدات و مایعات داغ و مایعات سرد (شامل گستره‌ی پیوسته‌ای از طول موج‌هاست.)

۲) خطی: طیف حاصل از گازها و بخار عناصر داغ (گسیسته) (شامل طول موج‌های معینی است.)

۱) پیوسته: با عبور نور سفید پیوسته از یک ماده جامد یا مایع رنگی، همه طول موج‌ها جذب و فقط رنگ، هر رنگ ماده عبور می‌کند. (از پشت عینک با رنگ بنفش، همه چیز بنفش دیده می‌شود.)

۲) خطی: طیف حاصل از عبور نور سفید از داخل گاز یک عنصر که دارای خطوط تاریکی است. (این خط‌ها (طول موج‌ها) توسط اتم‌های گاز عنصر جذب شده‌اند.)

تابش گریزی

طیف‌های اتمی

جذبی

۱۲) طیف خطی برای هر گاز منحصر فرد است.

۱۳) طیف حاصل از لامپ‌ها نئون و لامپ‌ها جیوه‌ای گسیلی خطی است. (گازها کم شار در تین)

۱۴) طیف خطی در رنگ نور گسیل شده به نوع گاز بستگی دارد.

۱۵) 
$$\lambda = 342,54 \text{ nm} \frac{n^2}{n^2 - 2} = \text{(معادله بالمر)}$$

$n \geq 3$

(در ناحیه مرئی)

$n = 3 \Rightarrow \lambda = 656,28 \text{ nm}$  خط قرمز

$n = 4 \Rightarrow \lambda = 486,13 \text{ nm}$  خط آبی

$n = 5 \Rightarrow \lambda = 434,05 \text{ nm}$  خط نیلی

$n = 6 \Rightarrow \lambda = 410,17 \text{ nm}$  خط بنفش

۱۶) از دیدگاه فیزیکی کلاسیک، این راه چرا هر عنصر طول موج‌ها خاص خود را دارد، قابل توضیح نیست.

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم	فیزیک جزوه شماره
۱۳	✓		✓	✓	✓			مهرداد پورمحمد	۲۵

رابطه ریڈبرگ : رابطه ای برای بررسی خط‌های طیف گسیلی خطی هیدروژن :

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \text{ثابت } R = 0.011 \text{ (nm)}^{-1}$$

ریڈبرگ

$$n' < n \Rightarrow n' = 1 \Rightarrow n = 2, 3, 4$$

$$n' = 2 \Rightarrow n = 3, 4, 5$$

$$n' = 3 \Rightarrow n = 4, 5, 6$$

$$n' = 4 \Rightarrow n = 5, 6, 7$$

$$n' = 5 \Rightarrow n = 6, 7, 8$$

طیف لیمان (ناحیه فرابنفش)

طیف بالمر (ناحیه فرابنفش درشت)

طیف پاشن (ناحیه سرخ)

طیف برکت (ناحیه فرابنفش)

طیف پفوند (ناحیه سرخ)

۱۷ در هر طیف، کوتاه‌ترین طول موج، با  $n = \infty$  متناظر است. برای مثال کوتاه‌ترین طول موج

طیف برکت به صورت ادرو محاسبه می‌شود.

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = R \left( \frac{1}{1^2} - 0 \right) = \frac{R}{1^2} \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{\frac{1}{100}} = 100 \text{ nm}$$

۱۸ در هر طیف، بلندترین طول موج، با  $n = n' + 1$  متناظر است. برای مثال بلندترین طول موج

طیف لیمان به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = R \left( 1 - \frac{1}{4} \right) = R \times \frac{3}{4} \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4}{\frac{3}{100}} = \frac{400}{3} \text{ nm}$$

۹ طول موج‌ها اولین دومین خط‌های طیفی اتم هیدروژن در رشته پاشن  $n' = 3$  را به دست آورید و تعیین کنید که این خط‌ها در کدام گستره‌ی طول موج‌ها الکترومغناطیسی واقع اند.



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۱۵

۱۹ اختلاف کوتاه ترین و بلندترین طول موج در حرارت ۱، گتره ی طول موج ها آن رشته می نامند.

۳ گتره ی طول موج ها رشته لیجان  $n'=1$  را پیدا کنید. بهترین کتاب

$$n'=1 \Rightarrow n=2 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{1}{100} \left( 1 - \frac{1}{4} \right) = \frac{3}{400} \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{400}{3} \text{ nm}$$

$$\lambda_{\max} = 133 \text{ nm}$$

$$n'=1 \Rightarrow n=\infty \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{1}{100} (1 - 0) = \frac{1}{100} \Rightarrow \lambda_{\min} = 100 \text{ nm}$$

$$100 \leq \lambda \leq 133$$

۷ بلندترین و کوتاه ترین طول موج گسیل شده از اتم هیدروژن در طیف پاشن ( $n'=3$ ) چند نانومتر است؟  $R_H = 0.101 \text{ nm}^{-1}$

۸ در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشته ی لیجان ( $n'=1$ )، چند برابر کوتاه ترین طول موج رشته ی بالمر است؟ ( $n'=2$ )

۹ اولین طول موج گسیلی رشته بالمر ( $n'=2$ ) چند نانومتر است؟  $R_H = 0.101 \text{ nm}^{-1}$

مهرداد

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم مهرداد پورمحمد	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵				✓	✓	✓		✓	۱۶

معادله‌ی ریدبرگ برگرفته از داده‌ها تجربی است.

تامسون : اتم همچون گره‌ای است که بار مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها با جرم ناچیزی در اتم، در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.

مدل‌ها اتمی : مدل تامسون به مدل لیک کشتی معروف است. (الکترون‌ها مانند دانه‌ها شمش در آن پخش شده‌اند.)

رادرفورد : اتم دارای هسته بسیار چگال و کوچک و با بار مثبت است که با تعدادی الکترون در فاصله‌هایی به نسبت دور احاطه شده است.

مدل رادرفورد به مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم نامیده می‌شود.

ناتوانی (ضعف) مدل رادرفورد : ۱) پایداری اتم را توضیح نمی‌کند. ۲) طیف گسسته اتمی را توضیح نمی‌کند.

ناتوانی مدل اتم هسته‌ای رادرفورد در تبیین پایداری اتم را چگونه بیان می‌کنید. ۳  
 ۱) اگر الکترون نسبت به هسته ساکن فرض شود، بر اثر نیروی رابایش الکتریکی، روی هسته سقوط کند.  
 ۲) اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیفی پیوسته گسیل می‌کند و شعاع چرخش الکترون

بور : اصل (دوفزیه‌ها) :

- مدارها و انرژی‌ها الکترون‌ها در حوازم کوانتیده‌اند. (یعنی فقط مدارها و انرژی‌ها گسسته معینی مجاز هستند.)
- وقتی الکترون در یکی از مدارها مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود. از این دو گفته می‌شود الکترون در مدار مانا یا حالت مانا قرار دارد.
- الکترون می‌تواند از یک حالت مانا به حالت مانای دیگر برود.

صفحه	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۸۷	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	مهرداد پورمحمد	جزوه شماره
			✓	✓	✓				۵۵

۲۲ شعاع مدارها الکترون برای اتم هیدروژن کوانتومی است.  $r_n = n^2 a_0$

$n = 1, 2, 3, \dots$  عدد کوانتومی نامیده می شود.  $r_2 = 4a_0, r_3 = 9a_0, \dots$

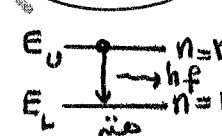
۲۳ شعاع بور  $a_0$ ، کوچک ترین شعاع مدار در اتم هیدروژن است.

$n=1 \Rightarrow r_1 = a_0 = 5.29 \times 10^{-11} \text{ m}$

۲۴ یک رییدبرگ، انرژی الکترون در مدار  $n=1$  است.  $E_R = E_1 = -13.6 \text{ eV}$

هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر  $E_U$  (دورتر از هسته) به یک حالت مانا با انرژی کمتر  $E_L$  (نزدیک تر به هسته)، یک فوتون تابش می شود.

گسیل خود نوری



$\text{اتم}^* \Rightarrow \text{اتم} + hf$  (فوتون)

$E_U - E_L = hf$

۲۵ انرژی فوتون تابش شده برابر

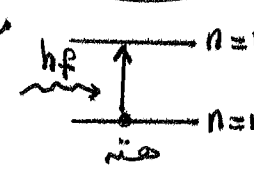
اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است.

گذار الکترون ها

در ترازهای انرژی

الکترون ها با جذب فوتونی که دارای انرژی برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است به ترازهای بالاتر می رود.

جذب



$\text{اتم} + hf \text{ (فوتون)} \Rightarrow \text{اتم}^*$

یک فوتون ورودی، الکترون برانگیخته را تحریک (القایی) می کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین تر برود.

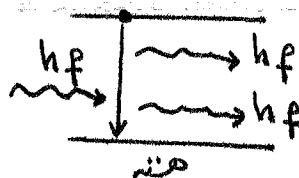
گسیل القایی

$\text{اتم} + 2hf \text{ (دو فوتون)} \Rightarrow \text{اتم} + hf \text{ (فوتون)}$

۲۶ گسیل القایی اساس کار لیزر است.

$E_n = \frac{-13.6}{n^2}$

۲۷ انرژی الکترون در تراز  $n$  اتم:



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۸

۴ طیف نورشید چگونه طیفی است؟

۵ دو نتیجه گیری هم از مطالعه ی طیف های گسیلی و جذب عناصر مختلف چیست؟

۱) در طیف گسیلی و جذبی هر عنصر طول موج ها معینی وجود دارد که از ویژگی ها آن عنصر است.  
۲) اتم های هر عنصر دقیقاً همان طول موج هایی را از نورشید جذب می کنند که اگر به هر صورت برانگیخته شود آن ها را تابش می کند.

۶ چگونه می توان با استفاده از طیف جذبی نورشید به وجود عناصر مختلف در جو نورشید پی برد؟

پاسخ: به کمک مقایسه ی خط های تاریک در طیف جذبی نورشید با طیف گسیلی عناصر مختلف و تعیین طول موج های مشترک در هر دو طیف.

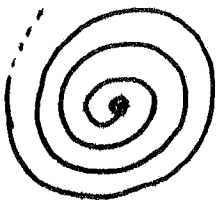
۷ خط های روشن در زمینه تاریک، نشان دهنده ی طول موج گسیلی آن عنصر است. درست یا نادرست

۸ طیف گسیلی هر عنصر منحصر بفرد بوده و با عناصر دیگر متفاوت است. درست یا نادرست

۹ خطوط فرافروغ مربوط به کدام طیف است و نشانه چیست؟ طیف نورشید (جذبی خطی)،

نشان دهنده ی طول موج هایی است که در طیف جذب شده اند.

۱۰ شکل مقابل، بیان گر ایراد کدام الگوی اتمی است؟



این ایراد را توضیح دهید:

پاسخ: الگوی اتمی رادرفورد و مدل بور. در هر دو در حال چرخش باشد، موج الکترومغناطیسی

گسیل کند، گسیل موج همراه با کاهش انرژی الکترون و کوتاه شدن شعاع حرکت آن و انقباض

بسیار است و الکترون پس از گسیل ها متوالی موج الکترومغناطیسی، در هر دو بسته می افتد.

۱۱ موفقیت های مدل اتمی بور چیست؟

توضیح از چگونگی حرکت الکترون ها به دور هسته ارائه می کند. در تبیین پایداری اتم، طیف گسیلی

و جذبی گاز هیدروژن اتمی و محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن با موفقیت همراه است.

و همچنین برای اتم های هیدروژن گونه (یعنی دارای یک الکترون) کاربرد دارد مثل  $Li^{2+}$

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۵۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓	۴	۸۹

۱۲) نارسایی‌های مدل اتمی بور چیست؟ برای اتم‌هایی با تعداد الکترون بیشتر از ۱ کاربرد ندارد (چون در مدل بور، نیرو الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است) و این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد. (برای مثال مدل اتمی بور نمی‌تواند توضیح دهد چرا شدت خط قرمز با شدت خط آبی در طیف گسیلی شهاب‌ساز هیدروژن اتمی با یکدیگر متفاوت است.)

۱۳) کاربردها لیزر کدام است؟ در چاپگرها، نگاشتن اطلاعات روی CD و DVD ها خواندن آنها، شبکه‌های کابل نوری، اندازه‌گیری دقیق طول، دستگاه‌های جوشکاری و برش فلزات پزشکی‌های علمی، لیزرهای ... کاربرد دارد. در پزشکی (برای جراحی، برداشتن لکه‌های پوستی، اصلاح دید چشم و دندانپزشکی ...)

۱۴) لیزر گازی هلیم نئون توسط علی جوان ساخته شد. درست نادرست

۱۵) ویژگی‌های گسیل القایی کدام است؟ (۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود. (تعداد فوتونها را افزایش می‌دهد و نور را تقویت می‌کند). (۲) فوتون گسیل شده، هم جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند. (۳) فوتون گسیل شده با فوتون ورودی هم‌گام (هم فاز) است.

۱۶) فوتون‌هایی که با ریزگی ایجاد می‌کنند، سه ویژگی دارند، کدام است؟  
 ۱) هم بسامدند. ۲) هم جهت‌اند. ۳) هم فازند.

۱۷) **وارد جمعیت**: در یک محیط لیزری، اگر توسط یک حبه انرژی خارجی (مثل تخلیه و لگتار بالا)، انرژی لازم به الکترون‌ها داده شود و تعداد الکترون‌های بیشتری را به ترازهای انرژی بالاتر برانگیزد، وقتی در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه پایدار تعداد الکترون‌ها بیشتر از ترازهای پایین‌تر باشد، وارد جمعیت رخ داده است.

در ترازهای شبه پایدار، الکترون‌ها حدود ۱۰۰ هزار برابر بیشتر بصورت برانگیخته باقی می‌مانند. (حالت شبه پایدار  $2^1S$  و در حالت عادی  $2^3S$ )، این زمان طولانی‌تر، فرصت بیشتری برای وارد جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند.

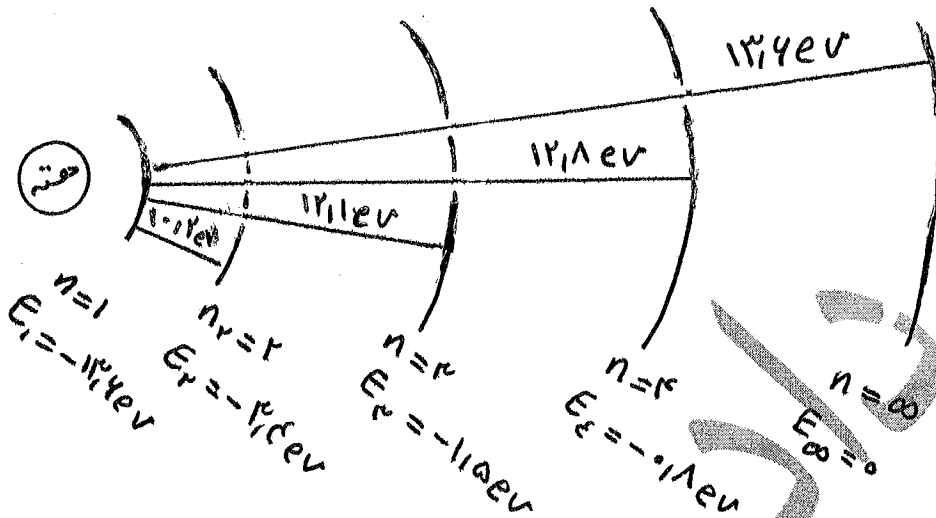
فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۹۰

پرسش ها: درست ، نادرست ، جای خالی ، پر کردن ، انتخاب عبارت مناسب

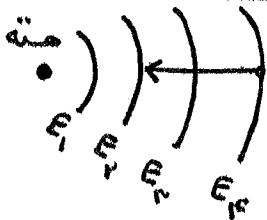
- ۱۸ الگوی رادرفورد برای اتم (می تواند - نمی تواند) پایداری اتم ها را توضیح دهد.
- ۱۹ اگر طیف زمینه ای سیاه و خط های رنگی داشته باشد، به آن طیف (جذب - گسیلی) می گویند.
- ۲۰ گسیل (افقایی - خود بخود) اساس کار لیزر است.
- ۲۱ در دمای اتاق یا کمی بالاتر، بیش تر تابش گسیل شده، دارای طول موج هایی در ناحیه (فروسرخ - مرئی) است.
- ۲۲ نوری که اتم های بخار عنصر ها مختلف گسیل می کنند، (مبوسته - گسیسته) است.
- ۲۳ گسیل موج ها الکترومغناطیس از سطح جسم ها را (طیف تابشی - تابش گرمایی) می نامند.
- ۲۴ خط های رنگی در طیف اتمی عناصر، نشان دهنده ی طول موج ها (گسیل - جذب) شده است.
- ۲۵ پدیده ی فوتوالکتریک به ازای بسامد ها بیشتر از بسامد قطع (بسامد آستانه) رخ نمی دهد. نادرست
- ۲۶ هر عنصر تنها طول موج هایی را جذب می کند که آنها را گسیل می کند. درست نادرست
- ۲۷ نظریه نسبیت به مطالعه پدیده ها در مقیاس بسیار کوچک می پردازد. درست نادرست
- ۲۸ طیف نوری که بعضی از طول موج هایش جذب شده باشد را طیف گسلی می نامند. درست نادرست
- ۲۹ الکترون در حین حرکت در یک مدار هانا، تابش الکترومغناطیس گسیل می کند. درست نادرست
- ۳۰ از سطح همه اجسام در هر دمایی تابش الکترومغناطیس گسیل می شود. درست نادرست
- ۳۱ هر عنصر طول موج هایی را جذب می کند که نمی تواند آن ها را تابش کند. درست نادرست
- ۳۲ انرژی امواج الکترومغناطیس، کمیتی کوانتومی است. درست نادرست
- ۳۳ در فیزیک کمیت ها گسیسته را کمیت ..... می نامند.
- ۳۴ الگوی لیک کششی برآ اتم را شخصی به نام ..... ارائه کرد.
- ۳۵ مدل منظومه ی خورشیدی برآ اتم، الگوی اتمی دانشمندی به نام ..... است.
- ۳۶ پایداری اتم توسط الگوی اتمی ..... توصیه شد.
- ۳۷ اگر بین طول موج ها یک طیف، فاصله نباشد، آن طیف را طیف ..... می نامیم.

صفحه	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم مهرداد پورمحمد	فیزیک جلوه شماره ۲۵
۹۱	✓		✓	✓	✓				

انرژی یونش الکترون: کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه.



۲۸  $hf$  (انرژی)  
فوتون ها در گذارها  
متخلف در این نگاه



۱۰ در شغل مقابل، وضعیتی از الگوی امی بر روی اتم

دید روشن را مشاهده می کنید. الف) این اتم در حالت تابش است یا جذب؟ چرا؟ ب) انرژی فوتون چند است؟ ج) طول موج وابسته به این تابش یا جذب را بر حسب نانومتر محاسبه کنید.

$E_R = 13.6 \text{ eV}$

$hc = 1240 \text{ eV.nm}$

۱۱ در مورد انرژی فوتون گسیل یا جذب شده را محاسبه کنید.

۱) گذارها از  $n=2$  به  $n=4$

۲) گذارها از  $n=3$  به  $n=1$

۳) گذارها از  $n=1$  به  $n=2$

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم مهرداد پورمحمد	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵				✓		✓		✓	۹۲

ساختار هسته

هسته اتم از نوترون ها و پروتون ها تشکیل شده است که نوکلئون نامیده می شود.

- ۱ نوترون بار الکتریکی ندارد. جرمش اندکی از پروتون بیشتر است.
- ۲ جرم اتم ها و اجزای تشکیل دهنده اتم را با یکای کیلوگرم و یکای جرم اتمی  $u$  بیان می کنند.
- ۳  $\frac{1}{12}$  جرم اتم کربن ۱۲ را یکای جرم اتمی می نامند.  $amu$  یا  $u$
- ۴ تعداد پروتون های هسته را عدد اتمی می نامند.  $Z$
- ۵ در یک اتم خنثی تعداد پروتون های هسته با تعداد الکترونی در هسته برابر است.
- ۶ تعداد نوترون ها هسته، عدد نوترونی نامیده می شود.  $N$
- ۷ مجموع تعداد کل پروتون ها و نوترون ها را عدد جرمی ( $A$ ) می نامیم.

نمایش هسته اتم: به صورت  ${}_Z^A X$  عدد جرمی ( $Z + N$ )  
 عدد نوترونی  $N$  عدد اتمی (تعداد پروتون)  
 برآش:  ${}_{13}^{27} Al$  یا  ${}_{13}^{27} Al$  یا  ${}_{13}^{27} Al$

۸ نماد شیمیایی عنصر، نشان دهنده ی مقدار  $Z$  است.

ایزوتوپ ها: هسته هایی که تعداد پروتون برابر ولی تعداد نوترون متفاوت دارند و با داشتن خواص شیمیایی یکسان، در جدول تناوبی عناصر هم مکان هستند. (ایزوتوپ = هم مکان)

۹ ایزوتوپ ها  $Z$  برابر و  $N$  مختلف دارند.

۱۰ ایزوتوپ ها را به روش شیمیایی نمی توان از هم جدا کرد.

۱۱ ویژگی های هسته را تعداد پروتون ها و نوترون های آن تعیین می کند.

۱۲ خواص شیمیایی هر اتم را تعداد پروتون های هسته ( $Z$ ) تعیین می کند.



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد 09113833788					✓		✓	۴	۹۳

۱) مرتبه بزرگی تعداد نوترون‌هایی را که می‌توان تک تک هم در یک توپ تنیس به شعاع ۳۱۲ cm جای داد تخمین بزنید. در این صورت مرتبه بزرگی حجم این توپ چقدر است؟ مرتبه بزرگی شعاع و حجم نوترون را به ترتیب  $m$   $10^{-15}$  و  $kg$   $10^{-27}$  در نظر بگیرید. تمیز کتاب

پاسخ

حجم توپ تنیس را محاسبه می‌کنیم:  $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 1.3 \times 3.14 \times (312)^3 \times 10^{-4} = 1.3 \times 3.14 \times 3.1 \times 10^7 = 1.3 \times 10^8 m^3$

حجم یک نوترون را محاسبه می‌کنیم:  $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 1.3 \times 3.14 \times (10^{-15})^3 = 1.3 \times 10^{-45} m^3$

تعداد نوترون‌هایی را که می‌توان در توپ تنیس جای داد برابر است با:

$$\frac{\text{حجم توپ}}{\text{حجم یک نوترون}} = \frac{1.3 \times 10^8}{1.3 \times 10^{-45}} = 10^{53}$$

مرتبه بزرگی حجم برابر است:  $10^{53} \times 10^{-27} = 10^{26} kg$

توجه: این تمیز باروش‌های دیگر تیر قابل حل است. ممکن است کسی نتیجه متفاوت باشد. عجب حجم زیادی!!

۲) الف) تعداد نوکلئون‌ها ۸۲، ب) تعداد نوترون‌ها ۲۰۸، ج) بار الکتریکی خالص هسته ۲۰۸. پاسخ: مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها نوکلئون گفته می‌شود، چون عدد جرمی پس الف) ۲۰۸ در نمایش هسته  $\frac{A}{Z}$  عدد جرمی است و  $N$  تعداد نوترون‌ها  $N = A - Z$  پس ب)  $N = 208 - 82 = 126$  چون در هسته فقط بار + (پروتون) وجود دارد پس د)  $q = +Ze$   $q = 82 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.312 \times 10^{-17} C$  نتیجه: الف) ۲۰۸، ب) ۱۲۶، ج)  $1.312 \times 10^{-17} C$

۳) در جدول زیر  $X$  چه عنصری را نشان می‌دهد در هسته چند نوترون وجود دارد؟

الف) $\frac{195}{78}$	ب) $\frac{42}{14}$	پ) $\frac{91}{29}$	پاسخ: الف) پلاتین	ب) ژرمانیم	پ) پروتیم
تمیز کتاب	(از جدول Mendeliev استفاده می‌کنیم)		$Pt$	$Ge$	$Pm$
			$N = 117$	$N = 14$	$N = 32$

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد 09113833788				✓	✓		✓	۴	۹۴

۱۳) حجم ها اتمی درج شده در جدول تناوبی عناصر، میانگین حجم ها اتمی ایزوتوپ های مختلف عنصر است که با توجه به درصد فراوانی آنها حساب شده اند.

۴) نماد بسته برای ایزوتوپ فلور (F) با عدد نوترون ۱۰ و ایزوتوپ قلع (Sn) با عدد نوترونی ۶۶ تعیین کنید. تمرین کتاب پاسخ:

۵) آیا می توان ایزوتوپ  $^{91}_{25}$  را با روش شیمیایی از ایزوتوپ  $^{59}_{25}$  جدا کرد؟ از ایزوتوپ  $^{91}_{25}$  چطور؟ پاسخ خود را توضیح دهید. تمرین کتاب پاسخ: (خیر - بله)

خاصیت شیمیایی یک عنصر به عدد اتمی آن بستگی دارد. خواص شیمیایی عناصر ایزوتوپ ها  $^{91}_{25}$  و  $^{59}_{25}$  یکسان است پس جدا ساز آنها از طریق شیمیایی ممکن نیست. اما تفاوت عدد اتمی بسته های  $^{91}_{25}$  و  $^{59}_{25}$  ماهیت شیمیایی آنها را متفاوت ساخته و جدا سازی شیمیایی آنها را ممکن می کند.

۶) آیا  $^{90}_{22}$  و  $^{40}_{23}$  را با روش شیمیایی می توان از هم جدا کرد؟

۷) از تبدیل چند گرم ماده به انرژی  $10^8$  کیلووات ساعت انرژی تولید می شود؟

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			۲		✓		✓	۴	۹۵

**پایداری هسته** برای پایداری هسته باید نیروی جاذبه بین نوکلئون‌های هسته وجود داشته باشد تا نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها حاکم غلبه نکند. این نیرو هسته‌ای نامیده می‌شود.

۱۴. نیروی هسته‌ای کوتاه برد است. (در فاصله کوچک تراز ابعاد هسته اثر می‌کند.)

۱۵. نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی است. (یعنی نیرو راباشی یکسانی بین دو پروتون، در نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون وجود دارد.)

۱۶. از منظر نیروی هسته‌ای تفاوتی بین پروتون و نوترون وجود ندارد.

۱۷. نیرو الکتروستاتیکی بین پروتون‌های هسته بلند برد است، یعنی یک پروتون همه پروتون‌های هسته را دفع می‌کند.

۱۸. نیروی هسته‌ای بین یک پروتون یا نوترون با نوکلئون‌ها مجاور خود است. (نزدیک‌ترین آنها.)

۱. چرا با افزایش تعداد پروتون‌های هسته، نیروی هسته‌ای ناپایدارتر می‌شوند؟

پاسخ: چون با افزایش تعداد پروتون‌ها در هسته، نیروی رانشی کولنی افزایش می‌یابد. (نیروی هسته‌ای هم‌چقدر بزرگتر نشود ناپایدارتر می‌شود.)

۲. آیا نسبت تعداد نوترون‌ها به تعداد پروتون‌ها برای هسته‌های پایدار مختلف ثابت است یا تغییر می‌کند؟ توضیح دهید. پاسخ: ثابت نیست. خط پایداری ایزوتوپ‌ها، ابتدا

بر  $N=Z$  منطبق است، اما با زیاد شدن  $Z$  به تدریج از آن منحرف می‌شود و ایزوتوپ‌های پایدار سنگین‌تر، دارای تعداد نوترون بیش‌تر از پروتون هستند.

۱۹. هسته پایدار با بیشترین تعداد پروتون متعلق به بیسموت ( ${}_{83}^{209}\text{Bi}$ ) است.

۲۰. هسته‌های با  $Z > 83$  ناپایدارند. (بجز توریم  $Z=90$  و اورانیوم  $Z=92$ )

۲۱. چرا با وجود اینکه هسته‌ها با  $Z$  بزرگ‌تر از ۸۳ ناپایدارند ولی توریم و اورانیوم در طبیعت یافت می‌شوند؟ پاسخ: چون نیمه عمر این دو عنصر بسیار زیاد است، یعنی واپاشی آنها

چنان کند است که از هنگام تشکیل منظومه شمسی در چندین میلیارد سال پیش، فقط مقدار کمی از آنها بر اثر واپاشی، به عنصرهای دیگر تبدیل شده‌اند.

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم pormohammadfizik@kanal تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓	۴	۹۶

انرژی رانشی هسته : انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون های یک هسته .

۲۱ جرم هسته از جرم مجموع پروتونها و نوترونهای تشکیل دهنده اش اندکی کمتر است .

کامنتی جرم هسته : اختلاف جرم مجموع پروتونها و نوترونهای هسته با جرم هسته .

رابطه اینشتین : رابطه بین جرم و تبدی نور و انرژی :

$$E = mc^2$$

انرژی ← E  
جرم ← m  
تبدی نور ← c

۲۲ انرژی نوکلئونهای وابسته به هسته کوانتومی است .

۲۳ نوکلئونهای درون هسته نمی توانند هر انرژی را داشته باشند .  
دلتا

۲۴ نوکلئونها با جذب انرژی از تراز پایه به تراز برانگیخته می روند . (هسته هم برانگیخته می شود) .

۲۵ هسته برانگیخته با گسیل فوتون به تراز پایه برمی گردد .

۲۶ اختلاف بین ترازها انرژی نوکلئونها در هسته از مرتبه KeV تا مرتبه MeV است .

۲۷ اختلاف بین ترازها انرژی الکترون ها اتم از مرتبه eV است .

۴ هسته ها در واکنش های شیمیایی برانگیخته نمی شوند . چرا ؟ پاسخ : چون انرژی مبادله شده در واکنش های شیمیایی در مرتبه eV است ولی انرژی مورد نیاز در واکنش های هسته ای صافاً

KeV است . پس انرژی مورد نیاز برای مشارکت هسته در واکنش های شیمیایی فراهم نمی شود .

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال پازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۹۷	۴	۷		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

۸ با استفاده از رابطه اینشتین، انرژی معادل حجم مربوط به ۴۰۰ گرم زغال سنگ را بر حسب ژول محاسبه کنید.

$$m = 400 \text{ g} = 0.4 \text{ kg}$$

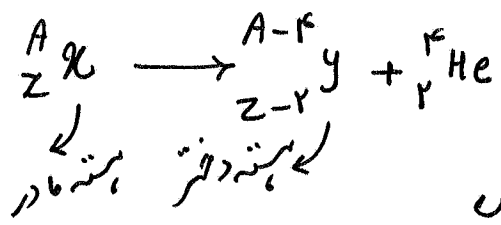
$$E = mc^2 = \frac{4}{10} \times (3 \times 10^8)^2 = 0.4 \times 9 \times 10^{16} = 3.6 \times 10^{16} \text{ J}$$

۱ انرژی حجم ۱۰ گرم معادل چند ژول می شود؟

۲ انرژی معادل مقداری زغال سنگ  $45 \times 10^{15} \text{ J}$  است. معین کنید حجم چند گرم است؟

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۹۸	۴	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	@pormohammadfizik کانال تلگرام	جزوه شماره
				✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

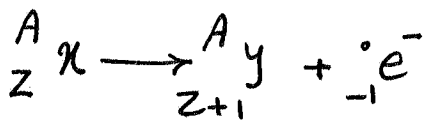
پرتوزایی طبیعی: واپاشی یک هسته ناپایدار یا پرتوزا به طور طبیعی (خود بخود) که با آزاد شدن نوع معینی از ذرات یا فوتون‌ها پراثرزی همراه است.



۱) واپاشی α (آلفا):

پرتوهای α، ذرات باردار مثبت از جنس هسته اتم هلیم هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده‌اند.

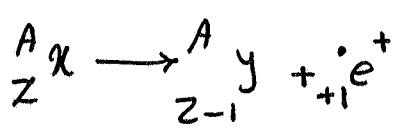
واپاشی هسته‌ها



۲) واپاشی β (الکترون) (بتا):

ذرات β، الکترون‌اند.

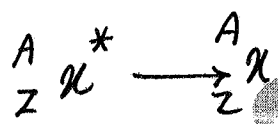
درون هسته، نوترونی به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود. الکترون به صورت دره ق‌گین می‌شود.



۳) واپاشی β<sup>+</sup> (پوزیترون) (بتا):

ذرات β<sup>+</sup> (الکترون مثبت‌اند) (پوزیترون)

درون هسته، پروتونی به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و سپس این پوزیترون از هسته گین می‌شود.



۴) واپاشی γ (گاما):

۴۱) گاما، فوتون‌های پراثرزی است.

هسته برانگیخته با گین گاما به حالت پایه می‌رسد.

۴۲) قدرت نفوذ پرتوهای γ از پرتوهای β<sup>+</sup> و قدرت نفوذ β<sup>+</sup> از α<sup>+</sup> بیشتر است.

α ⇒ ۰.۰۱ mm      β ⇒ ۰.۱ mm      γ ⇒ ۱۰۰ mm

۴۳) در همه واپاشی‌ها، تعداد نوکلئون‌ها در طی فرآیند واپاشی هسته ای ثابت (پایسته) است؛

یعنی تعداد نوکلئون‌ها، پیش از فرآیند با تعداد نوکلئون‌های پس از فرآیند مساوی است.

۴۴) ذرات آلفا، سنگین‌اند، بار + دارند، برد این ذرات کوتاه است. جذب هوا یا موادی می‌شوند.

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۹۹	۴	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

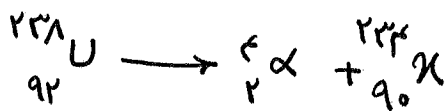
۴۵ ذرات آلفا به بافت های بدن آسیب شدید وارد می کنند .

۴۶ یکی از کاربردها واپاشی  $\alpha$  ، در آشکارسازی دود است .

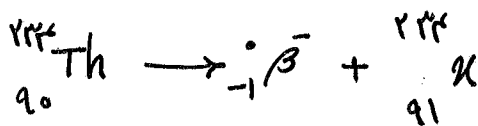
۴۷ واپاشی بتا متداول ترین نوع واپاشی در هسته ها است .

۴۸ پوزیترون جرم برابر با الکترون دارد ولی بارش  $+e$  است .

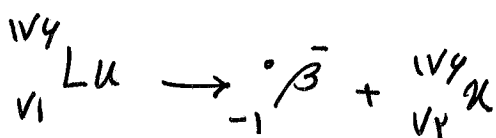
۹ واپاشی  $\alpha$  برای اورانیوم  $^{238}_{92}\text{U}$  را بنویسید .



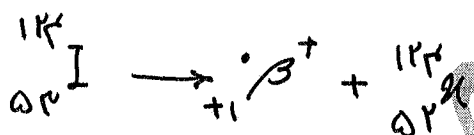
پاسخ :  $(^{234}_{90}\text{Th}$  همان  $\text{Th}$  است) توپیم



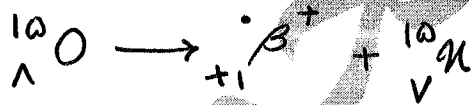
۱۰ واپاشی  $\beta^-$  برای توپیم  $^{234}_{90}\text{Th}$  را بنویسید .  
پاسخ :  $(^{234}_{91}\text{Pa}$  همان  $\text{Pa}$  پروتکتینیم است)



۱۱ واپاشی  $\beta^-$  لوتسیم  $(^{174}_{71}\text{Lu})$  را بنویسید . کمترین آتب  
پاسخ :  $(^{174}_{72}\text{Hf}$  همان  $\text{Hf}$  هافنیم است)



۱۲ واپاشی  $\beta^+$  ید  $^{124}_{52}\text{I}$  را بنویسید .  
( $^{124}_{52}\text{Te}$  همان تلوریم است)



۱۳ واپاشی  $\beta^+$  ایزوتوب  $^{15}_8\text{O}$  را بنویسید .  
( $^{15}_7\text{N}$  همان نیتروژن است)



۱۴ واپاشی  $\gamma$  برای توپیم  $^{231}_{90}\text{Th}$  را بنویسید .

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۱۰۰	۴	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۲۵

واکنش‌های زیر را کامل کنید :

- ۳  ${}_{92}^{238}\text{U} + \dots \rightarrow {}_{54}^{132}\text{Ba} + {}_{34}^{91}\text{Kr} + 3({}_0^1\text{n})$
- ۴  ${}_{91}^{231}\text{Pa} \rightarrow \alpha + \dots$
- ۵  ${}_{92}^{99}\text{T}^* \rightarrow \gamma + \dots$
- ۶  ${}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow {}_{14}^{27}\text{Si} + \dots$
- ۷  ${}_{91}^{231}\text{Pa} \rightarrow \dots + {}_{89}^{227}\text{Ac}$
- ۸  ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + \dots + {}_{93}^{235}\text{Np}$
- ۹  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow \dots + {}_{54}^{132}\text{Ba} + \dots + {}_{34}^{91}\text{Kr} + 3({}_0^1\text{n})$
- ۱۰  ${}_{13}^{27}\text{Si} \rightarrow \dots + {}_{13}^{27}\text{Al}$
- ۱۱  ${}_{92}^{238}\text{U}^* \rightarrow {}_{92}^{238}\text{U} + \dots$
- ۱۲  ${}_{82}^{211}\text{Pb} \rightarrow {}_{83}^{211}\text{Bi} + \dots$
- ۱۳  ${}_{6}^{12}\text{C} \rightarrow {}_{6}^{11}\text{B} + \dots$
- ۱۴  ${}_{90}^{231}\text{Th}^* \rightarrow {}_{90}^{231}\text{Th} + \dots$
- ۱۵  ${}_{9}\text{F} \rightarrow {}_{8}^{18}\text{O} + \dots$
- ۱۶  ${}_{94}^{242}\text{Pu} \rightarrow \alpha + \dots$
- ۱۷  ${}_{11}^{23}\text{Na} \rightarrow \beta^- + \dots$
- ۱۸  ${}_{7}^{13}\text{N} \rightarrow \beta^- + \dots$
- ۱۹  ${}_{8}^{18}\text{O} \rightarrow \beta^+ + \dots$
- ۲۰  $\dots \rightarrow \alpha + {}_{82}^{206}\text{Pb}$
- ۲۱  $\dots \rightarrow \beta^- + {}_{82}^{206}\text{Pb}$

مهرداد پورمحمد



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد 09113833788					✓		✓	۴	۱۰۱

**نیم عمر** : مدت زمانی است که طول می کشد تا تعداد هسته های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسد.

۴۹ اینزوتوپ های پرتوزا با گذشت زمان واپاشیده می شوند. نیم عمر اورانیوم در حدود سن زمین ۴.۵ میلیارد سال است.

۴۰ اگر تعداد هسته های مادر اولیه در یک نمونه پرتوزا  $N_0$  باشد، پس از گذشت زمان  $t$ ، تعداد هسته های پرتوزای باقی مانده از رابطه روبرو به دست می آید.

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}}$$

$$N = \frac{N_0}{2^{t/T}}$$

$T_{1/2}$  نیم عمر

$n$  تعداد نیم عمرها

$N$  تعداد هسته های باقی مانده

۴۱ بجای تعداد ذرات می توان بر اساس مقدار حجم هم مسائل را حل کرد:

حجم اولیه  $m_0$   $m = \frac{m_0}{2^{t/T}}$  حجم باقی مانده

۱۵ پس از گذشت ۹ روز، تعداد هسته های پرتوزای یک نمونه به  $\frac{1}{8}$  تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیم عمر بر حسب روز ماده چقدر است؟ تمرین کتاب

پاسخ:  $N = \frac{N_0}{2^n}$   $N = \frac{N_0}{2^3}$   $N = \frac{1}{8} N_0 = \frac{N_0}{2^3}$  روز ۹  $t = 9$

$\Rightarrow n = 3 \Rightarrow \frac{t}{T_{1/2}} = 3 \Rightarrow T_{1/2} = \frac{t}{3} = \frac{9}{3} = 3$  روز

روش دیگر:  $N_0 \xrightarrow{\text{روز ۳}} \frac{N_0}{2} \xrightarrow{\text{روز ۳}} \frac{N_0}{4} \xrightarrow{\text{روز ۳}} \frac{N_0}{8}$   $n=1$   $n=2$   $n=3$

۱۶ نیم عمر بیسموت ۲۱۲ حدود ۴۰ دقیقه است. پس از گذشت چهار ساعت، چه کسری از ماده اولیه، در نمونه ای از این بیسموت، باقی می ماند؟ تمرین کتاب

$T_{1/2} = 1 \text{ h}$

$t = 4$

$n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{4}{1} = 4$

$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{2^4} = \frac{N_0}{16}$

پاسخ:

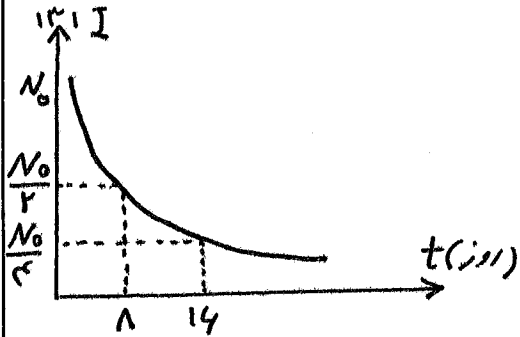
صفحه	فصل	آموزشی	ویژه	رشته	رشته	سال	سال	سال	تهیه و تنظیم	فیزیک
۱۰۲	۴	✓	کنکور	تجربی	ریاضی	دوازدهم	یازدهم	دهم	@pormohammadfizik کانال تلگرام	جزوه شماره
				✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

۲۲) از یک ماده رادیواکتیو پس از گذشت ۱۱۲ روز،  $\frac{1}{14}$  ماده‌ی فعال اولیه باقی مانده است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟

۲۳) نیمه عمر یک ماده‌ی پرتوزا ۱۲ شبانه روز است. پس از گذشت چند شبانه روز،  $\frac{1}{32}$  از ماده‌ی اولیه باقی می ماند؟

۲۴) نیمه عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۸ شبانه روز است. پس از گذشت چند شبانه روز،  $\frac{15}{14}$  از ماده اولیه راپا شده می شود؟

۲۵) تعداد هسته‌ها یک ماده پرتوزا  $10^{22}$  بوده است. حساب کنید بعد از چند نیمه عمر، تعداد هسته‌ها فعال باقی مانده‌ی آن  $2 \times 10^{22}$  می شود.



۲۶) نمودار واپاشی اینرژتوپ I با صورت مقابل است.

الف) نیمه عمر این عنصر چند روز است؟

ب) پس از چند روز  $\frac{43}{64}$  هسته‌ها اولیه راپا شده می شود؟

مهرداد پورمحمد

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۱۰۳

- پرسش‌ها: درست، نادرست، جای خالی، انتخاب عبارت مناسب
- ۵ اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون‌ها در هسته، بسیار (بیشتر - کم‌تر) از این اختلاف در اتم‌ها است.
- ۶ ایزوتوپ‌ها دارای خواص شیمیایی (یکسان - متفاوت) هستند.
- ۷ نیرویی که نوکلئون‌ها را در مجادرت یکدیگر نگاه می‌دارد، نیرو (کولنی - هسته‌ای) است.
- ۸ نرد نیرو هسته‌ای از نیروی کولنی (بیشتر - کم‌تر) است.
- ۹ ایزوتوپ‌ها دارای عدد جرمی یکسان هستند (درست - نادرست).
- ۱۰ افزایش نرد کولنی، موجب پایداری بیشتر هسته می‌شود. (درست - نادرست)
- ۱۱ ایزوتوپ‌ها دارای خواص فیزیکی (یکسان - متفاوت) هستند.
- ۱۷ هسته  ${}_{13}^{27}Al$  هم‌زمان یک ذره  $\alpha$  و یک ذره  $\beta^+$  (پوزیترون) تابش می‌کند، با نوشتن معادله واپاشی

عدد اتمی و عدد جرمی جدید اتم حاصل را مشخص کنید.

- ۲۸ بارکلی هسته‌ای به عدد جرمی ۳۲ برابر  $C$   ${}_{12}^{18}X$  است. این هسته را به صورت نمادین نشان دهید.

- ۲۹ یک عنصر را دیواکتیو چه ذراتی را باید تابش کند تا بدون تغییر عدد اتمی، عدد جرمی آن ۱۰ واحد کاهش یابد؟

- ۳۰ از تبدیل ۲ گرم جرم به انرژی، چند ترویل انرژی حاصل می‌گردد؟  $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	رشته تجربی	رشته ریاضی	سال دوازدهم	سال بازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	فیزیک جزوه شماره
۱۰۳	۴	✓		✓		✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

مهرداد پورمحمد

به نام خدا

فصل : ۴

آموزش فیزیک سال دوازدهم تجربی

جزوه شماره 35

صفحه : ۱۰۵

09113833788

تهیه و تنظیم : مهرداد پورمحمد

مهرداد پورمحمد

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓	۴	۱۰۶

حرکت دقتی اتفاق می افتد که جسم نسبت به یک مبدا مکان خود را تغییر دهد، میری که انتخاب می کنند تا از مکان اول به مکان دوم برود، ممکن است خط راست باشد و یا از یک میرغیر خط راست. طول میر حرکت را مسافت پیموده شده می نامیم که کمیتی زنده ای است. اگر مسافت پیموده شده را تقسیم بر زمان سپری شده کنیم، آندی متوسط میابیم می شود.  $(s_{av} = \frac{s}{t})$  اگر مکان اول را با بردار (بازه خط جهت درای) به مکان بنایی متحرک وصل کنیم، بردار حاصل جایگزین است که اگر تقسیم بر زمان کنیم، سرعت متوسط میابیم می شود. واحد سرعت متوسط متر بر ثانیه است. واحد آندی هم متر بر ثانیه است. سرعت متوسط کمیتی بردار است، در صورتی که آندی متوسط کمیتی زنده ای است. سرعت متحرک در یک لحظه، سرعت لحظه ای و آندی متحرک در یک لحظه و آندی لحظه گفته می شود. برای توصیف حرکت می توان از نمودار مکان - زمان استفاده کرد. یک خط نمودار مکان - زمان بین دو نقطه سرعت متوسط و یک خط مماس بر نمودار مکان - زمان در یک لحظه، سرعت لحظه ای را نشان می دهد. در میر مستقیم، بدون تغییر جهت جایابی با مسافت پیموده شده برابر خواهد شد. اگر جسم بعد از طی مسافتی به مکان اولیه خود برگردد، جایابی اش صفر می شود، سرعت متوسط هم صفر می شود.  $(v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t})$ ، در نوع حرکت داریم، اگر سرعت مقدار ثابتی داشته باشد (دری خط راست) حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت) نامیده می شود ولی در میر مستقیم اگر مقدار سرعت زیاد یا کم شود، (سرعت تغییر کند)، حرکت شتاب دار می شود. حرکت آنداز زیاد شود، حرکت آندازنده  $(a > 0)$  و اگر آندی متحرک کم شود حرکت آندازنده نامیده می شود.  $(a < 0)$ ، البته در میرها منحنی حتی در صورتی که آندی عددی ثابت باشد چون جهت سرعت عوض می شود حرکت شتاب دار نامیده می شود. شتاب متوسط برابر است با تغییر سرعت تقسیم بر زمان،  $(a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t})$  واحد شتاب متوسط متر بر مربع ثانیه است. یکی از روش های محاسبه جایابی و مسافت پیموده شده در نمودارها سرعت - زمان محاسبه مسافت بین نمودار و محور زمان است. برای جایابی مسافت های زیر نمودار را

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓		۱۰۷

را با علامت منفی قرار دهیم. برای محاسبه مقدار مسافت طی شده تمام مسافت‌ها را با  
 علامت (+) جمع می‌کنیم. بهترین معادلات در وقت یکنواخت عبارتند از:  $\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$   
 که معادله وقت و  $\Delta x = v t$  معادله جایابی است، مقدار کتاب هم که صاف است  
 و سرعت هم می‌تواند عددی باشد + یا منفی. در صورتی که متحرک خلاف جهت مثبت محور  
 حرکت کند سرعت منفی است، مثلاً اگر تالش را مبدا فرض کنیم و سمت آنتا را  
 مثبت محور و سمت رشت را منفی محور تصور کنیم متحرکی که از تالش به سمت آنتا  
 می‌رود با علامت + مثلاً  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  + و اگر با همان سرعت  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به سمت رشت حرکت  
 کند  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  - نشان داده می‌شود. در وقت با کتاب ثابت معادلات بشرح داریم  
 برای نمونه معادله وقت بصورت  $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$  و معادله سرعت - زمان بصورت  
 $v = a t + v_0$  و معادله مستقل از زمان بصورت  $v^2 - v_0^2 = 2 a \Delta x$  و معادله مستقل  
 از کتاب که اتفاقاً رابطه بیدار پرکار بودن درت - حالت  $\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} t$  بدست می‌آید  
 اگر پرلیده شود علت افزایش تند یک جسم یا کاهش تند یک جسم یعنی باعث  
 ایجاد کتاب چیست؟ پاسخ مفهومی است به نام نیرو، نیرو اثر یا برهم کنش بین  
 دو جسم است که می‌تواند باعث تغییر سرعت یا تغییر شکل (صیقل خوردن) نیزه‌ها بین  
 دو جسم یا در اثر تماس دو جسم ایجاد می‌شوند (مثل نیرو اصطکاک) یا از راه دور  
 برهم اثر می‌کنند مثل سوزن گرایش زمین بر اشیاء. آقای نیوتون یک قانون در مورد  
 نیزه‌ها مطرح کرده است. قانون اول نیوتون به قانون ماند (تندی) معروف است و  
 هنگامی مطرح می‌شود که به جسم نیردنی وارد نشود یا سوزنی خالص وارد بر جسم صفر  
 باشد یعنی ممکن است به جسم نیردنی وارد شود ولی جهت گیری نیزه‌ها به گونه  
 باشد که نهایتاً اثر هم را خنثی کند که گفته می‌شود نیردنی خالص وارد بر جسم صفر  
 است که در این صورت جسم وضعیت کوئی خود را حفظ می‌کند یعنی اگر ساکن  
 است ساکن باقی می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد به وقت خود ادامه می‌دهد...

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد 09113833788				✓	✓		✓		۱۰۸

قانون دوم وقتی مطرح می‌شود که به جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم نتایج می‌گیرد که با مقدار نیرو متناسب است و با آن هم جهت است و با جرم رابطه عکس دارد.  $(F_T = ma)$  در اینجا  $F_T$  نیروی خالص است. نیرو بردار است و نیوتون واحد آن است و با نیروی جاذبه (اندازه‌گیری می‌شود). قانون سوم نیوتون هم همان عمل در عکس العمل است، یعنی اگر یک جسم بر جسم دیگری نیرو وارد کند، جسم دوم هم به جسم اول نیروی هم اندازه و در جهت مخالف وارد کند. بزرگند نیروی عمل در عکس العمل قابل محاسب نیست چون این‌ها به دو جسم وارد می‌شود بر نمونه نیروی پا به توپ یا سنگ، و نیروی توپ یا سنگ به پا، نیروی دست به دیوار و نیروی دیوار به دست، نیروی پارو به آب و آب به عقب، نیروی آب به مجموعه قایق و پارو و جلو... نیروی کف پا به زمین و آب عقب، نیروی زمین به شخص رو به جلو. بهترین نیروها عبارتند از نیروی وزن که از طرف زمین به اجسام در سطح زمین وارد می‌شود.  $(W = mg)$  و نیروی کشسانی  $F = kx$ ، در فشرده شده یا فشرده شده نیروی حاصل است تا فشرده و وضع تعادل خود برگرداند. در اینجا  $k$  ثابت فنر است و  $x$  تغییر طول فنر است. نیروی کشنده  $kx$  گاه که همان نیروی است که از طرف تکیه‌گاه یا سطحی که جسم رو آن قرار گرفته بصورت عمود بر جسم وارد می‌شود و در حالت معمولی یا عمود بر آن  $mg$  است البته اگر نیروی از بالا بر جسم وارد شود  $F_N = mg + F$  و اگر نیروی از پایین رو به بالا بر جسم وارد شود  $F_N = mg - F$  محاسبه می‌شود. نیروی اصطکاک؛ مخالف جهت یک جسم اصطکاک است. اگر جسمی نیرو وارد شود باز هم ساکن بماند، مثل ماشین در شن‌گیر کرده باند و آن را هل بدهیم و باز حرکت نکند، نیروی در خلاف جهت حرکت وارد می‌شود. بهترین نیروی اصطکاک در نقطه شروع حرکت جسم است که به اصطکاک استاتیکی حرکت هم می‌شود است. در همین حرکت هم اصطکاک جنبشی داریم. اگر آسانسور با سرعت ثابت بالا یا پایین حرکت کند نیروی وزن واقعی با نیروی وزن ظاهری برابر است اگر آسانسور با سرعت بالا یا پایین برود نیروی ظاهری با وزن واقعی تفاوت پیدا می‌کند. وزن ظاهری همان نیروی است که کف آسانسور بر پاهاش شخص وارد می‌کند. قانون گرانش نیوتون هم می‌گوید اجسام یکدیگر را با نیروی جذب می‌کنند این نیرو با حاصل ضرب جرمها متناسب و با مجذور فاصله بین مرکز جرمها رابطه عکس دارد.



فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد 09113833788					✓		✓		۱۰۹

حکمی که در آن متحرک در اطراف یک نقطه ثابت به صورت رفت و برگشت حرکت کند، مثل حرکت وزنی متصل به یک فنر یا وزنه آویزان از یک نخ بیک (آونگ) ساده، حرکت نوسانی یا حرکت هماهنگ ساده نامیده می‌شود. مدت زمان یک نوسان را دوره (T) و تعداد دوره‌هایی که مو نوسان‌گر در یک ثانیه می‌زند، بسیار می‌نامیم (f). رابطه دوره و بسامد بصورت  $f = \frac{1}{T}$  است و یکای بسامد هرتز است. حرکت نوسانی با گذشت زمان، تکرار می‌شود. بیشترین فاصله نوسان‌گر از مبدأ، دامنه نوسان نامیده می‌شود. در حرکت نوسانی، همواره انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی و انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل تبدیل می‌شود و عامل نوسان هم این تبدیل انرژی است. اگر دستگاهی مثل آونگ ساده (یا تاب بازی) را از وضعیت تعادل اندکی منحرف کرده و آن را رها کنیم با بسامد طبیعی خود شروع به نوسان می‌کند، در اثر سبزی اصطکاک یا مقاومت هوا، نوسان‌ها میرا می‌شوند، یعنی با گذشت زمان دکم شدن دامنه نوسان، در نهایت نوسان‌گر خواهد ایستاد. برای اینکه حرکت نوسان‌گر ادامه پیدا کند باید از خارج سبزی به آن وارد کرد، که انرژی تلف شده را جبران کند، اگر سبزی خارجی به طور تناوبی و با بسامدی برابر بسامد طبیعی نوسان‌گر به آن وارد شود در این صورت حرکت نوسان‌گر حفظ شده و یا دامنه آن افزایش می‌یابد که می‌گوئیم تشدید صورت گرفته است. بهترین اطلاعاتی که از جهان دریافت می‌کنیم توسط موج‌ها است. موج‌های صوتی و نوری با خود انرژی حمل می‌کنند و با انتقال انرژی به گوش و یا چشم انسان باعث شنیدن و یا دیدن می‌شوند. ماهیت موج مکانیکی (صوت) و الکترو مغناطیسی (نور) با یکدیگر تفاوت دارد. اما رفتار و ویژگی‌های آن‌ها از جهت‌های زیادی، مشابه یکدیگر است. موج‌های مکانیکی در محیط‌های گسسته تولید و منتشر می‌شوند. محیطی مثل قریا هوا که بعد از ایجاد تغییر شکل، آن را رها کنیم و دوباره به حالت اول خود برگردد محیط گسسته نامیده می‌شود که مثل بستر جامدات، مایع‌ها و گازهاست. در موج‌های عرض جابه‌جایی اجزای محیط (نوسان) عمود بر راستای انتشار موج است (قله‌ها و دره‌ها) و در موج طولی جابه‌جایی اجزای محیط در امتداد راستای انتشار موج انجام می‌شود. (تراکم‌ها و انبساط‌ها)، در تولید و انتشار موج

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم pormohammadfizik @ کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓		۱۱۰

اجزای محیط در اطراف وضع تبادل خود، نوسان (ارتعاش) می کنند ولی همراه موج منتقل نمی شوند.  $\lambda$  طول موج برابر پیش روی موج در یک دوره است. (یا فاصله دو قله یا منوالی موج یا فاصله دو دره منوالی موج) خود نقطه که فاصله آنها از یکدیگر برابر طول موج باشد، همواره در یک وضعیت نوسانی قرار دارند. در زمان یک نوسان کامل یک نقطه از محیط، موج به اندازه یک طول موج جابه جایی شود.  $v = \lambda f$  که  $v$  کالبد می شود. وقتی موج در حال انتشار در یک محیط به انتهای محیط، یعنی مرز بین این محیط با محیط دیگر می رسد، مقداری از انرژی آن وارد محیط دوم می شود و بقیه بازتابیده می شود و به محیط اول برمی گردد. این نتیجه برای همه موج ها درست است.

اگر چند موج به طور همزمان در یک محیط منتشر شوند حویج در ضمن انتشار، بدون آن که برای انتشار سایر موج ها مزاحمتی ایجاد کنند، از آن ها عبور کرده و به انتشار خود ادامه می دهد. در یک محیط همگن امواج در تمام جهات با تندی ثابت منتشر می شوند. تندی انتشار موج به ویژگی های فیزیکی محیط که موج در آن حرکت می کند بستگی دارد و به سیما هم، دوره تناوب، دامنه موج و شکل موج بستگی ندارد. چون کمیت های یاد شده به چشم موج بستگی ندارند و به محیط انتشار بستگی ندارند.

صوت یک موج مکانیکی است که در خلأ منتشر نمی شود، سرعت (تندی) صوت در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازها است. تندی صوت در گازها به دمای گاز بستگی دارد و افزایش دمای گاز تندی صوت را بیشتر می کند. صوت بصورت طولی (تراکمی و انبساطی) منتشر می شود (پرفشار و کم فشار) انسان نمی تواند همه سیما هم های صوت را بشنود. محدوده شنوایی گوش انسان از ۲۰ تا ۲۰ هزار هرتز است. شدت صوت عبارتست از انرژی ای که در واحد زمان عمود بر یک سطح می رسد، آهسته ترین (کم شدت ترین) صدایی که انسان می تواند بشنود آستانه شنوایی می نامیم و شدت صوت آستانه نامیده می شود. بیشتر ناهنجاری که بدون اینکه گوش به درآید می شنویم، آستانه دردناکی نامیده می شود. آستانه شنوایی و آستانه دردناکی وابسته به سیما هم هستند.

تراز شدت صوت گفایتم یک شدت صوت است نسبت به شدت صوت آستانه و با واحد بل یا دسی بل بیان می شود. هر بل معادل ۱۰ دسی بل است. پدیده دوپلر، اختلاف سیما هم

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال پازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد 09113833788				۱	✓		✓		۱۱۱

صورت یک منبع صورت و یک شنونده است که نسبت به هم حرکت داشته باشند ...

نورتابشی است که می تواند بر چشم اثر بگذارد، اتم از سه ذره بنیادی به نام هاگ الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده است. پروتون ها و نوترون ها در هسته جا دارند و الکترون ها در مدارهایی به دور هسته در حرکت اند. هر چه مدار چرخش الکترون بزرگتر باشد، انرژی الکترون بیشتر است. اگر الکترون ها انرژی دریافت کنند به مدارها بالاتر خواهند رفت ولی تحت تأثیر جاذبه پروتون های موجود در هسته به مدارها پایین تر برمی گردند. هنگام برگشت انرژی دریافتی را در بسته هایی حاوی انرژی به نام فوتون تابش می کنند. وقتی الکترون ها از مدارها بزرگتر از یک به مدار اول می روند، فوتون های فرابنفش را تابش می کنند. (طیف لیمان) و هنگامی که از مدارها بزرگتر از دو به مدار دوم می روند فوتون های فرابنفش و مرئی را تابش می کنند. (طیف بالمر) و هنگامی که از مدارهای بزرگتر از ۳، ۴، ۵ به مدارها ۳، ۴، ۵ می روند، فوتون های فروسرخ را تابش می کنند. اگر الکترون در مدار خود حرکت کند (مدار مافا) تابش نمی کند، ولی هنگامی که از مدارها با انرژی بیشتر به مدارها با انرژی کمتر می رود تابش می کند. نور سبب دیدن اشیاء می شود. نوری که به چشم می رسد ممکن است از خود آن جسم تابش شده باشد و یا از آن بازتابیده شود. جسمی که هیچ نوری را بازتاب نماند دیده نمی شود. بازتاب به دو صورت است، بازتاب منظم (آینه) که در یک سطح صیقلی همه پرتوهای بازتاب موازی هستند و بازتاب نامنظم که در سطوح غیر صیقلی که پرتوهای بازتاب نامنظم هستند. علاوه بر این تابش بازتابی بازتابی برابر است و پرتو تابش و پرتو بازتاب و خط عمود در نقطه تابش در یک صفحه اند. (قوانین بازتاب نور)، هنگامی که نور به طور مایل از یک محیط شفاف وارد محیط شفاف دیگری شود، هنگام عبور از سطح جداکننده دو محیط میسر آن تغییر می کند، این پدیده را شکست نور می گویند. علت شکست نور تغییر سرعت نور است. اگر نور از محیط شفاف رقیق با ضریب شکست کمتر وارد محیط غلیظ با ضریب شکست بیشتر شود، پرتو شکست به خط عمود نزدیک می شود و سرعت نور کمتر می شود و اگر نور از محیط غلیظ تر وارد محیط رقیق تر شود از خط عمود دورتر می شود و سرعت آن افزایش می یابد.

ریاضی جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	سال نهم	سال هشتم	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓				✓		۱۱۲

در فیزیک هسته ای : اتم ها از اجزای ریزتری تشکیل می شوند به نام پروتون و نوترون که در بخش کوچکی در هسته (مرکز) اتم می پیوند و نوترون نامیده می شوند و الکترونها با بار منفی در اطراف هسته در مدارهای مشخص در حال چرخش می پیوند ، بار پروتون مثبت و از نظر مقدار برابر با بار الکترون است و چون در حالت عاده تعداد الکترون در پروتون یک اتم برابر است ، از نظر الکتریکی بار خالص یک اتم صفر است ولی با هر هسته برابر  $+Ze$  است ،  $Z$  تعداد پروتون های هسته است و عدد اتمی  $Z$  نامیده می شود بار الکترونها در یک اتم  $-Ze$  است و بار یک اتم صفر است . نوترونها  $Z$  بار ندارند علت اینکه هسته ، در اثر دافعه الکتریکی ناشی از پروتونها از هم جدا می شود ، وجود یک نیروی هسته ای بسیار قوی ولی کوتاه برد بین نوترونها هسته است که این نیروی بسیار قوی نوترونها را مجادد را کنار یکدیگر نگه می دارد ولی چون کوتاه برد است ، بر نوترونهای در درازای کوانتوم گذار ندارد لذا اگر اتمی دارای نوترونها زیاد شود یعنی اتم بزرگتر شود ، نیروی هسته ای در تقابله با نیروی دافعه کولنی ضعیف تر شده و در این حالت هسته پایدار باقی نمی ماند یعنی هسته ها سنگین ناپایدارند ، به علت درگیری نوترونها از هم و اثر بهتر نیروی دافعه کولنی بر جادونه هسته  $A$  . یک هسته سنگین با تابش پرتوهای (ذرات)  $\alpha$  به هسته های سبک تر واپا می شود می شود یکی از این ذرات  $\alpha$  است که از نوع هسته هلیم است . در این صورت از هسته سنگین اولیه  $Z$  تا از عدد اتمی و  $Z-2$  تا از عدد جادونه آن کاسته می شود ، عدد جادونه مجموع تعداد پروتونها و نوترونها هسته است یعنی  $A = Z + N$  ،  $N$  عدد نوترونی و  $A$  عدد جادونه است . معادله واپاشی  $\alpha$  را بصورت  ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2 He$  می توان ارائه داد . نوع دیگر از واپاشی ، گسیل ذره  $\beta$  که از جنس الکترون است ، می باشد در این حالت معادله واپاشی بصورت  ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A}_{Z+1} Y + e^-$  است ، می توان گفت یکی از نوترون ها را هسته مادر کم شده تبدیل به یک پروتون می شود و هسته جدید با عدد جادونه یکسان با هسته اولیه است و یک ذره  $\beta^-$  گسیل می شود . نوع دیگر واپاشی ، گسیل پوزیترون است ( یا گسیل الکترون مثبت  $\beta^+$  ) معادله واپاشی  ${}^A_Z X \rightarrow {}^{A}_{Z-1} Y + e^+$

ریاضی جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	سال نهم	سال هشتم	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓				✓		۱۱۳

در واپاشی یونیزیرون می توان گفت در هسته مادر ، یکی از پروتونها تبدیل به نوترون می شود و هسته یک یونیزیرون (  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  ) گسیل می کند . نوع دیگری از واپاشی هسته ای ، زمان رخ می دهد که هسته برانگیخته باشد ، در این صورت هسته برانگیخته با تابش انرژی گاما (  $\gamma$  ) به حالت پایه می رود . هسته  $\alpha$  ، مثل الکترونها  $\beta$  است ، دارای ترازهای انرژی هسته ای است با این تفاوت که مقدار انرژی ترازهای انرژی هسته ای بسیار بیشتر از انرژی بین ترازهای انرژی الکترونها است . برای این است که هسته ها در واکنش های شیمیایی شرکت نمی کنند چون واکنش های شیمیایی انرژی در حد چند eV است در صورتی که در هسته با انرژی ها در حد KeV و MeV سروکار داریم . معادله واپاشی ذرات گاما بصورت  ${}_{Z}^{A} \rightarrow {}_{Z}^{A} + \gamma$  ارائه می شود به علاوه جرم نوترونها تسلسل دهنده هسته از جرم هسته اندکی کمتر است یعنی جرم هسته کمتر از جرم اجزای تسلسل دهنده اش است .  $\text{☺}$  انرژی که صرف جدا کردن نوترونها از هسته می شود به انرژی بستگی هسته معروف است . در هسته های یک عدد N و P معمولاً برابر است تا اینکه در هسته سنگین ، تعداد N از تعداد P بیشتر می شود . در صورتی که عدد اتمی ثابت بماند ولی عدد جرم تفاوت داشته باشد ، این هسته ها هم مکان هستند چون  $Z$  یکسان دارند ولی خواص فیزیکی متفاوتی دارند ، ( خواص شیمیایی یکسانی دارند ) . چنین هسته های انرژی نزدیک می نامند . (  $Z$  برابر ،  $A$  متفاوت ) اینرژتوب ها را باردهش های شیمیایی نمی توان از یکدیگر جدا کرد باردهش های فیزیکی می توان . مدت زمانی که طول می کشد تا هسته ای از هسته های موجود ، واپاشیده شوند ، نیم عمر ( نیمه عمر ) گفته می شود . اگر جرم فعال اولیه را در ابتدا ۱۰۰ فرض کنیم بعد از یک نیمه عمر ۵۰ باقی می ماند و ۵۰ واپاشیده می شود . بعد از نیمه عمر دوم ۷۵ واپاشیده و ۲۵ باقی می ماند . بصورت فرمولی هم می توان گفت اگر  $m_0$  جرم فعال اولیه و  $m$  جرم باقی مانده و  $n$  تعداد نیمه عمرها و  $T$  نیمه عمر و  $t$  زمان دلخواه باشد رابطه زیر برقرار است .  $m = \frac{m_0}{2^n}$  که  $n = \frac{t}{T}$  است البته بجای  $m$  ،  $N$  می توان بر اساس تعداد ذرات یعنی  $N$  هم بررسی کرد . . . . .

$\text{☺}$  آرزوی موفقیت درم برایت  $\text{☺}$   
 خدا قوت ۴ مهر ۹۷ ساعت ۵ بعد از ظهر

صفحه	فصل	آموزشی	ویژه کنکور	سال هشتم	سال نهم	سال دوازدهم	سال یازدهم	سال دهم	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	ریاضی جزوه شماره
۱۱۴		✓				✓			مهرداد پورمحمد 09113833788	۴۵

مهرداد پورمحمد

آموزش فیزیک جزوه شماره 35  
سال دوازدهم تجربی آموزشی  
مهرداد پورمحمد

جزوه های ویژه نظام قدیم

جزوه 1 ویژه کنکور ..... نور/ بازتاب نور/ شکست نور

جزوه 2 ویژه کنکور ..... پرندار / کار و انرژی / چگالی / دما / گرما / قانون گازها

جزوه 3 ویژه کنکور..... نیرو / میدان / خازن ها/ مقاومت ها/ مدارها/ مغناطیس/ القای الکترومغناطیس

جزوه 4 ویژه کنکور ..... مکانیک/ حرکت/ نیرو

جزوه 5 ویژه کنکور..... نوسان/ امواج 1 و 2 / صوت/ اوله های صوتی/ شدت صوت

جزوه 6 ویژه کنکور ..... امواج الکترومغناطیس / فیزیک اتمی و مولکولی/ فیزیک هسته ای

جزوه های جدید برای نظام جدید

جزوه 25 ویژه کنکور فیزیک سال دهم تجربی / اندازه گیری / کار و انرژی / ویژگی های مواد/ دما و گرما ( آماده )

جزوه 26 ویژه کنکور فیزیک سال دهم ریاضی فیزیک ..... ( آماده )

جزوه 27 ویژه کنکور فیزیک یازدهم تجربی ..... ( آماده )

جزوه 28 ویژه کنکور فیزیک یازدهم ریاضی فیزیک ..... (بزودی...)

جزوه 29 ویژه کنکور فیزیک دوازدهم تجربی ..... بزودی

جزوه 30 ویژه کنکور فیزیک دوازدهم ریاضی فیزیک .... بزودی

جزوه 31 آموزشی فیزیک دهم تجربی ( آماده )

جزوه 32 آموزشی فیزیک دهم ریاضی فیزیک ..... ( آماده )

جزوه 33 آموزشی فیزیک یازدهم تجربی ..... ( در مرحله نگارش )

جزوه 34 آموزشی فیزیک یازدهم ریاضی فیزیک ..... بزودی

جزوه 35 آموزشی فیزیک دوازدهم تجربی .... آماده

جزوه 36 آموزشی فیزیک دوازدهم ریاضی فیزیک ..... بزودی

09113833788