تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

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 (فرزانگان) تالش ✓

مدرس رتبه های برتر کنکور ✓

با گردآوری و تالیف بیش از 35 عنوان جزوه آموزشی و کنکوری فیزیک ✓

تلاش در مسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
35	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	

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

مهرداد پورمحمد

ترانه موفقیت

تلاشی در مسیر موفقیت

● **سینماتیک** (حرکت شناسی) : آشنایی با حرکت اجسام

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

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

مسافت : طول مسیر حرکت .

پرسش ۱ : در چه صورت جابه جایی برابر مسافت طی شده است.

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

پرسش ۲ : تشابه و تفاوت جابه جایی با مسافت طی شده چیست؟

○ جابه جایی کمیتی برداری است یعنی علاوه بر مقدار ، جهت نیز دارد . ولی مسافت طی شده کمیتی نرده ای است (فقط مقدار دارد) . جابه جایی از اتصال نقطه آغازی و پایانی با یک پاره خط نشان داده می شود ، مسافت طی شده همان رد پاست یعنی طول مسیر حرکت .

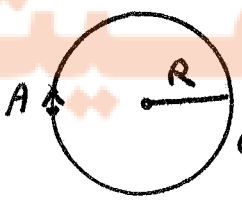
تشابه آنها : هردو برحسب متر بیان می شوند .

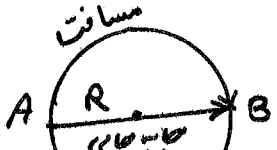
مثال ۱ : در شکل روبرو جابه جایی و مسافت طی شده را در یک دور کامل و در نیم دور با رسم شکل نشان دهید :

(R شعاع دایره)

○ = جابه جایی در یک دور کامل

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





جابه جایی در نیم دور = $2R$

محیط دایره = πR = مسافت طی شده در نیم دور

مثال ۲ : در شکل روبرو جابه جایی و مسافت طی شده را در یک دور کامل و در نیم دور با رسم شکل نشان دهید :

○ = جابه جایی در یک دور کامل

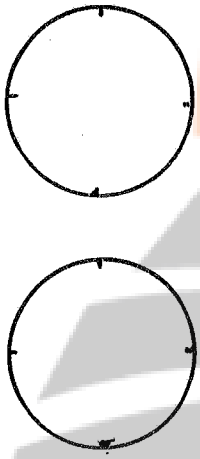
مسافت طی شده در یک دور کامل = محیط دایره = $2\pi R$

جابه جایی در نیم دور = $2R$

مسافت طی شده در نیم دور = محیط دایره = πR

مهرداد پورمحمد
تلاش در مسیر موفقیت

مثال ②: متحرکی روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰ متر حرکت می‌کند. جابه‌جایی و مسافت طی‌شده را در $\frac{1}{4}$ و $\frac{3}{4}$ دور محاسبه نمایید.

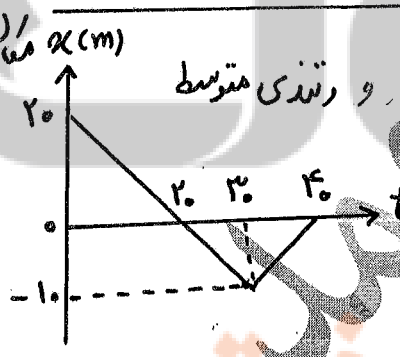


تندی متوسط : نسبت مسافت طی شده به زمان . $S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$ یا $\bar{S} = \frac{L}{\Delta t}$

S_{av} (یا $\bar{S}$) تندی متوسط برحسب متر بر ثانیه L مسافت طی‌شده برحسب متر Δt بازه زمانی (ثانیه)

نکته ۳: تندی متوسط کمیتی نرده‌ای است. (جهت ندارد.)

مثال ③ : در شکل (نمودار مکان - زمان) روبرو : مسافت طی‌شده و تندی متوسط را در بازه‌های زمانی 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- منتقل‌شده و مجموعاً ۳۰ متر مسافت پیموده (جابه‌جایی هم ۳۰ متر است .)

$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{۳۰}{۳۰} = 1\ m/s$

یعنی هر یک ثانیه ، ۱ متر مسافت طی می‌کند .

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

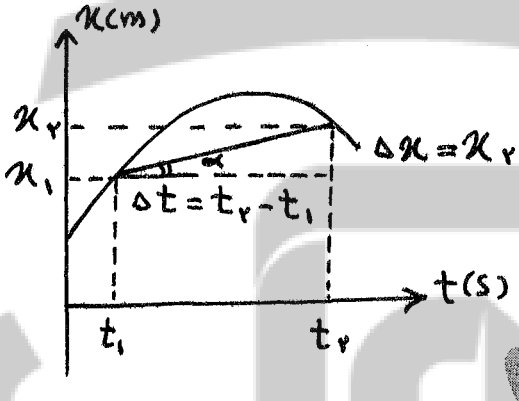
$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{۲۰}{۲۰} = 1 m/s$

سرعت متوسط : نسبت جابه جایی به زمان . کمیتی برداری است ، واحدآن متربرثانیه m/s .

$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} \xrightarrow{\text{اندازه}} v_{av} = \frac{d}{\Delta t}$ ؛ $\vec{v}_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}\vec{i} \xrightarrow{\text{اندازه}} v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$d, \Delta x$ جابه جایی (برحسب متر m) ، Δt زمان برحسب ثانیه (s)

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



سرعت متوسط = شیب خط $= \frac{\Delta x}{\Delta t} = v_{av}$ ، $\tan\alpha$

تندی لحظه‌ای : تندی متحرک در هر لحظه است.

سرعت لحظه‌ای : همان تندی متحرک در هر لحظه است با اضافه شدن جهت حرکت. $\vec{v}$

نکته ۶ : تندی لحظه‌ای را تندی و سرعت لحظه‌ای را سرعت می نامیم (برای سادگی)

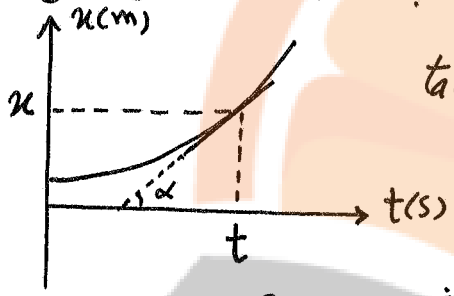
نکته ۷ : سرعت مثبت یعنی متحرک در جهت مثبت محور x ها و سرعت منفی یعنی متحرک در جهت منفی محور x ها حرکت کند.

برای مثال، در حرکت ماشین به سمت شرق اگر تندی سنج $100\,km/h$ را نشان دهد ، یعنی تندی لحظه‌ای $100\,km/h$ و سرعت لحظه‌ای $100\,km/h$ به طرف شرق است.

نکته ۸ : واحد دیگر سرعت کیلومتر برساعت است ؛ برای تبدیل km بر ساعت به متر برثانیه آن را تقسیم بر

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.

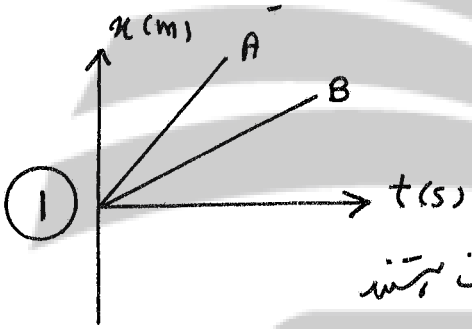
نکته ۹ : سرعت در هر لحظه دلخواه t ، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است.



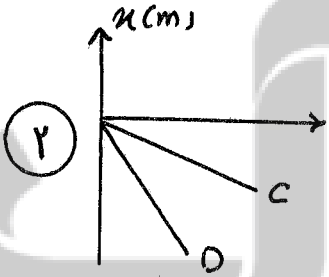
$$\tan\alpha = V = \frac{x}{t}$$

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

به نمودارهای روبرو توجه کنید : شیب A > شیب B ⟵ سرعت A > سرعت B



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

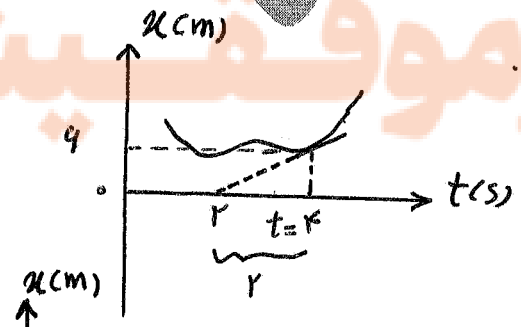


شیب D > شیب c ⟵ سرعت D > سرعت c

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

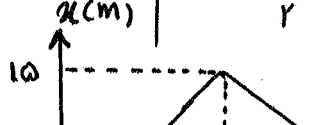
نکته ۱۱ : در نمودار $t-x$ به صورت کلی هر نموداری که به محور x نزدیک تر باشد ، مقدار سرعت آن بیشتر است.

مثال ۴ (الف) : در شکل روبرو ، سرعت متحرک در لحظه $t=4s$ پیدا کنید.



$$\tan\alpha = V = \frac{6}{4-2} = \frac{6}{2} = 3\ m/s$$

ب) در شکل روبرو که نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد : تندی متوسط و سرعت متوسط را در بازه زمانی ۰ تا ۵s و ۵s تا ۲۰s



شتاب : اگر اندازه سرعت یا جهت سرعت یا هردو مورد، تغییر کند، حرکت جسم شتاب دار می‌شود.

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

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

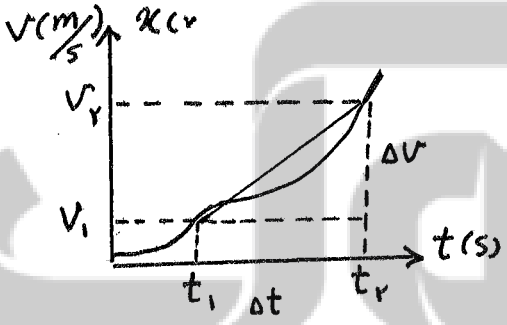
شتاب متوسط در حرکت بر خط راست

نکته ۱۲ : شتاب متوسط کمیتی برداری است.

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

تعیین شتاب متوسط به کمک نمودار سرعت - زمان :

شتاب متوسط بین دو لحظه برابر شیب خطی است که نمودار سرعت - زمان را در آن دو لحظه قطع می‌کند.

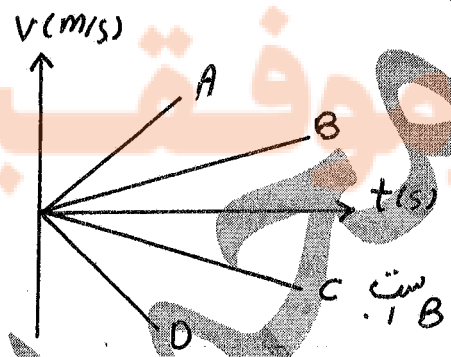


$$\text{شیب} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = a_{av}$$

تعیین شتاب لحظه ای به کمک نمودار سرعت - زمان :

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

مثال ۵ : در نمودار داده شده روبرو :



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

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

پاسخ : الف) شیب A بیشتر از B پس شتاب A بیشتر از B است. C

شیب D از C بیشتر است پس شتاب D بیشتر از C است.

بررسی : حرکت روی خط راست

① با سرعت ثابت : ۱- ساده ترین نوع حرکت است .

$a = 0$

$V_{av} = V = V_0$

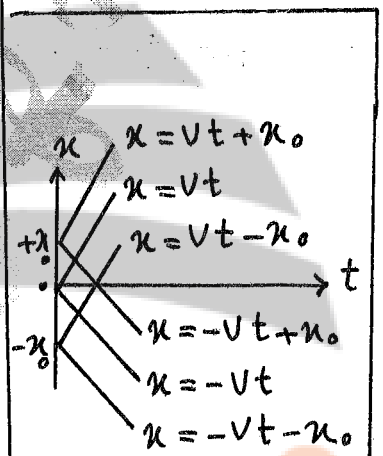
$x = Vt + x_0$

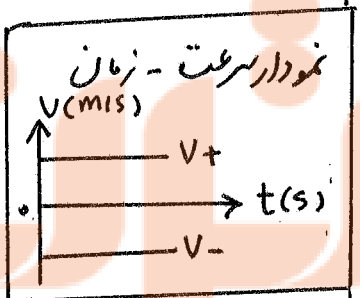
$\Delta x = Vt$

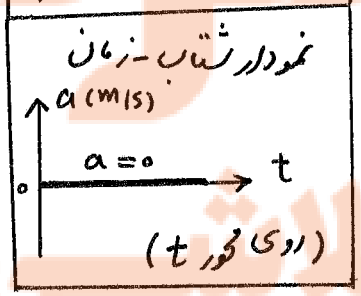
۲- اندازه و جهت سرعت در طول مسیر ثابت است .
۳- شیب نمودار مکان - زمان ثابت است .
۴- سرعت متوسط با سرعت لحظه‌ای برابر است .
۵- شتاب متحرک صفر است.
۶- برآیند نیروهای وارد بر جسم (متحرک) صفر است .
۷- معادله مکان - زمان $x = Vt + x_0$ است.
۸- x_0 مکان اولیه است. ($t = 0$)
۹- $+V$ در جهت مثبت محور x و $-V$ در جهت منفی محور x است.
۱۰- x_0 می تواند + (بعد از مبدا) ، صفر (خود مبدا) و منفی (قبل از مبدا) باشد

حرکت یکنواخت

حرکت با سرعت ثابت







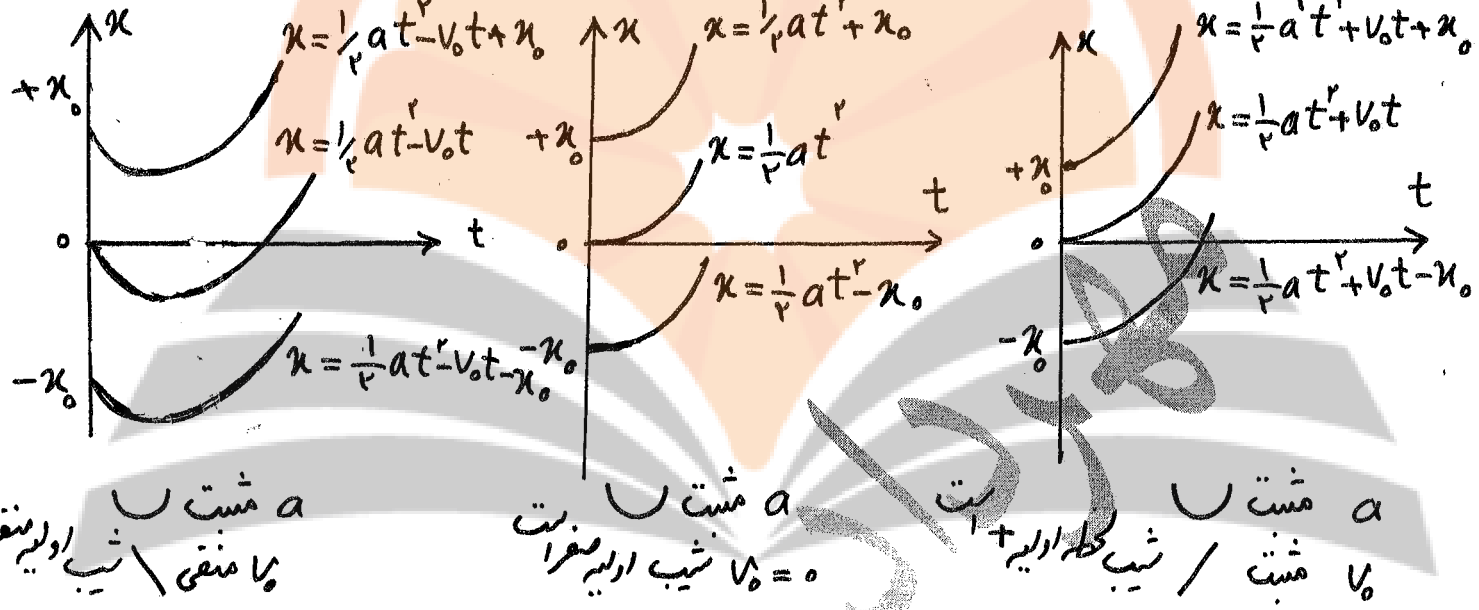
② با شتاب ثابت : ۱- شتاب متحرک در لحظه‌های مختلف یکسان است .

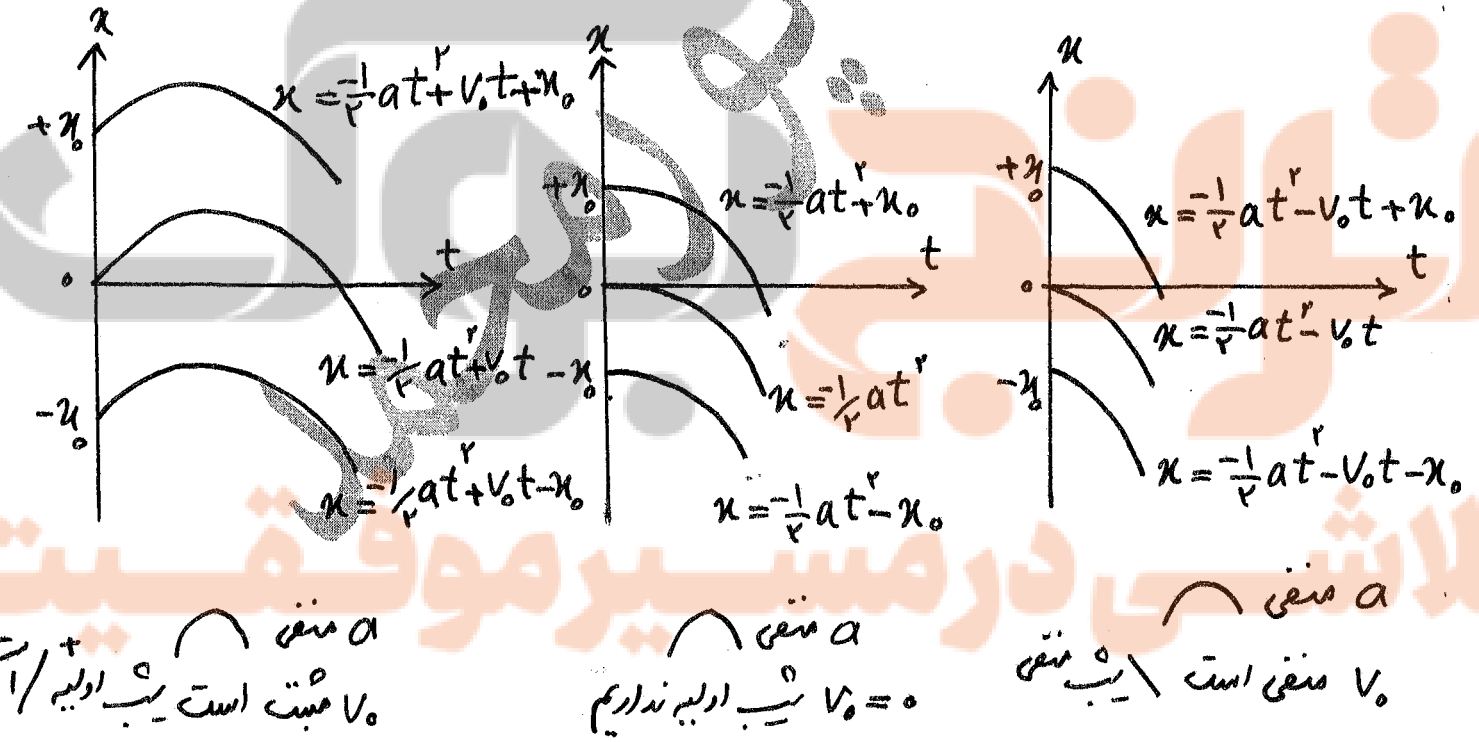
چند مثال :
۲- حرکت لغزنده جسم روی سطح شیبدار هموار .
۳- حرکت جسمی در حال سقوط با نادیده گرفتن مقاومت هوا .
۴- حرکت خودرو بعد از سبز شدن چراغ . (شروع به حرکت)
۵- حرکت هواپیما روی باند پرواز برای برخاستن .
۶- سرعت متحرک با زمان به صورت خطی تغییر می کند .
۷- شیب نمودار سرعت - زمان ثابت است .
۸- شیب مثبت / شتاب مثبت و شیب منفی \ شتاب منفی .
۹- معادله سرعت - زمان : $V = at + V_0$
۱۰- معادله سرعت متوسط : $V_{av} = \frac{V_0 + V}{2}$
۱۱- شتاب متوسط برابر شتاب لحظه‌ای است . $a_{av} = a$

V	زیاد شود
a	تند شونده
aV	> 0
V	کم شود
a	کند شونده
aV	< 0

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.

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





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

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

از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید .

۱) در حرکت بر روی 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 (هم جهت - در خلاف جهت) با بردار جابه جایی است .

۵) شیب خطی که دو نقطه را از نمودار سرعت - زمان به هم 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 بر روی مسیر منحنی ، حرکتی (شتاب دار - بدون شتاب) است .

۸) مساحت ایجاد شده بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر تغییر (مکان - سرعت) است .

۹) بردار سرعت متوسط هم جهت با بردار (مکان - تغیر 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 دو نقطه از نمودار سرعت - زمان به هم وصل می کند .

۱۲) (جابه جایی - مسافت) برابر طول مسیر حرکت است .

۱۳) بردار (جابه جایی - مکان) مستقل از مبدا است . (به مبدا بستگی ندارد)

۱۴) بردار مکان به مبدا بستگی (دارد - ندارد) .

۱۵) t_0 = - یعنی شروع حرکت (بعد - قبل) مبدا بوده است .

۱۶) جهت حرکت و هم جهت (سرعت - شتاب) است .

۱۷) تعداد تغییر جهت در حرکت روی خط راست برابر تعداد تغییر علامت (سرعت - شتاب) است .

۱۸) اگر متحرکی سرعت کاهش یابد حرکت (تند شونده - کند شونده) است .

تالیف : مهرداد پورمحمد (مدرس کلاس های کنکور و دبیر دبیرستان های شهرستان تالش) ۰۹۱۱۳۸۲۳۷۸۸

(۶) اگر معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 4t + 5$ باشد ، الف- معادله سرعت

ب - سرعت در لحظه‌ی $t = 5s$ را بدست آورید.

(۷) اگر $v = 3t^2 - 9t + 6$ 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 اتومبیل 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 فاصله‌ی آنها از یکدیگر به ۲۰۰ متر می رسد؟

پاسخ : (۶) مقایسه می کنیم :

$$\begin{cases} x = 3t^2 - 4t + 5 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \end{cases}$$

الف)

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

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

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

---

(۷) بجای v ، صفر قرار می دهیم : (۲ بار)

$$v = 0 \Rightarrow 3t^2 - 9t + 6 = 0$$

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

---

(۸) $x = 20t - 2t^2 = -2t^2 + 20t \xrightarrow{\text{مقایسه}} a = -4 m/s^2 \qquad v_0 = 20 m/s$

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

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

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

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

---

(۹)

$$t_1 = 0 \rightarrow v_1 = 4 m/s \qquad t_2 = 3s \rightarrow v_2 = 3(3)^2 + 4 = 31 m/s$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{31 - 4}{3 - 0} = \frac{27}{3} = 9 m/s^2$$

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

الف) معادله سرعت آن را به دست آورید.

ب) نمودار سرعت - زمان آنرا رسم کنید.

ج) نمودار مکان - زمان آنرا رسم کنید.

د) سرعت متوسط در بازه زمانی ۲s تا ۳s را محاسبه نمایید.

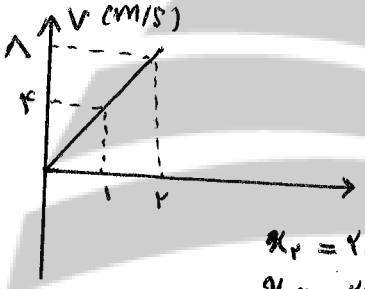
پاسخ : الف) $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$

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

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

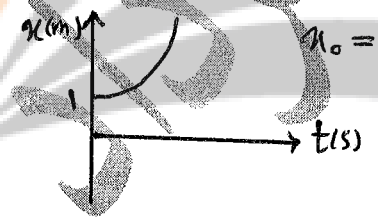
$v = at + v_0 = 4t$

ب)



ج) نمودار مکان - زمان $x = 2t^2 + 1$ سهمی است.

$a > 0 \quad v_0 = 0 \quad x_0 = +1$



د)

$x_2 = 2(2)^2 + 1 = 9m$

$x_4 = 2(4)^2 + 1 = 19m$

$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{19-9}{4-2} = \frac{10}{1} = 10 m/s$

---

(۱۲) : بیشینه‌ی شتاب یک خودرو در حین ترمز کردن در یک جاده خیس $2 m/s^2$ است. اگر این خودرو با سرعت $20 Km/h$ در حرکت باشد و راننده ناگهان مانعی را در فاصله‌ی ۴۵ متری خود ببیند، آیا می‌تواند خودرو را متوقف کند؟

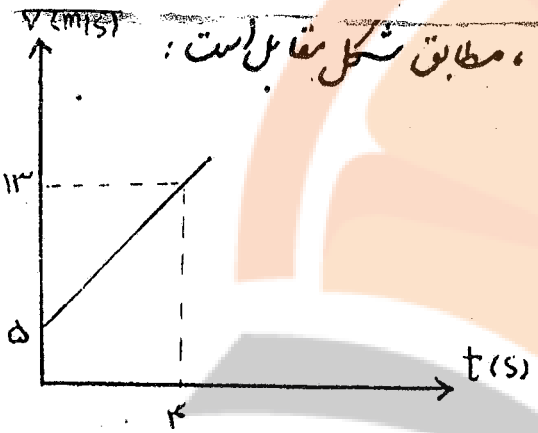
---

(۱۳) : موتورسواری با سرعت ثابت $20 m/s$ از کنار یک کامیون می‌گذرد. وقتی به فاصله‌ی ۴۸ متری از آن می‌رسد، کامیون با شتاب ثابت $4 m/s^2$ و از حال سکون به دنبال موتورسوار شروع به حرکت می‌کند. الف) پس از چند ثانیه کامیون به موتورسوار می‌رسد؟ ب) در این لحظه جابه‌جایی موتورسوار چند متر است؟

مهرداد پورمحمد
تلاش در مسیر موفقیت

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 می‌کند، 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 دوم حرکت را بدست آورید

ه - نوع حرکت چیست؟

(۱۵) متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و در $t_1 = 1s$ در $x_1 = 5m$ و در $t_2 = 3s$ در ۵- متری مبدا مکان است، مکان اولیه و شتاب حرکت را محاسبه کنید.

(۱۴) جسمی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید. نسبت مسافت طی شده در ثانیه‌ی پنجم به مسافت طی شده در ثانیه‌ی سوم حرکت کدام است؟ ۱) $\frac{5}{9}$ ۲) $\frac{9}{5}$ ۳) $\frac{5}{4}$ ۴) $\frac{25}{9}$

پاسخ :

(۱۴) الف) $a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_0}{t - t_0} = \frac{13 - 5}{4 - 0} = \frac{8}{4} = 2\ m/s^2$

ب) $V = at + V_0 = 2 \times 10 + 5 = 25\ m/s$

ج) $\Delta x = \frac{V_0 + V_{10}}{2} \times \Delta t = \frac{5 + 25}{2} \times 10 = 15 \times 10 = 150\ m$

د) $V_5 = at + V_0 = 2 \times 5 + 5 = 15\ m/s$

$V_{av} = \frac{V_5 + V_{10}}{2} = \frac{15 + 25}{2} = 20\ m/s$

د) پنج ثانیه دوم یعنی از ۵ تا ۱۰ ثانیه

ه) حرکت با شتاب ثابت

---

(۱۵) (حال سکون یعنی $V_0 = 0$) $x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0$

$t_1 = 1s \quad x_1 = 5m$

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

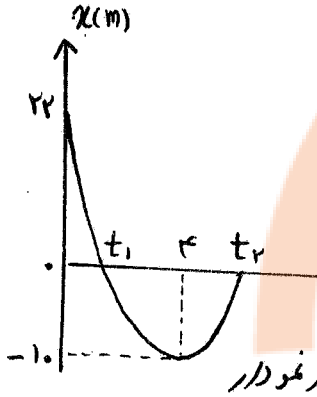
$x_0 = ? \quad a = ?$

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

از حل این دستگاه معادلات $x_0 = 9{,}25\ m$ ، $a = -2{,}5\ m/s^2$ بدست می‌آید.

---

(۱۷) در شکل روبه رو نمودار مکان - زمان جسمی را که قسمتی از یک سهمی است مشاهده می کنید:



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

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

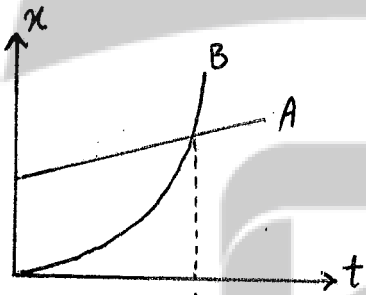
پاسخ: الف) اگر حاصل ضرب $a.v$ مثبت باشد (هم علامت باشند) حرکت تند شونده و اگر $a.v$ منفی باشد یعنی علامت v و a مخالف هم باشد حرکت کند شونده است. در این نمودار شتاب مثبت است (تقعر رو به بالا) چون شیب خط مماس در نمودار مکان - زمان) و سرعت منفی است (در بازه زمانی ۰ تا ۴ ثانیه) چون شیب خط مماس منفی است. (۱)

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

از ۰ تا ۴s $\begin{cases} a+ \\ v- \end{cases} \Rightarrow a.v<0$ کند شونده

از ۴ تا t $\begin{cases} a+ \\ v+ \end{cases} \Rightarrow a.v>0$ تند شونده

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



نمودار B، قسمتی از یک سهمی است:

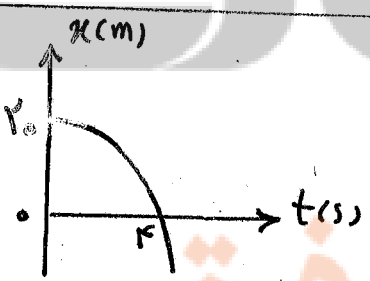
الف - حرکت این دو خودرو را توصیف کنید.

ب - در لحظه ی t_1 چه اتفاقی افتاده است؟

پاسخ: الف) خودروی A از نقطه ای بعد از مبدا، با سرعت ثابت حرکت می کند و حرکت یکنواخت دارد. شتاب خودروی A صفر است. خودروی B از مبدا مکان با شتاب مثبت در حال حرکت است.

ب) خودروی A و B در یک مکان به هم می رسند. $x_A = x_B$

(۱۹) در نمودار مکان - زمان روبرو:



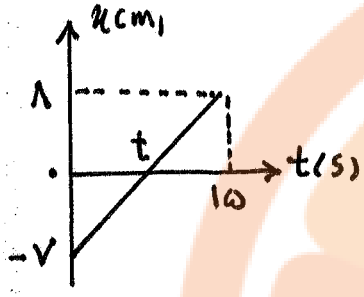
الف) شتاب حرکت؟

ب) معادله حرکت را بنویسید.

ج) سرعت در لحظه $t=10s$؟

(۱۷) پاسخ قسمت (ب) مثال: معادله حرکت با شتاب ثابت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ است پس باید بجای a، v_0، x_0 عدد قرار دهیم: هرگاه یک خط مماس افقی محور t با شد سرعت

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			✓	✓	✓		✓	۱	۱۴



(۲۰) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبرو است:

۱) نوع حرکت چیست؟

۲) سرعت متوسط متحرک از ۰ تا ۱۵ را محاسبه نمایید.

۳) معادله حرکت آن را بنویسید.

۴) t را محاسبه نمایید.

(۲۱) اگر معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 5t - 50$ باشد،

الف) مکان اولیه چند متر از مبدا است؟

ب) زمان عبور از مبدا را محاسبه نمایید.

ج) نمودار مکان - زمان آنرا رسم کنید.

د) نمودار سرعت - زمان آنرا رسم کنید.

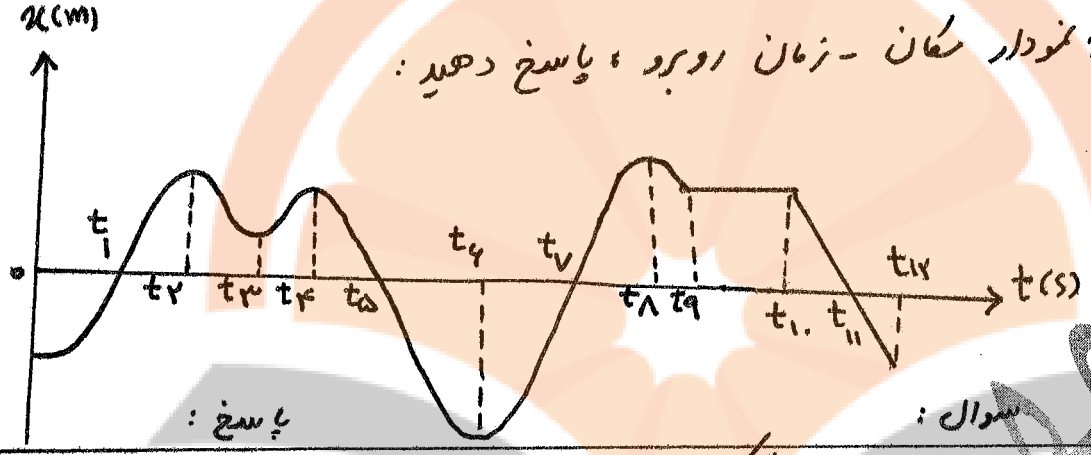
ه) نمودار شتاب - زمان آنرا رسم کنید.

و) سرعت متوسط آن در ۳ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

ز) سرعت اولیه آن چند m/s است؟

مهرداد پورمحمد
تلاشی درمسیر موفقیت

☺ تمرین ۱ : با توجه به نمودار مکان - زمان روبرو ، پاسخ دهید :



سوال : پاسخ :

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_6 تا t_7 چیست ؟

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

۶) نوع حرکت در بازه ۰ تا t_1 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 ، پس کند شونده است ؟

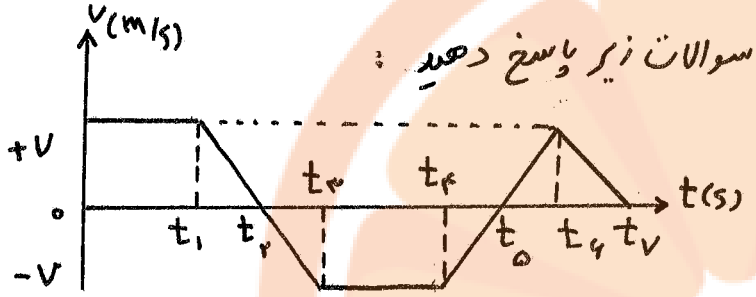
۱۰) شیب خط مماس بر این نمودار در یک لحظه معین برابر چیست ؟

۱۱) علامت سرعت متوسط از ۰ تا t_6 چگونه است ؟

۱۲) علامت جابه جایی از ۰ تا t_9 چگونه است ؟

۱۳) نوع حرکت از t_3 تا t_4 چگونه است ؟

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



۱) نوع حرکت در بازه ۰ تا t_1 چیست؟

۲) نوع حرکت t_1 تا t_2 چیست؟

۳) نوع حرکت t_5 تا t_6 چیست؟

۴) علامت شتاب از t_2 تا t_3 چیست؟

۵) در کدام بازه زمانی در جهت منفی محور حرکت می کند؟

۶) در کدام بازه زمانی در جهت مثبت محور ها ؟

۷) چند بار متحرک تغییر جهت می دهد؟

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

۹) علامت جابه جایی از ۰ تا t_3 چیست؟

۱۰) علامت جابه جایی از t_5 تا t_6 چیست؟

۱۱) علامت سرعت متوسط در کل (۰ تا t_7)؟

۱۲) علامت سرعت متوسط از t_5 تا t_6 ؟

۱۳) مساحت زیر نمودار بیان گر چیست ؟

۱۴) شیب خط این نمودار بیان گر چیست ؟

۱۵) علامت شتاب متوسط از ۰ تا t_6 ؟

تدریس خصوصی مهرداد پورمحمد
تلاش شما شیر موفقیت

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

۱) مکان اولیه ؟	$x_0 = ?$
۲) سرعت اولیه ؟	$v_0 = ?$
۳) شتاب ؟	$a = ?$

۴) مکان در $t = 2s$ ؟

۵) جابه جایی از $t = 2s$ تا $t = 4s$ ؟

۶) سرعت متوسط از ۲s تا ۴s ؟

۷) معادله سرعت - زمان ؟

۸) سرعت در لحظه های $t = 2s$ و $t = 5s$ ؟

۹) رسم نمودار مکان - زمان ؟

۱۰) رسم نمودار سرعت - زمان ؟

۱۱) سرعت متوسط در ثانیه سوم ؟

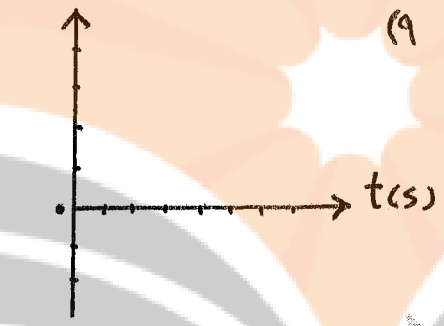
۱۲) سرعت متوسط تا $t = 3s$ ؟

۱۳) نوع حرکت متحرک از ۰ تا ۱۰ ثانیه

۱۴) مسافت طی شده از ۰ تا ۵ ثانیه ؟

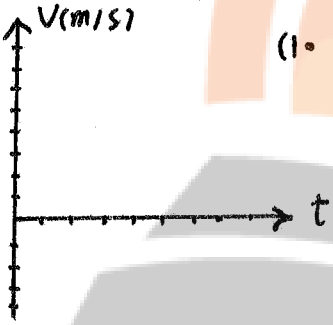
رسم نمودار مکان - زمان

۹)



رسم نمودار سرعت - زمان

۱۰)



۴)

۵)

۶)

۷)

۸)

۱۱)

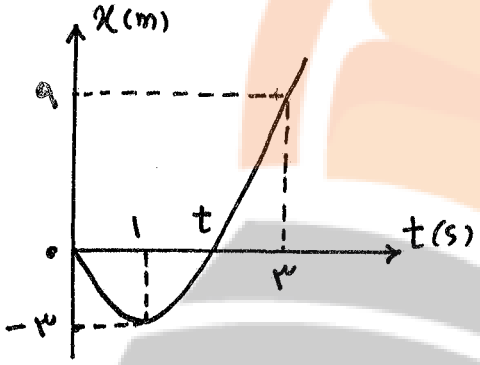
۱۲)

۱۳)

۱۴)

تلاشی در مسیر موفقیت

☺ تمرین ۴ : در شکل رو برو نمودار مکان - زمان متحرکی داده شده است ؛ (با شتاب ثابت حرکت می‌کند) :



محاسبه کنید : تمرین کتاب

۱) سرعت متوسط از ۰ تا ۱s ؟

۲) سرعت متوسط از ۰ تا ۳s ؟

۳) سرعت متوسط از ۱s تا ۳s ؟

۴) سرعت اولیه ؟

۵) سرعت در لحظه $t=3s$ ؟

۶) شتاب حرکت ؟

۷) معادله مکان - زمان ؟

۸) معادله سرعت - زمان ؟

۹) محاسبه لحظه t ؟

۱۰) سرعت در لحظه t ؟

۱۱) رسم نمودار سرعت - زمان ؟

۱۲) رسم نمودار شتاب - زمان ؟

روابط مورد نیاز :

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

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$

مهرداد پورمحمد
تلاش در مسیر موفقیت

☺ تمرین ۵ : خودروی پشت چراغ قرمز ایستاده است . با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب $2\ m/s^2$ شروع به حرکت می کند . در همین لحظه کامیونی با سرعت ثابت $36\ Km/h$ از آن سبقت می گیرد. تمرین کتاب

۱) معادله مکان خودرو ؟

۲) معادله مکان کامیون ؟

۳) لحظه رسیدن خودرو به کامیون ؟

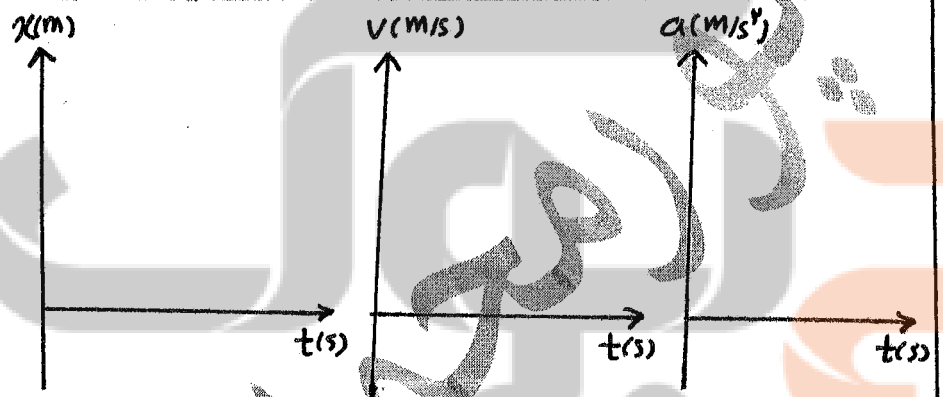
۴) مکان رسیدن خودرو به کامیون ؟

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



۸) شتاب - زمان ۷) سرعت - زمان ۶) مکان - زمان

۹) سرعت خودرو در لحظه $t=20s$ ؟

۱۰) مکان کامیون در $t=20s$ ؟

۱۱) سرعت خودرو در مکان $x=900m$ ؟

مهرداد پورمحمد
تلاش در مسیر موفقیت

تمرین ۶ : خودروی A که با سرعت ثابت $20\ m/s$ در حرکت است ، از خودروی B که با سرعت $10\ m/s$ حرکت می‌کند ، سبقت می‌گیرد . در همین لحظه ، خودروی B با شتاب ثابت $2\ m/s^2$ به سرعت خود می‌افزاید.

۱) معادله حرکت خودروی A ؟ (۱)

۲) معادله حرکت خودروی B ؟ (۲)

۳) زمان رسیدن خودروی B به خودروی A ؟ (۳)

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 ؟ (۴)

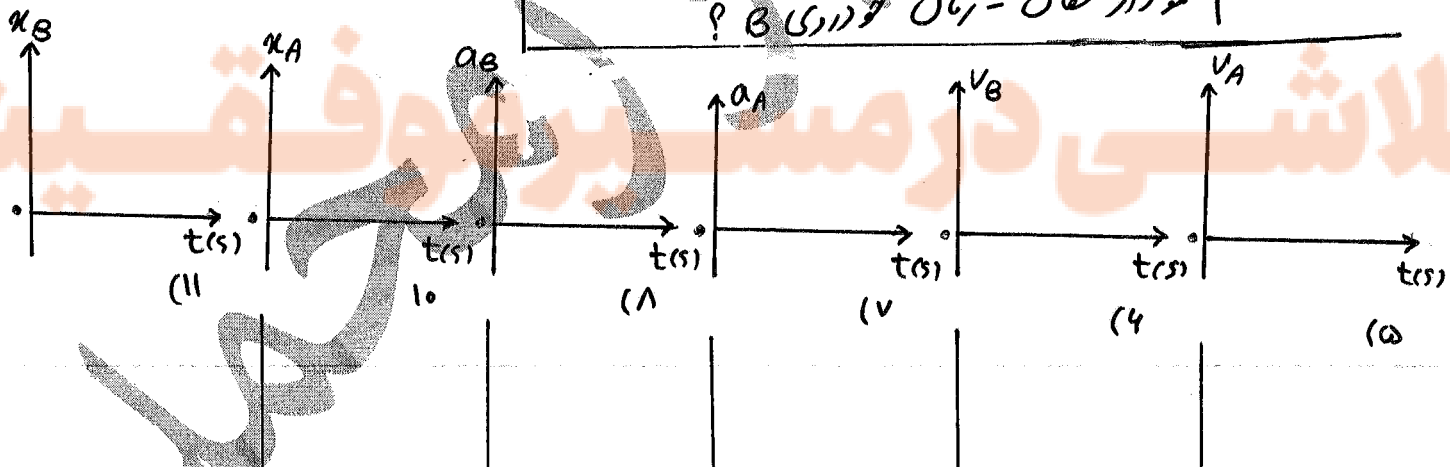
۷) رسم نمودار شتاب - زمان خودروی A ؟

۸) رسم نمودار شتاب - زمان خودروی B ؟ (۹)

۹) سرعت خودروی B ، ۲۰ ثانیه بعد از شتاب گرفتن ؟

۱۰) رسم نمودار مکان - زمان خودروی A ؟

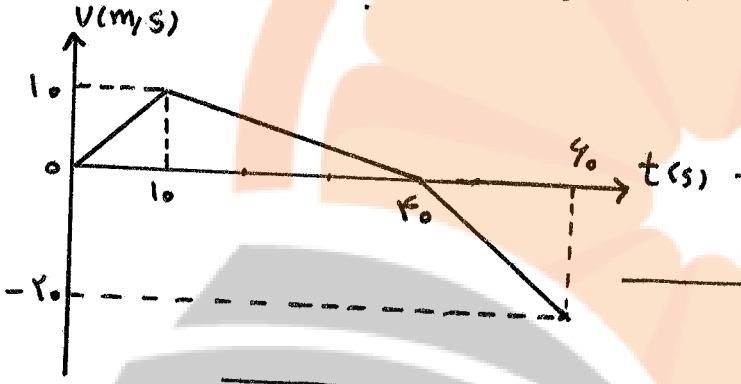
۱۱) رسم نمودار مکان - زمان خودروی B ؟



تلاشی در مسیر موفقیت

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 ۷ : نمودار $t-v$ متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند 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 $t = 8s$ ؟

۵) شتاب متوسط از ۲۰ تا ۳۰ ثانیه ؟

۶) جابه‌جایی از ۰ تا ۶۰ ثانیه ؟

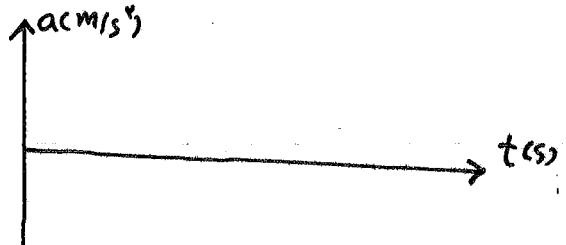
۷) مسافت طی‌شده از ۰ تا ۶۰ ثانیه ؟

۸) سرعت متوسط از ۰ تا ۶۰ ثانیه ؟

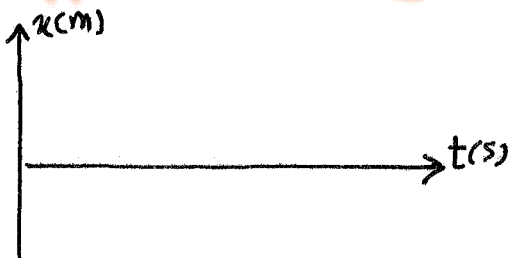
۹) تندی متوسط از ۰ تا ۶۰ ثانیه ؟

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.



تلاشت تضمین موفقیت

دینامیک

نیرو :

(۱) اثر متقابل (برهم‌کنش) دو جسم بر یکدیگر است .

(۲) کمیتی برداری است . (مقدار و جهت دارد و از جمع برداری پیروی می‌کند .)

(۳) واحد آن نیوتون N است .

(۴) با $\vec{F}$ نشان داده می‌شود . (پاره خط جهت دار با مقیاس مناسب برای رسم)

(۵) با نیروسنج اندازه‌گیری می‌شود .

(۶) می‌تواند باعث حرکت ، توقف ، تغییر در اندازه و جهت سرعت و تغییر شکل اجسام شود .

(۷) جرم یک جسم مجموعه ذرات تشکیل دهنده جسم است ...

قانون‌های نیوتون اساس مکانیک نیوتونی است

(۸) قانون‌های نیوتون

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

(۹) تماسی :
در تماس بین دو جسم ظاهر می‌شود .
مثل اصطکاک

(۱۰) دور برد (غیرتماسی) : از راه دور اثر می‌کند
مثل میدان گرانشی زمین و ...

قانون‌های نیوتون :

(۱) یک جسم حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند مگر آنکه نیروی خالص غیرصفری به آن وارد شود .

(۲) هرگاه برجسم نیروی خالصی وارد شود ، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می‌گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد برجسم نسبت مستقیم دارد و در همان جهت نیروی خالص است و با جرم جسم نسبت وارون دارد .

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

m جرم ، F_{net} نیروی خالص ، $\vec{a}$ شتاب

(۳) هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند ، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم اندازه و هم راستا ، اما در خلاف جهت وارد می‌کند .

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

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

F نیرو

انیوتون : برابر با مقدار نیروی خالصی است که به جسمی به جرم یک کیلوگرم ، شتابی برابر یک متر بر مربع ثانیه می‌دهد .

معرفی نیروهای خاص

وزن

وزن یک جسم روی زمین ، نیروی گرانشی است که از طرف زمین بر جسم وارد می‌شود .

$\vec{W} = m.\vec{g}$ ⟸ شتاب گرانشی $\vec{g}$ × جرم جسم = وزن جسم

$g = 9.8\ N/kg \simeq 10\ N/kg$

نکته ۱۱ : جهت نیروی وزن همواره به سمت مرکز زمین است .

مقاومت شاره

وقتی جسمی در یک شاره (مایع یا گاز) قرار گیرد و سعی به آن حرکت کند ، از طرف شاره نیروی $\vec{f_o}$ در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود .

نکته ۱۲ : نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم ، تندی حرکت جسم و... بستگی دارد . تندی ↑ مقاومت شاره ↑

نکته ۱۳ : اگر جسم در هوا حرکت کند ، نیروی مقاومت هوا نادیده می‌شود . (که می خواهد جلو حرکت جسم را بگیرد .)

عمودی سطح

نیرویی که از طرف سطحی که جسم روی آن قرار گرفته ، به طور عمود بر سطح تماس و خلاف جهت وزن بر جسم وارد می‌شود . ($\vec{F_N}$) در حالت کلی که جسم روی سطح افقی باشد $F_N = W$

اصطکاک

قبل از حرکت جسم ⟵ اصطکاک ایستایی : نیرویی که از حرکت جسم جلوگیری می‌کند .... f_s

لحظه شروع حرکت : نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه : نیرویی که در آستانه شروع حرکت مخالف حرکت است . $f_{s\,max}$

در هنگام حرکت : اصطکاک جنبشی : نیرویی برخلاف جهت حرکت از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود . f_k

μ_s ضریب اصطکاک ایستایی

μ_k ضریب اصطکاک جنبشی

$f_s = F$ ، $f_s \leq \mu_s f_N$ — جسم ساکن است

$f_{s\,max} = F$ ، $f_{s\,max} = \mu_s f_N$ — جسم در آستانه حرکت (هنوز ساکن است)

$F - f_k = ma$ ، $f_k = \mu_k f_N$ — جسم در حال حرکت

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

کشسانی فنر

نیرویی که فنر کشیده شده یا فشرده شده ، به طرف نقطه تعادل به جسم وارد می‌کند .

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

کشش طناب

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

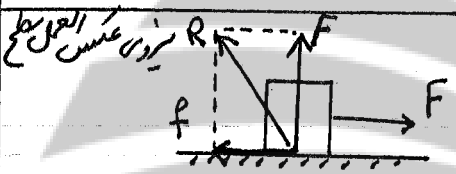
نکات خاص و ویژه :

(۱۵) اگر جسمی روی سطح افقی با ضریب اصطکاک μ_k و سرعت اولیه V_0 ، متوقف شود .

$$a = \frac{V_0}{t} \quad \text{زمان توقف } t \qquad a = \mu_k g \quad \therefore \quad \mu_k = \frac{a}{g}$$

$$t = \frac{V_0}{g\mu_k} \quad \text{زمان توقف} \qquad d = \frac{V_0^2}{2g\mu_k} \quad \text{جابه جایی تا توقف}$$

(۱۶) نیروی عکس العمل سطح در سطح افقی مانند شکل روبرو :



f نیروی اصطکاک $\quad R = \sqrt{f^2 + F_N^2}$

(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 : $N = m(g-a)$ $\quad N < mg$

۳ اگر آسانسور کندشونده بالا رود : $N = m(g-a)$ $\quad N < mg$

۴ اگر آسانسور کندشونده پایین رود : $N = m(g+a)$ $\quad N > mg$

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

۶ اگر آسانسور ساکن بماند : $N = mg$ $\quad N = mg$

(۱۸) نیروی اصطکاک و نیروی ترمز در خلاف جهت حرکت ظاهر می‌شوند. نیروی اصطکاک به اندازه سطح تماس بستگی ندارند. μ_s و μ_k ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی به عواملی از قبیل جنس دو سطح تماس ، رطوبت ، صاف یا ناصاف بودن سطوح ، دما و .... بستگی دارد، همواره نیروی اصطکاک آستانه حرکت ($f_{s\max} = \mu_s F_N$) از نیروی اصطکاک جنبشی بیشتر است.

اگر به جسم نیروی افقی F وارد شود تا زمانی که جسم ساکن بماند ؛ نیروی اصطکاک برابر نیروی

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 حرکت می‌نامیم.

واحد تکانه $Kg\,m/s$ یا $N.S$ است.

رابطه تکانه $\vec{P} = m\vec{v}$ و رابطه تغییر تکانه $\Delta\vec{P} = m.\Delta\vec{v}$ می‌باشد.

(جرم ثابت، تغییر سرعت)

نکته ۱۹ : تکانه کمیتی برداری است.

نکته ۲۰ : تکانه با سرعت هم جهت است.

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

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

اثبات : $K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{mv.v}{2} = \frac{mv.mv}{2m} = \frac{P.P}{2m} = \frac{P^2}{2m}$

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

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

نکته ۲۵ : هرگاه به جسمی نیرو از خارج وارد نشود و یا برآیند نیروهایی که از خارج به آن وارد می‌گردد برابر صفر باشد، اندازه حرکت (تکانه) آن تغییری نخواهد کرد.

نکته ۲۶ : شیب خط مماس بر منحنی $P-t$ در هر لحظه نیروی وارد بر جسم در آن لحظه را نشان می‌دهد.

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

نکته ۲۸ : تغییر تکانه در حرکت دایره‌ای یکنواخت وقتی جسم θ درجه روی محیط دایره می‌چرخد

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

نکته ۲۹ : وقتی نیروهای وارد بر جسمی 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 : لختی چیست ؟ به میل اجسام به حفظ وضعیت حرکت خود ، هنگامی که نیروی خالص وارد بر آنها صفر است لختی گفته می‌شود. (لختی = ماند = اینرسی)

نکته ۳۰ : قانون اول ← نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند. ← لختی ← حفظ وضعیت حرکتی جسم (در غیاب نیروی خالص)
قانون دوم ← نیروهای وارد بر جسم نامتوازن باشند. ← $F = ma$ ← پای شتاب به سمت برآیند نیرو
قانون سوم ← نیروی کنش ، واکنش همواره عمل و عکس‌العمل ← به دو جسم ، هم نوع ، هم راستا ، هم اندازه

پرسش ۳ : نقش کیسه‌ی هوا در تصادف‌های رانندگی چیست ؟
کیسه‌هوا ، 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 ، نیروی وارد بر شخص کمتر شده و آسیب کمتری می بیند یا آسیب نمی بیند .

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

پرسش ۵ : نقش نیروی اصطکاک در راه رفتن چگونه است؟
هنگام راه رفتن ، ما با کف پا به زمین رو به عقب نیرو وارد می‌کنیم ، زمین نیروی به ما رو به جلو وارد می‌کند که همان نیروی اصطکاک است.

☺ از داخل پرانتز عبارت مناسب را انتخاب کنید .

۱) نیروهای کنش و واکنش همواره در سوی مخالف یکدیگرند و همدیگر را خنثی (می کنند - نمی کنند).

۲) نیرویی که باعث حرکت ما روی سطح زمین است ، نیروی اصطکاک (جنبشی - ایستایی) است .

۳) در مسیر چنبره ، بردارهای سرعت و نیرو (با هم زاویه می سازند - با هم موازی اند) .

۴) اگر در حرکت بر خط راست ، نیرویی در جهت سرعت اعمال شود ، حرکت (تند شونده - کند شونده) خواهد بود.

۵) نیروهای کنش و واکنش همواره ، هم اندازه و هم راستا و در (جهت - مخالف سوی) یکدیگرند .

۶) بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت (مماس - عمود) است .

۷) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد ، آهنگ تغییر تکانه ی 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) هرچه تکانه ی یک جسم بیشتر باشد ، برای متوقف کردن آن در یک مدت - زمان معین ، نیروی (بیشتری - کم تری) لازم است .

۱۱) نیروی اصطکاک (ایستایی - جنبشی) باعث راه رفتن روبه جلوی شخص روی زمین می شود .

۱۲) اگر بر جسمی نیرویی وارد (شود - نشود) آن جسم ساکن می ماند یا به حرکت یکنواخت خود روی خط راست ادامه می دهد. این بیانی از قانون (اول - دوم) نیوتون است که آن (لختی - کنش و واکنش) مربوط می شود .

۱۳) برآیند نیروهای کنش و واکنش (برابر - مخالف) صفر است .

۱۴) هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد ، تکانه ی آن مقدار ثابتی است. (درست - نادرست)

۱۵) درصورتی که جرم طناب ناچیز باشد ، نیروی کشش طناب در تمام نقاط آن یکسان است. (درست - نادرست)

۱۶) با افزایش نیروی فشارنده ی وارد بر جسمی که بر دیوار ساکن نگه داشته شده است ، نیروی اصطکاک وارد بر آن نیز افزایش می یابد . (درست - نادرست)

۱۷) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر نباشد ، تکانه آن ثابت است . (درست - نادرست)

در جای خالی عبارت یا کلمه مناسب بنویسید.

۱) تکانه یک جسم حاصل ضرب ..... جسم در سرعت آن است.

۲) یک خودروی سواری و یک کامیون با سرعت یکسانی در حرکت اند. تکانه‌ی کامیون ..... تکانه‌ی خودروی سواری است.

۳) در چرخش الکترون به دور ..... نیروی کشش و واکنش بین ..... و ..... بوجود می‌آید.

۴) تغییر بردار سرعت بر اثر ..... است.

۵) تکانه کمیتی ..... است و واحد تکانه ..... و ..... است.

۶) نیرو آهنگ تغییر ..... است.

۷) آهنگ تغییر تکانه یک جسم نسبت به زمان برابر برآیند ..... 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 اصطکاک بین دو جسم به علت ..... محل تماس دو جسم ایجاد می‌شود.

۱۱) بیشینه‌ی نیروی اصطکاک ایستایی با اندازه‌ی ..... متناسب است.

۱۲) ..... از مشخصات فنر است و به اندازه، شکل و ..... ماده‌ای که فنر از آن ساخته می‌شود بستگی دارد.

۱۳) رابطه $F_e = K\Delta x$ ؛ قانون ..... معروف است.

۱۴) برای فنر انعطاف پذیر، K عددی ..... و برای فنر سفت، K عددی ..... 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	۳۹

(۱) برجسمی به جرم ۲kg که روی سطح افقی قراردارد، نیروی افقی ۵N نیوتون وارد می‌شود اگر نیروی افقی مخالف وکنش جسم ۲N باشد، شتاب حرکت جسم را محاسبه کنید.

(۲) نیروی خالص وثابت ۵۰N در مدت ۱۶ ثانیه برجسمی وارد شده وآن را از حالت سکون به حرکت در آورده است. اگردراین مدت جسم ۱۶m جابه جا شود جرم جسم چند کیلوگرم است؟

(۳) وزن هرکدام از اجسام زیر را روی سطح زمین بدست آورید.

الف) یک پرتقال به جرم ۲۰۰ گرم.

ب) یک عدد عدس به جرم ۲۰۰ میلی گرم

ج) یک دانش آموز به جرم ۵۰ کیلوگرم

(۴) دریک سیاره که شتاب گرانش آن $\frac{1}{5}$ شتاب گرانش زمین باشد، وزن اجسام مثال قبل را محاسبه نمایید.

(۵) چتربازی از ارتفاع ۱۰۰۰ متری از حال سکون رها می‌شود. جرم چترباز به همراه چترش ۱۰۰ کیلوگرم است. اگراندازه شتاب او دراین لحظه برابر $8 m/s^2$ باشد، نیروی مقاومت هوا را محاسبه نمایید.

مهرداد پورمحمد
تلاشی درمسیر موفقیت

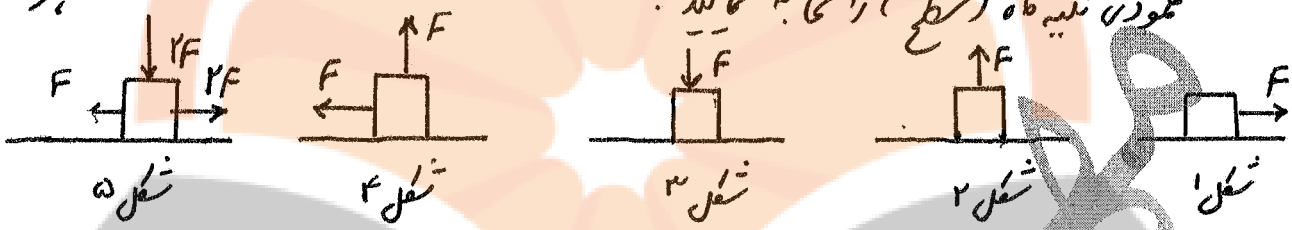
به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

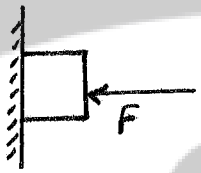
فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۳۲

(۶) در هریک از شکل‌های زیر جرم را برابر ۳ کیلوگرم و F را ۲۰N در نظر بگیرید و بزرگی نمودی تکیه‌گاه (سطح) را محاسبه نمایید.

* همراه رسم بردارها



(۷) در هریک از شکل‌های ۱ تا ۵ بالا، مقدار شتاب وکنش را محاسبه نمایید. در صورتی که $\mu_s = 0.3$ و $\mu_k = 0.2$ فرض کنیم.



شکل ۶

(۸) در شکل ۶ بالا اگر جسم ۲/۵ کیلوگرم باشد و جسم ثابت نگه داشته شود، نیروی اصطکاک

(۹) جسمی به جرم 10Kg مطابق شکل روی زمین قرار دارد، اگر ضریب اصطکاک ایستایی ۰/۴ باشد به ازای نیروهای مختلف حرکت جسم را بررسی کنید.

الف) اگر $F=0$ باشد.

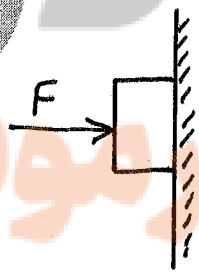
ب) اگر $F=20N$ باشد.

ج) اگر $F=40N$ باشد.

د) اگر $F=60N$ باشد.

(۱۰) جسمی به جرم ۲۰ کیلوگرم با نیروی ۷۲N در جهت افقی کشیده می‌شود، اگر ضریب μ_k برابر ۰/۵ باشد. الف) نیروی اصطکاک جنبشی چقدر است؟ ب) شتاب حرکت جسم چقدر است؟

(۱۱) مطابق شکل روبرو، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را با نیروی $F=20N$ به دیوار فشرده‌ایم و جسم در آستانه حرکت به طرف پایین است.



الف) μ_s چقدر است؟ ب) نیروی قائم رو به بالای F' که باید بر جسم وارد شود تا جسم را در آستانه‌ی حرکت به سمت بالا قرار دهد، چند نیوتون است؟

مهرداد پورمحمد
تدریس دروس پیش دانشگاهی فیزیک

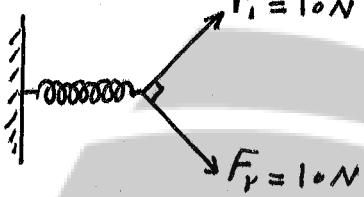
فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓	✓	✓		✓	۲	۳۴

(۱۲) جسمی به جرم ۵kg روی سطح افقی به حال سکون قرار گرفته است و نیروی افقی ۲۵N بر آن وارد می‌شود. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت ۰/۲ وزن جسم باشد:

الف) $a = ?$ ب) نیروی که سطح بر جسم وارد می‌کند؟

(۱۳) طول فنری ۱۰cm و ثابت آن $200 \frac{N}{m}$ می‌باشد، اگر وزنه‌ای به آن بیاویزیم طول فنر ۱۴cm می‌شود، جرم وزنه چه مقدار است؟

(۱۴) با توجه به شکل رو برو اگر تغیر طول فنر ۱۰cm، شد ثابت فنر را حساب کنید.



(۱۵) به یک طناب جسمی به جرم ۱۰ کیلوگرم را متصل می‌کنیم. اگر طناب بتواند، تا ۵۰۰ نیوتون را تحمل کند، حداکثر شتابی که جسم می‌تواند رو به بالا بگیرد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱۶) آسانسوری به جرم ۵۰۰ کیلوگرم حرکت می‌کند. نیروی کشش کابل را در حالات زیر حساب کنید: الف) با تندی ثابت $10 m/s$ بالا رود.

ب) با شتاب $2 m/s^2$ رو به بالا رود. ج) با شتاب $2 m/s^2$ رو به پایین رود.

پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

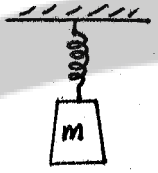
فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓	✓	✓		✓	۲	۲۵

(۱۷) اتومبیلی به جرم ۱۵۰۰kg از حال سکون تحت تأثیر نیروی ثابتی شروع به حرکت می‌کند. پس از ۴ ثانیه سرعتش به $20\frac{m}{s}$ می‌رسد؛ اگر اصطکاک جاده $\frac{1}{4}$ نیروی موتور باشد، تعیین کنید
الف) نیروی موتور ب) نیروی اصطکاک

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

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

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



(۲۱) وزنه‌ای به جرم ۱۰ کیلوگرم را به انتهای فنری به طول 15cm که ثابت فنر آن $20\frac{N}{cm}$ است می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. طول ثانویه فنر را در حالت‌های زیر محاسبه کنید:
۱) آسانسور ساکن است. ۲) آسانسور با سرعت ثابت $3\frac{m}{s}$ رو به پایین حرکت کند.
۳) آسانسور با شتاب $0.2\frac{m}{s^2}$ از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت کند.

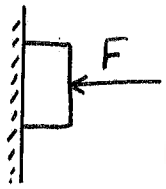
تلاشی در مسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۳۶

(۲۲) در شکل مقابل، جسمی به جرم ۲kg روی سطح قائمی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰٫۲۵ با شتاب $2.5\ m/s^2$ به طرف پایین می‌لغزد. مقدار نیروی افقی F را محاسبه کنید.



(۲۳) در شکل زیر، جرم جسم $m=5kg$ و ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k=0.5$ است. اگر $F=50N$ باشد، شتاب حرکت جسم را محاسبه نمایید.

(۲۴) جسمی به جرم ۳kg روی سطح افقی دارای اصطکاکی توسط نیروی افقی ۱۴N از حالت سکون به حرکت درآمده و شتاب $2m/s^2$ می‌گیرد. اندازه نیروی اصطکاک را حساب کنید.

(۲۵) درمتن (مسأله) قبل ضریب اصطکاک جنبشی چقدر می‌شود؟

(۲۶) جرم جسمی ۴ برابر جرم جسم دیگر است. اگر به آنها دو نیروی مساوی اثر کند که سبب حرکت آنها شود، نسبت شتاب اولی به شتاب دومی چقدر است؟

(۲۷) جسمی به جرم ۵kg روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد. نیروی افقی ۱۰N را به آن وارد کرده تا ۱۶ متر جابه‌جا شود، سرعت آن را در انتهای این جابه‌جایی حساب کنید.

پرتو فیزیک محمد
تلاشی درمسیر موفقیت

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	۴۷

(۲۸) دانش آموزی به جرم ۵۰ kg روی یک ترازوی فنری در آسانسور ایستاده است. در هریک از حالت های زیر این ترازو چند نیوتون را نشان می دهد؟ تمرین کتاب

الف) آسانسور ساکن است. ب) آسانسور با سرعت ثابت حرکت می کند.

ج) آسانسور با شتاب $1/2 m/s^2$ به طرف بالا شروع به حرکت می کند.

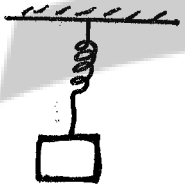
ت) آسانسور با شتاب $1/2 m/s^2$ به طرف پایین شروع به حرکت می کند.

(۲۹) وزنه ای به جرم ۲ kg را به انتهای فنری به طول ۱۲ cm که ثابت آن $20 N/cm$ است می بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می کنیم. طول فنر را در حالت های زیر محاسبه کنید.

۱) آسانسور ساکن است. ۲) آسانسور با سرعت ثابت $2 m/s$ رو به پایین در حرکت است.

۳) آسانسور از حال سکون با شتاب $2 m/s^2$ رو به پایین شروع به حرکت کند. ۴) آسانسور با شتاب $2 m/s^2$ رو به بالا شروع به حرکت کند.

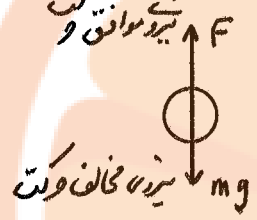
(۳۰) در شکل رو به رو وقتی وزنه ۴ kg را به فنر آویزان می کنیم، طول فنر آویزان می کنیم طول فنر ۱۵ cm می شود. ۱) ثابت فنر چقدر است؟ ۲) طول عادی فنر (بدون وزنه) چند cm است؟ تمرین کتاب



پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

(۴۱) به جسمی به جرم 1Kg نیروی ثابت $\vec{F}$ در راستای قائم به طرف بالا وارد می شود. در نتیجه جسم از حال سکون با شتاب $5 m/s^2$ به طرف بالا می رود. مقدار $\vec{F}$ را حساب کنید.

پاسخ :



$F - mg = ma$

مخالف موافق

$F - 1\times10 = 1\times5$

$F = 5 + 10$

$F = 15\,N$

(۴۲) راننده خودرویی با سرعت $72\ Km/h$ در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، با دیدن مانعی اقدام به ترمز می کند و خودرو پس از طی مسافت ۲۰ متر متوقف می شود.

الف) شتاب خودرو؟ ب) زمان توقف ج) نیروی اصطکاک را حساب کنید. $m = 1200\,Kg$ خودرو

تمرین کتاب

پاسخ : الف) $72\frac{Km}{h} \div 3.6 = 20\,m/s$

مرحله اول سرعت را بر حسب m/s بدست می آوریم.

نیروی موافق هنگام ترمز کردن نداریم یعنی فقط نیروی ترمز و اصطکاک و مقاومت هوا داریم همه اینها مخالف و باز دارنده هستند پس F موافق صفر می شود:

الف) $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$

$0 - 400 = 2a\times20$ و $V=0$ توقف

$a = -10\,m/s^2$

ب) $V = at + V_0 \Rightarrow 0 = -10t + 20$

$t = 2S$

ج) $F - f_k = ma$

$0 - f_k = 1200\times(-10) \Rightarrow f_k = 12000\,N$

(۴۳) می خواهیم به جسمی که جرم آن 5Kg است، شتاب $2\,m/s^2$ بدهیم. در هریک از حالت های زیر، نیروی را که باید به جسم وارد کنیم محاسبه کنید:

الف) جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت کند.

ب) جسم روی سطح افقی با ضریب اصطکاک ۰/۲ به طرف راست حرکت کند، و شتابش نیز 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.

تمرین کتاب

الف) $F - 0 = ma \rightarrow F = ma = 5\times2 = 10\,N$

مخالف موافق

ب) $f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0.2\times5\times10 = 10\,N$

$F - f_k = ma \rightarrow F - 10 = 5\times2$

ج) $F - mg = ma$

مخالف موافق

$F - 1\times10 = 1\times5$

$F = 5 + 10$

$F = 15\,N$

د) $mg - F = ma$

مخالف موافق

$1\times10 - F = 1\times5$

$10 - F = 5$

$F = 5\,N$

نیروی گرانش در سطح زمین برابر $F=G\frac{M_e m}{R_e^2}$ و در ارتفاع h از سطح زمین از رابطه $F'=G\frac{M_e m}{(R_e+h)^2}$ و شتاب جاذبه زمین در سطح زمین $g=G\frac{M_e}{R_e^2}$ و در ارتفاع h از سطح زمین از رابطه $g'=G\frac{M_e}{(R_e+h)^2}$ و نسبت g' به g برابر است با: $\frac{g'}{g}=\frac{R_e^2}{(R_e+h)^2}$. R_e شعاع زمین M_e جرم زمین ....

(۲۴) مقدار شتاب جاذبه زمین را بدست آورید. پاسخ:

$$\begin{cases} F=W=mg & \text{وزن} \\ F=G\frac{M_e m}{R_e^2} \end{cases} \longrightarrow mg=G\frac{M_e m}{R_e^2} \Rightarrow g=G\frac{M_e}{R_e^2}$$

(۲۵) وزن شخصی در کره‌ای $60\ N$ است. $g'=\frac{g}{6}$ سیاره (کره)

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

ب) جرم شخص روی سطح زمین چند کیلوگرم است؟

ج) وزن شخص روی زمین چند نیوتون است؟

(۲۶) نیروی گرانش بین دو جسم به جرمهای ۲۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم چند نیوتون است؟

$G=6/67\times10^{-11}\ \frac{N m^2}{kg^2}$

پرمحمد
تلاشی درمسیر موفقیت

(۳۷) طنابی می تواند ، حداکثر نیروی ۶۰ نیوتونی را تحمل کند ، حداکثر وزنه ای که بتوان با شتاب $5\ m/s^2$ با این طناب در امتداد قائم بالا برد ، چند کیلوگرم است ؟

$g = 10\ N/Kg$

(۳۸) فاصله ماهواره ای تا سطح زمین ۳ برابر شعاع زمین است . اندازه شتاب گرانش آن جا چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است ؟

(۳۹) شخصی به جرم $60Kg$ از یک بلندی روی تشک سقوط می کند . اگر سرعت او هنگام رسیدن به تشک $10\ m/s$ باشد ، $2\ s$ بعد متوقف شود ، نیروی متوسطی که تشک بر شخص وارد می کند ، محاسبه کنید ، جهت این نیرو به کدام طرف است ؟

(۴۰) ماکزیمم اندازه ی برآیند دو نیرو برابر ۹ نیوتون و می نیمم اندازه برآیند آن ها برابر با ۳ نیوتون است ، اگر این دو نیرو بر هم عمود باشند ، بزرگی برآیند آنها را حساب کنید .

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

تلاش در مسیر موفقیت

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	۴۱

۴۲ یک بادکنک پرازهوای فشرده، محتوی 2g هواست. پس از باز شدن دهای بادکنک، هوای درون آن با سرعت 4m/s در مدت 2/5s به طور کامل خارج می شود. بزرگی نیروی متوسطی که در این مدت در اثر خروج هوا بر بادکنک وارد می شود، چقدر است؟

۴۴ به جسمی به جرم 100 کیلوگرم، نیروی ثابت $\vec{F}$ در راستای قائم به طرف بالا وارد می شود. درنتیجه 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 ضمن حرکت، نیروی F حذف شود، شتاب حرکت جسم را محاسبه نمایید.

۴۶ جسمی درون آسانسوری روی باسکولی قرار دارد. آسانسور با شتاب $0/5 m/s^2$ 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، جرم جسم چند کیلوگرم است؟

۴۵ توپی به جرم 1/5kg با سرعت 10m/s در راستای افقی به یک دیوار برخورد کرده و با همان سرعت در همان راستا برمی گردد، اگر زمان برخورد توپ با دیوار 0/005s باشد، بزرگی نیروی متوسطی که به توپ وارد می شود، چه مقدار است؟

مهرداد پورمحمد
تلگرام پورمحمد
تلاشی درمسیر موفقیت

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

نوسان و امواج

نوسان ها

نوسان ها ← دوره ای : نوسان هایی که هر چرخه ی آن در دوره های دیگر تکرار شود.
(یا نوسان های سینوسی) (حرکت هماهنگ ساده) ← دستگاه جرم و فنر، آونگ ساده
غیر دوره ای

دوره تناوب : مدت زمان یک چرخه . (T برحسب ثانیه S)

بسامد (فرکانس) : تعداد نوسان های انجام شده (تعداد چرخه ها) در هر ثانیه . (f برحسب هرتز)

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

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

معادله مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده :

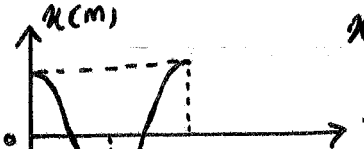
$$x(t) = A\cos\omega t = A\cos\frac{2\pi}{T}t = A\cos 2\pi f t$$

ω بسامد زاویه ای $\frac{rad}{s}$ ← $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{K}{m}}$

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

نکته ۲ : در مبدا سرعت بیشینه است $x = 0 \Rightarrow V = \pm V_{max}$

$+V_{max}$ در جهت $+x$ $\quad -V_{max}$ در خلاف جهت x



نکته ۳ : دوره تناوب فنر $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$

انرژی در حرکت هماهنگ ساده :

انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل

$E = K + U$

انرژی مکانیکی برابر مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل است.

در حرکت هماهنگ ساده انرژی مکانیکی برابر است با :

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

ثابت فنر، دامنه A

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

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

اثبات :

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

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

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

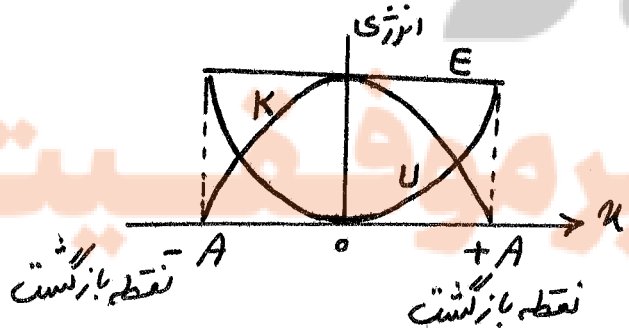
نکته ۴ : در دامنه ها :

$V = 0 \Rightarrow K = 0 \Rightarrow E = U_{max} = \frac{1}{2} K A^2$

در مبدا نوسان : ($U = 0$)

$V_{max} \Rightarrow E = K_{max} = \frac{1}{2} K A^2$

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



آونگ ساده : شامل وزنه ای کوچک است که از نخی بدون جرم و کش نیامدنی آویزان است ...

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		۷	۴۷

مثال ۱ : هرگاه جسمی به جرم m به فنری متصل شود، و به نوسان درآید، با دوره تناوب ۲S نوسان می‌کند. اگر جرم این جسم ۲Kg افزایش یابد، دوره تناوب ۳S می‌شود. مقدار m چقدر است؟ تمرین کتاب

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

K ثابت فنر

$T=2S \quad T'=3S$

$m'=m+2$

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

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

$\Rightarrow m=1.6\,kg$

مثال ۲ :

دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده 2×10^{-2} متر و بسامد آن 5Hz است. معادله حرکت این نوسانگر را بنویسید و نمودار مکان - زمان آنرا در یک دوره رسم کنید. تمرین کتاب

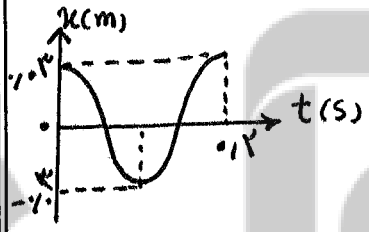
پاسخ: $f=5 \Rightarrow \omega=2\pi f=10\pi$ rad/s

$x=A\cos\omega t$

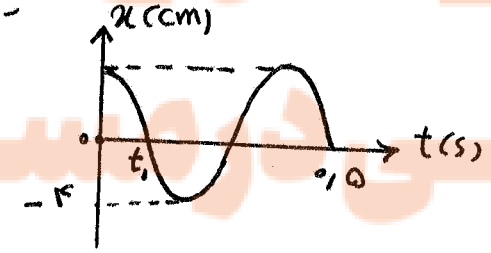
$x=2\times10^{-2}\cos10\pi t$

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

$T=0.2S$



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



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

(۴) معادله نوسانی ، نوسانگری در SI به صورت $x = 0/5 \cos 20\pi t$ است. (جرم نوسانگر را $m = 3$ فرض $100g$ 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 می‌شود ؟

و) زمانی که برای اولین بار مقدار شتاب (بعد از لحظه $t=0$) به حداکثر می‌رسد ؟

ز) مکان در لحظه $t = \frac{1}{20}s$ ؟

ح) مقدار انرژی جنبش نوسانگر در $t = \frac{1}{10}s$ ؟

ط) اگر نوسانگر وزنه - فنر باشد، ثابت فنر چند N/m می‌شود ؟

ی) در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی آن 10J باشد، انرژی جنبش چقدر می‌شود ؟

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۴۹

تشدید :

اگر نوسان گری با بسامد معینی شروع به نوسان کند ، بسامد طبیعی گفته می‌شود .

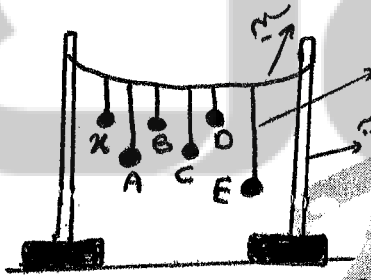
اگر به نوسان گری ، نیروی خارجی اعمال شود که در این صورت بسامد دیگری خواهد داشت ، (نوسان واداشته) (حل دادن تاب)

اگر به نوسان گری نیروی خارجی وارد نشود ، نوسان آزاد گفته می‌شود ، که در نهایت در اثر اصطکاک و مقاومت هوا میرا می‌شود . (مثل نوسان تاب بدون حل دادن)

تشدید (رزونانس) : افزایش دامنه یک نوسان گر در اثر اعمال نیروی خارجی به علت برابری بسامد نوسان های واداشته با بسامد طبیعی نوسان گر .

---

(۵) مطابق شکل چند آونگ را از سیم آویخته ایم . توضیح دهید با به نوسان در آوردن آونگ X ، آونگ های دیگر چگونه نوسان می کنند ؟ تمرین کتاب



پاسخ : همه آونگ ها شروع به نوسان می کنند . آونگ B که هم طول آونگ X است ، زمان بیشتری را به نوسان ادامه می دهد یعنی تشدید در آونگ هم طول X رخ می دهد ...

تلاشی درمسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	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) هرد ستگاهی که نیروی 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 جذر جرم وزنه متناسب است.

۷) در حرکت نوسانی ساده، هنگامی که نوسان گر از مبدا نوسان در خلاف جهت محور x ها 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 جذر بسامد، متناسب است.

۱۰) انرژی ای که یک نیروی دوره ای به یک نوسان گر در حال تشدید، می تواند انتقال دهد، کمترین مقدار است.

۱۱) در حرکت هماهنگ ساده نیرو متناسب با سرعت نوسان گر است.

۱۲) جهت نیروی 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 نوسان گر 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.

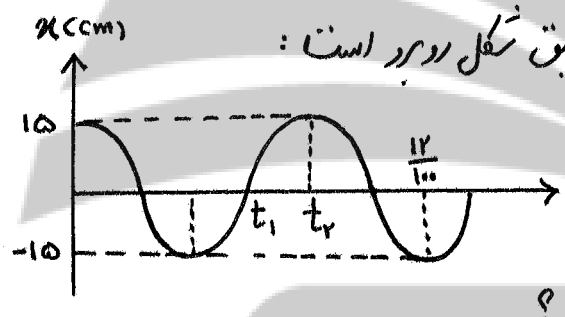
فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم مهرداد پورمحمد 09113833788 کانال تلگرام: @pormohammadfizik	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۳۵				✓	✓	✓		✓	۳	۵۱

۶) معادله نوسانگری $x = 0.05\cos 20\pi t$ است. الف) $t=?$ اولین بار تندی max می‌شود؟
ب) $t=?$ (پس از لحظه $t=0$) تندی برای اولین بار صفر می‌شود؟ ج) تندی نوسانگر چقدر باشد تا $K=U$ شود؟
تمرین کتاب

۷) اگر دامنه نوسانگری $8\,cm$ و ثابت فنر $V\epsilon N/m$ و $U = 8\times10^{-2}\,J$ باشد، انرژی K چقدر است؟
تمرین کتاب

۸) جسمی به جرم $1kg$ به فنری افقی با ثابت $9\,N/cm$ متصل است. فنر به اندازه $9cm$ فشرده و رها می‌شود. و جسم از سطح افقی شروع به نوسان می‌کند. با چشم پوشی از اصطکاک
۱) $A=?$ ۲) $V_{max}=?$ ۳) اگر $V=1.6\,m/s$ $U=?J$
تمرین کتاب

۹) نمودار مکان - زمان نوسانگر دستگاه جرم - فنری مطابق شکل روبرو است:



۱) دامنه حرکت؟
۲) دوره حرکت؟ ۳) بسامد؟ ۴) معادله نوسان (مکان - زمان) ۵) محاسبه زمان t_1
۶) اولین باری که انرژی جنبش ماکزیمم می‌شود در چه لحظه‌ای است؟
۷) اگر جرم وزنه را ۴ گرم در نظر بگیریم ثابت فنر؟
۸) انرژی جنبش و انرژی پتانسیل کشسانی و انرژی مکانیکی در لحظه t_2 را محاسبه نمایید.

تلاشی درمسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۵۲

امواج

۱ مکانیکی : درمحیط کشسان تولید و منتشر می شوند .

۲ الکترومغناطیس : عامل ایجاد ، ذرات باردار شتاب دارند.

امواج مکانیکی

۱ برای تولید و انتشار نیاز به محیط مادی دارند . (درخلأ منتشر نمی شوند .)

۲ مثل صوت ، موج درفنر ، موج درسطح آب ،

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

امواج الکترومغناطیس

۱ برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند. (درخلأ هم منتشر می شوند .

۲ مثل پرتوهای گاما ، پرتوهای ایکس ، فرابنفش ، نورمرئی ، امواج فروسرخ ، میکروموج ، رادیویی و...

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

امواج

۱ عرضی : راستای انتشار عمود بر راستای نوسان است . مثل موج سطح آب و درفنر

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

موج پیش رونده : به موج هائی عرضی و طولی که انرژی را از نقطه ای به نقطه ای دیگر حمل می کنند (درجهت انتشار موج).

تفاوت امواج : در منشأ تولید آنهاست .

تشابه امواج : داشتن مشخصه هایکسان (دامنه - بسامد - دوره - تندی و...) واز قاعده های کلی پیروی می کنند....

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

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

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

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

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

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

λ طول موج : مسافتی که موج در مدت دوره تناوب نوسان چشمه طی می کند. یا فاصله بین دو برآمدگی یا دو فرو رفتگی مجاور.

جبهه موج : به فرو رفتگی ها (پاستیغ یا دره) و یا برآمدگی ها (ستیغ یا قله) ایجاد شده روی موج سطح آب جبهه موج گفته می شود.

نکته:

۷ : تندی 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 (ω) رادیان بر ثانیه است.

۱۰ : دامنه، فاصله بین دو انتهای میر نوسان نیست. از مبدا تا انتهای میر است.

۱۱ : حرکت ها هنگ ساده، مبنایی برای درک هر نوع نوسان دوره ای است.

۱۲ : هر نوسان دوره ای را می توان مجموعی از نوسان های سینوسی در نظر گرفت.

۱۳ : وقتی $x = 0$ است یعنی نوسان گر از نقطه تعادل می گذرد. ($x = 0 \Rightarrow F = 0 , a = 0$)

۱۴ : وقتی $x = +A$ است یعنی نوسان گر به دامنه + رسیده است. ($x = +A \Rightarrow F_{max} , a_{max}$)

۱۵ : در مبدا $x = 0$ (نقطه تعادل) داریم: $x = 0 \Rightarrow U = 0 , V = \pm V_{max} , K_{max} , E = K_{max}$

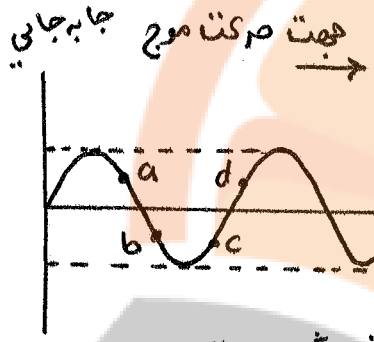
۱۶ : در دامنه ها $x = \pm A$: $x = \pm A \Rightarrow U_{max} , V = 0 , K = 0 , E = U_{max}$

۱۷ : رابطه بسیار مفید بین جرم و بسامد زاویه ای و ثابت فنر در حرکت نوسانی : $K = m\omega^2$

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

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		۴✓	۵۴

۱۸ اگر تابع موجی به صورت روبرو داشته باشیم :

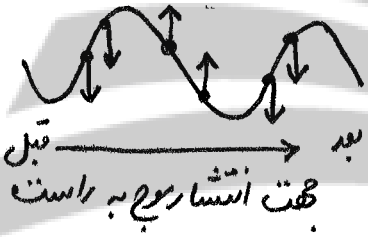


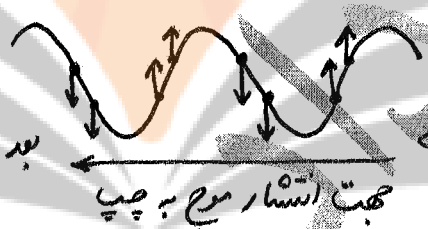
جهت نوسان a رو به بالا است.

(تمرین کتاب)

جهت نوسان c ، d رو به پایین است.

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





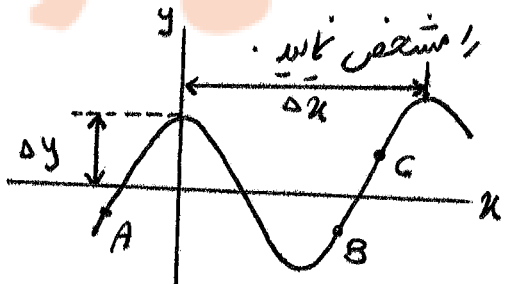
۱۰ در نمودار جابه‌جایی - مکان موج عرضی شکل زیر $\Delta x = 40\,cm$ ، $\Delta y = 15\,cm$ است. اگر بسامد نوسان‌های چشمه ۸ Hz باشد، ۱) طول موج

۲) دامنه

۳) تندی

۴) دوره تناوب

و جهت نوسان نقاط A ، B ، C را مشخص نمایید.



پرنیان پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۵۵

۱۹ تندی انتشار موج عرضی در یک تار یا ریسمان یا قبل از رابطه $v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{FL}{m}}$ به دست می آید. F نیروی کشش N ، μ چگالی خطی جرم $\mu=\frac{m}{L}$

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

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

(۱۱): سیمی با چگالی $7/8\ g/cm^3$ و سطح مقطع $0/5\ mm^2$ بین دو نقطه با نیروی $156N$ کشیده شده است. تندی انتشار موج عرضی را در این سیم محاسبه کنید. تمرین کتاب

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

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

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

پاسخ:

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

$=\sqrt{\frac{156}{7/8\times1000\times0/5\times10^{-6}}}$

$=\sqrt{\frac{156}{7/8\times5\times10^{-5}}}=\sqrt{\frac{156\times10^5}{39}}=\sqrt{40000}$

$=200\ m/s$

توجه به تبدیلات واحدها ☺

$0/5\ mm^2=0/5\times10^{-6}\ m^2$

$7/8\ g/cm^3\xrightarrow{\times1000}\rho\ kg/m^3$

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۵۶

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

۱ به قرار یا هر محیط دیگری که مانند قنر عمل کند، محیط ..... گفته می‌شود.

۲ اگر به سطح آب ضربه بزنیم، موج‌هایی ایجاد شده در سطح آب، از نوع ..... هستند.

۳ مسافتی که موج در یک دوره می‌پیماید، را ..... می‌گویند.

۴ موجی که در آن راستای نوسان ذره‌های محیط، موازی با راستای انتشار است را موج ..... گویند.

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

۶ سرعت انتشار موج در یک محیط به (ویژگی‌های فیزیکی محیط - شرایط چشمه موج) بستگی دارد.

۷ هنگامی که نیروی کشش یک طناب را کاهش می‌دهیم، سرعت انتشار موج عرضی در آن (کاهش - افزایش) می‌یابد.

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

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

۱۰ یک موج طولی به کمک تراکم‌ها و انبساط‌هایی در پی قابل تشخیص است. درست نادرست

۱۱ چشمه‌ی یک موج سینوسی، نوسانگری 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 هرگاه موج مکانیکی از هوا وارد آب شود، سرعت آن ثابت می‌ماند. درست نادرست

۱۴ هرچه جرم طناب بیشتر باشد، تندی انتشار موج عرضی در آن بیشتر است. درست نادرست

۱۵ شکل موج هنگام انتشار، تغییر نمی‌کند. درست نادرست

۱۶ هنگامی که یک موج مکانیکی از هوا وارد آب می‌شود، بسامد آن ثابت می‌ماند. درست نادرست

۱۷ موج‌های مکانیکی (طولی - عرضی) فقط در جامدات و سطح مایعات می‌توانند منتشر شوند.

۱۸ هرچه 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.

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	۵۷

۱۲ وزنه‌ای به جرم $0.5\,kg$ به انتهای فنری با ثابت $50\,\frac{N}{m}$ متصل بوده و با دامنه‌ی $5\,cm$ برای سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد.

الف) بسامد زاویه‌ای ب) دوره حرکت ج) بسامد د) انرژی مکانیکی را حساب کنید.

۱۳ جرم یک سیم پیانو به طول 0.8 متر، برابر 6 گرم و نیروی کشش آن $432\,N$ است. سرعت انتشار موج در سیم چه قدر است؟

۱۴ سنجرد کشش طنابی 12 نیوتون و جرم واحد طول آن 30 گرم بر متر است. یک سر این طناب به شاخه‌ی دیاپازونی که بسامد آن $100\,Hz$ است و در راستای عمود بر طناب نوسان می‌کند وصل شده است، الف) سرعت انتشار موج‌های عرضی را در طناب محاسبه نمایید.

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؟ $g = \pi^2$

ترنج پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

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

۱۶ طول آونگ ساده‌ی کم دامنه‌ای ۱۱۶ متر است. الف) دوره‌ی حرکت نوسانی آونگ، چند ثانیه است؟ ب) این آونگ در مدت ۴۰ ثانیه، چند نوسان انجام می‌دهد؟ $g = \pi^2\ m/s^2$

۱۷ نوسان‌های چشمه‌ی موجی با بسامد ۳۰۰ هرتز در یک محیط منتشر می‌شود. اگر چشمه‌ی موج دیگری با بسامد ۴۰۰ هرتز را در این محیط، جایگزین چشمه‌ی اولی کنیم.

الف) سرعت انتشار موج چشمه‌ی دوم چند برابر سرعت انتشار موج چشمه‌ی اول است؟ $\left(\frac{v_2}{v_1} = ?\right)$

ب) طول موج برای موج چشمه‌ی دوم چند برابر طول موج برای موج چشمه‌ی اول است؟ $\left(\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = ?\right)$

۱۸ هرگاه بیشینه‌ی سرعت نوسان گری دو برابر شود، انرژی کل آن چند برابر می‌شود؟

۱۹ اگر طول یک طناب را به $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه‌ی آن کاهش داده و نیروی کشش آن را ثابت نگه داریم، سرعت انتشار موج در آن چه تغییری می‌کند؟

۲۰ وزنه‌ای به جرم ۱۱۲۵ g 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 رها کنیم:

الف) دوره‌ی نوسان دستگاه را حساب کنید. ب) بسامد نوسانات چند هرتز است.

ج) حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی فنر چند ژول می‌شود؟ د) بسامد زاویه‌ای چند رادیان بر ثانیه می‌شود؟

ه) سرعت بیشینه‌ی نوسان گر را حساب کنید.

پرمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۵۹

امواج الکترومغناطیس :

نکته‌ها

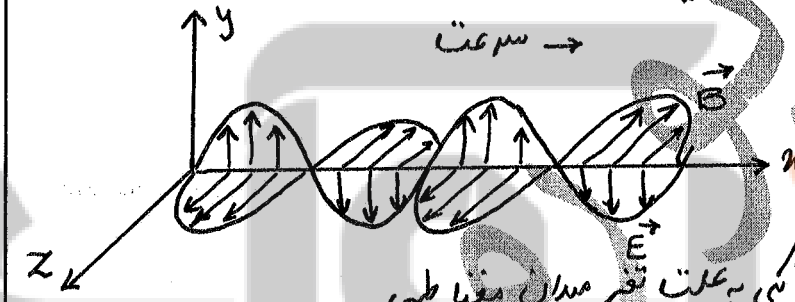
۲۲ بار الکتریکی میدان الکتریکی ایجاد می‌کند . بار الکتریکی ساکن ، میدان الکتریکی ثابت تولید می‌کند.

۲۳ جریان الکتریکی ، میدان مغناطیسی تولید می‌کند. جریان ثابت ، میدان B ثابت تولید می‌کند.

۲۴ امواج الکترومغناطیس از رابطه متقابل میدان های E و B به وجود می‌آیند .

نظریه ماکسول : هر تغییری در میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا ، میدان مغناطیسی متغیری ایجاد می‌کند و این میدان مغناطیسی متغیر ، خود میدان الکتریکی متغیری به وجود می‌آورد.

(امواج الکترومغناطیسی ناشی از تغییرات همزمان میدان های الکتریکی ومغناطیسی است)



۲۵ القای الکترومغناطیس : ایجاد میدان الکتریکی به‌علت تغییر میدان مغناطیسی .

مشخصه‌ها بارز امواج الکترومغناطیس

۱ میدان الکتریکی $\vec{E}$ همواره عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B}$ است .

۲ میدان‌های الکتریکی ومغناطیسی $\vec{E}$ و $\vec{B}$ همواره بر جهت حرکت موج عمودند .

۳ موج الکترومغناطیس موج عرضی است .

۴ میدان‌ها با بسامد یکسان وهمگام با یکدیگر تغییر می‌کنند .

۵ تندی برابر $c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} = 3\times10^8\ m/s$ (در خلأ) دارند .

$\varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}\ C^2/Nm^2$

$\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ Tm/A$

۶ هیچ گسستگی ای در طیف امواج الکترومغناطیس وجود ندارد. (طیف پیوسته دارند.)

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۰

طیف امواج الکترومغناطیس :

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

طول موج λ کم — بسامد f زیاد — انرژی E زیاد

بنفش آبی سبز زرد نارنجی قرمز

طول موج λ زیاد — بسامد f کم — انرژی E کم

تندی $c = 3\times10^{8}\ m/s$

پرسش ها : درست ، نادرست ✓ جای خالی ✓ انتخاب عبارت مناسب ✓

۱ در موج های الکترومغناطیسی (ذره های محیط - میدان های الکتریکی و مغناطیسی) بطور نوسانی تغییر می کنند .

۲ طبق نظر ماکسول با تغییر دادن میدان مغناطیسی در فضا (میدان الکتریکی - جریان الکتریکی) به وجود می آید .

۳ سرعت موج های الکترومغناطیسی از رابطه ($\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}$ ، $\frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$) به دست می آید .

۴ در موج های الکترومغناطیسی ، راستای میدان الکتریکی و مغناطیسی برهم عمودند . (درست - نادرست)

۵ در اثر تغییر میدان الکتریکی ..... ایجاد می شود .

۶ میدان الکتریکی را تنها بار الکتریکی تولید نمی کند ، بلکه در اثر تغییر ..... نیز به وجود می آید .

✓ موج های الکترومغناطیسی حامل انرژی اند . (درست - نادرست)

۸ موج های الکترومغناطیسی حامل بار الکتریکی اند . (درست - نادرست)

۹ همه موج های الکترومغناطیسی ، در خلأ با سرعت ..... منتشر می شوند .

۱۰ در طیف موج های الکترومغناطیسی ، بیشترین طول موج مربوط به پرتوهای ..... است .

۱۱ موج الکترومغناطیسی طولی است . (درست - نادرست)

۱۲ طول موج پرتوهای ایکس (کمتر - بیشتر) از طول موج پرتوهای میکرو موج است .

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۱

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

نکته های مهم :

۲۶ چشمه صوت ، همان جسم مرتعش است که می تواند سیم گیتار ، تارهای صوتی حنجره انسان ، (یا پاروی ... باشد.

۲۷ انواع صوتی از مجموعه ای از تراکم ها و انبساط ها تشکیل شده اند. (شبیه جمع شدگی و باز شدگی فنر)

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.

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

۴۱ تندی صوت به دمای محیط بستگی دارد. دمای بیشتر تندی بیشتر و دمای کمتر تندی کمتر.

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

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

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

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

تراز شدت صوتی : لگاریتم در پایه ۱۰ یک شدت صوت نسبت به شدت مرجع $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$ کمترین شدت صوتی که انسان قادر به شنیدن آن است.

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

(حد پایین گستره ی شنیداری انسان)

↓ دسی بل dB

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	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 هرچه ماده متراکم تر باشد ، سرعت صوت درآن بیشتر است . درست نادرست

۲ چون در انتشار صوت ، ذره های هوا در راستای ..... نوسان می کنند ، این موج ها طولی اند.

۳ در انتشار صوت درهوا ، 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 دیاپازون درهوا مرتعش می شود، تپ های متوالی ..... و ..... در هوا منتشر می شود.

۷ بسامد ۵۰KHz در محدوده شنوایی انسان نیست . درست. نادرست .

۸ با افزایش دمای گاز ، سرعت صوت درآن ..... می یابد .

۹ شدت صوت با توان چشمه ی صوت ..... نسبت ..... و با مربع فاصله از چشمه ی صوت نسبت ..... دارد.

۱۰ آستانه شنوایی به بسامد صوت بستگی ..... دارد.

۱۱ صوت موج طولی است . درست نادرست

۱۲ در موج صوتی شکل جبهه موج ، کروی است . درست نادرست

۱۳ صوت در تمام جهت‌ها منتشر می‌شود . 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 درهوا ، 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 (می شود - نمی شود .)

۱۹ موج های صوتی در جامدات (آهسته‌تر - سریع‌تر) از بقیه مواد ، انتشار می یابند .

۲۰ سرعت صوت در آب دریا (کمتر - بیشتر) از سرعت صوت در طلا است .

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۳

چند مثال :

(۲۱) الف) طول موج نور نارنجی در هوا $6,2\times10^{-7}\,m$ است. بسامد این نور چند هرتز است؟

ب) بسامد نور قرمز در حدود $4,3\times10^{14}\,Hz$ است. طول موج این نور را در هوا و آب حساب کنید. $C=3\times10^{8}\,m/s$

تمرین کتاب $V=2,25\times10^{8}\,m/s$

(۲۲) اگر بسامد صوتی $6,7\,MHz$ باشد:

الف - بسامد زاویه‌ای آن چقدر می‌شود؟

ب - اگر تندی صوت $1500\,m/s$ فرض شود، طول موج را حساب کنید. تمرین کتاب

(۲۳) چشمه موجی با بسامد $10\,Hz$ در یک محیط که تندی انتشار موج در آن $100\,m/s$ است، نوسان‌هایی طولی ایجاد می‌کند. اگر دامنه نوسان‌ها $4\,cm$ باشد:

الف) فاصله بین دو تراکم متوالی این موج چقدر است؟

ب) فاصله بین یک تراکم و یک انبساط متوالی؟ تمرین کتاب

(۲۴) طول آنتن یک گوشی تلفن همراه قدیمی معمولاً $\frac{1}{4}$ طول موج دریافتی است. اگر طول چنین آنتنی تقریباً $8,0\,cm$ باشد، بسامدی را که این

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۴

چند مثال :

(۲۵) شدت صدای حاصل از یک متری سنگ شکن در فاصله‌ی ۱۰m از آن $1\times10^{-2}\ W/m^2$ است. تراز شدت صوتی آن برحسب dB چقدر می‌شود؟ تمرین کتاب

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

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

(۲۸) در فاصله‌ی ۲۰ متری از یک چشمه‌ی صوتی تراز شدت صوت 60dB است به فرض چشم پوشی از جذب صوت توسط مولکول های هوا، در چه فاصله‌ای از این چشمه می‌توان صوت را به زحمت شنید؟

● صوت را به زحمت شنید یعنی اینکه در آن نقطه β را برابر صفر در نظر می‌گیریم. جهت

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۵

تمرین‌ها: (۲۹) شدت صوت یک سخنران در فاصله‌ی ۵ متری برابر $10^{-4}\ W/m^2$ است. شدت صوت او در فاصله ۲۰ متری چند W/m^2 است؟

(۴۰) شدت غرش یک هواپیمای جت $100\ W/m^2$ است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟

(۴۱) دو نقطه به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمه‌ی صوت ایستاده‌اند. تراز شدت صوت برای این دو نقطه به ترتیب 40dB و 10dB است. نسبت $\frac{d_1}{d_2}$ را حساب کنید.

(۴۲) توان یک منبع صوتی 20W است. شدت صوت حاصل از این منبع در فاصله ۵ متری منبع صوت چقدر است؟ $\pi = 3$

(۴۳) به سطح یک میکروفون به مساحت $3\ cm^2$، در مدت ۵ ثانیه $1.15 \times 10^{-11}\ J$ انرژی صوتی بصورت عمود می‌رسد. شدت صوت در سطح میکروفون چقدر است؟

(۴۴) اگر فاصله‌ی شخصی تا چشمه‌ی صوتی ۱۰ برابر شود، تراز شدت صوت چقدر و چگونه تغییر می‌کند؟

پرنیان پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۶

ادراک شنوایی :

تُن (یا تُن موسیقی) : صوت حاصل از چشمه هایی مثل دیاپازون مرتعش که به حرکت هماهنگ ساده نزدیک باشد (به دلیل میرایی کم) .

ارتفاع : بسامدی است که گوش انسان درک می کند . بلندی : شدتی است که گوش انسان از صوت درک می کند (صدای زیرتر ، بسامد بیشتر ، ارتفاع بیشتر) (وابسته به شدت صوت و حساسیت گوش شنونده)

نکته ها :

۴۳ بلندی متفاوت با شدت است . (شدت را می توان با یک آشکارساز اندازه گرفت ، درحالی که بلندی چیزی است که احساس می شود .)

۴۴ با شنیدن هر تُن ، دو ویژگی ارتفاع و بلندی را می توان از هم تشخیص داد . (متمایز ساخت) .

۴۵ ارتفاع و بلندی هردو به ادراک شنوایی ما مربوط می شوند .

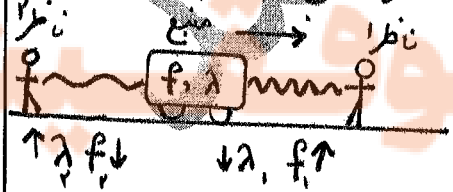
۴۶ بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهای در گستره ی ۲۰۰۰ Hz تا ۵۰۰۰ هرتز است .

۴۷ محدوده شنوایی گوش انسان ، تُن های صدای ۲۰Hz تا ۲۰۰۰۰Hz است .

۴۸ اگر یک دیاپازون با بسامد مشخص را با ضربه هایی متفاوت به ارتعاش درآوریم (بسامدی که شنیده می شود تغییر نمی کند) ، صداها با بلندی های متفاوت شنیده می شوند ← مربوط به شدت های متفاوت

اثر دوپلر :

تغییر بسامدی که برای شنونده (ناظر) به علت حرکت منبع (چشمه نور (صوت)) و شنونده



نسبت به هم پیش می آید. $\begin{cases} f_1 > f \ , \ f_2 < f \\ \lambda_1 < \lambda \ , \ \lambda_2 > \lambda \end{cases}$

نکته ها :

۴۹ اگر منبع و شنونده به هم نزدیک شوند ، بسامد صوت دریافتی توسط شنونده ، بیش تر 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

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۸

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 جزوه ، گرم شدن مواد غذایی در اجاق های خورشیدی ، جمع شدن امواج رادیویی در کانون آنتن های 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 (تخت یا خمیده) می توانند بازتابیده شوند . (حتی امواج صوتی)

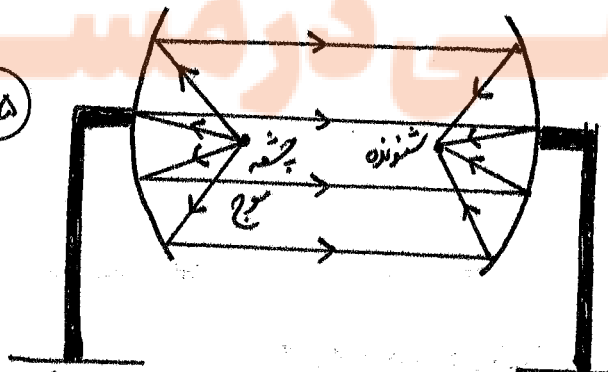
۴۶ در پارک تفریحی ، با قرار دادن چشمه صوت در کانون یک سطح کاو ، صدا در کانون سطح کاو دیگر شنیده می شود .

پژواک : اگر صوت پس از بازتاب ، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می شنود ، به چنین بازتابی پژواک می گویند .

۴۷ اگر تأخیر زمانی بین دو صوت ، کمتر از $\frac{1}{10}$ ثانیه باشد ، گوش انسان نمی تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه تشخیص دهد .

۴۸ امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو ، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می شوند . (که نمونه ای از بازتاب در سه بُعد است .) ← (کاربرد در آنتن های بشقابی یا امواج فرو سرخ برای گرم کردن آب یا مواد غذایی)

۴۵ کمترین فاصله بین منبع صدا و یک دیوار بلند چقدر باشد تا منبع صوت بتواند پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد؟ تندی صوت در هوا را $340\ m/s$ در نظر بگیرید (منبع صوت را یک انسان فرض کنید) بهترین گزینه



$$\Delta x = Vt$$

به نام خدا

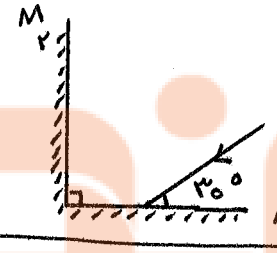
کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۶۹

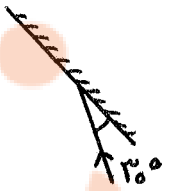
چند مثال :

۴۶ دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیک تر ۲۴۰ متر است. دانش آموز فریاد می زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۱٫۵S و صدای پژواک دوم را ۱S بعد از پژواک اول می شنود. الف- تندی صوت در هوا چقدر است؟ ب- فاصله بین دو صخره را حساب کنید. (تمرین کتاب)

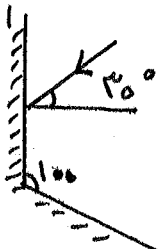
۴۷ در شکل زیر پرتوهای بازتابیده از آینه تخت M_1 و M_2 را رسم کنید. (تمرین کتاب)



۴۸ در شکل روبرو زاویه بازتاب چند درجه است؟



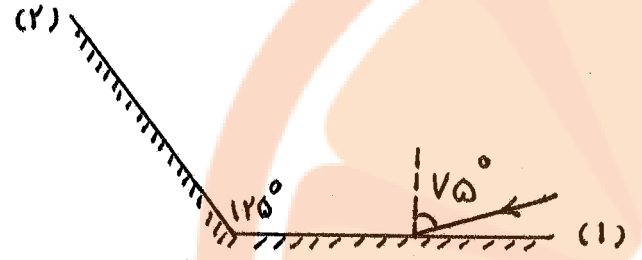
۴۹ در شکل روبرو زاویه بازتاب از آینه ۲ چند درجه است؟



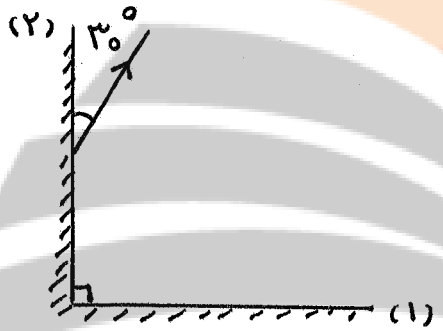
پورمحمد
تدریس خصوصی
تلاش شما تضمین موفقیت

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	۷۰

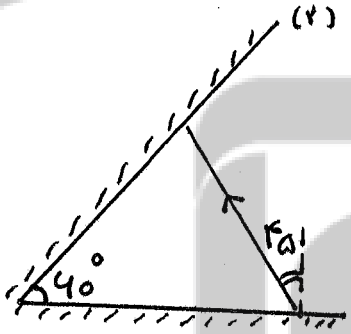
۴۰ در هرکدام از آینه‌های متقاطع زیر، مسیر نور را رسم کرده و زاویه تابش و بازتاب از هر آینه را مشخص نمایید.



$\theta_{i_1} =$
$\theta_{r_1} =$
$\theta_{i_2} =$
$\theta_{r_2} =$



$\theta_{i_1} =$
$\theta_{r_1} =$
$\theta_{i_2} =$
$\theta_{r_2} =$



$\theta_{i_1} =$
$\theta_{r_1} =$
$\theta_{i_2} =$
$\theta_{r_2} =$

مهرداد پورمحمد
تدریس خصوصی فیزیک
تلاشی در مسیر موفقیت

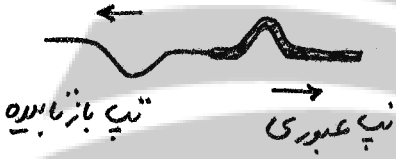
فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۷۱

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

شکست موج

نوعی برهم‌کنش امواج با محیط است که بر اثر آن جهت پیشروی موج در ورود به محیط جدید تغییر می‌کند.

- قسمتی از موج تابشی (فرودی) عبور و قسمتی بازتاب می‌کند.

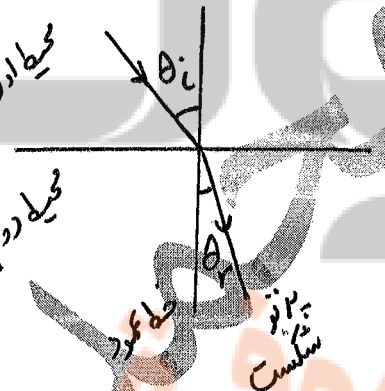


قانون شکست عمومی:

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:

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

- زاویه بین پرتو تابش و خط عمود زاویه تابش و زاویه بین پرتو شکست و خط عمود زاویه شکست نامیده می‌شود. θ_1 زاویه تابش، θ_2 زاویه شکست



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

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

- در عبور نور از یک محیط به محیط دیگر بخشی از نور بازمی‌تابد و بخشی می‌شکند.

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

(برای محیط‌های شفاف)

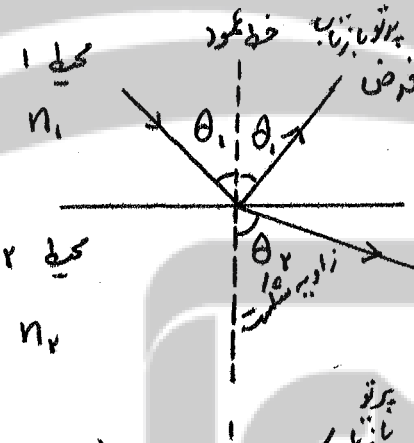
فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۲✓

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.

۵۱ تندی با n رابطه عکس دارد.

فرض $n_1 > n_2 \Rightarrow v_1 < v_2$

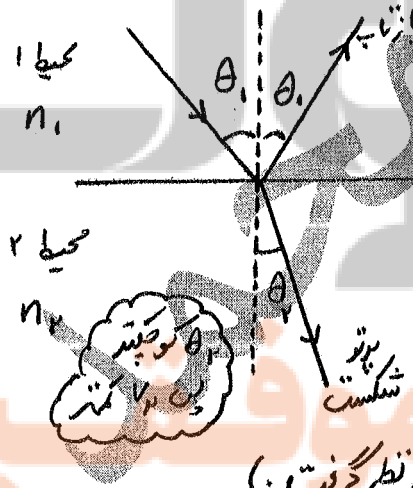


- تندی بیشتر یعنی زاویه شکست بزرگتر و تندی کمتر یعنی زاویه شکست کمتر.

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

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

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



۵۲ تندی نور در خلأ بیشترین تندی است.

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

۵۳ ضریب شکست خلأ برابر یک است. $n_{خلأ} = 1$

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

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

- اگر زاویه تابش برای مثال 60° باشد زاویه شکست $\theta_1 = \theta_2$

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۷۴

۵۶ بیشترین و معروف‌ترین موارد شکست نور در گستره‌ی نور مرئی است.

۵۷ در ارتباطات رادیویی شکست امواج رادیویی اهمیتی کاربردی دارد.

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

۵۹ جبهه‌های موج در مرز جدایی دو محیط می‌شکنند.

۶۰ پرتوهای موج همواره بر جبهه‌های موج عمودند.

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

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

مثال‌هایی از شکست موج: دیدن اجسام داخل مایعات از هوا (مثلاً دیدن ماهی داخل برکه آب)، رنگ‌های رنگین کمان، تصویری که با کمک عینک دیده می‌شود، تصاویری که با استفاده از ابزارهای نوری مانند میکروسکوپ و دوربین دیده می‌شوند ....

پدیده سراب: پدیده‌ای که در روزهای گرم به علت تغییر منظم میزان ضریب شکست هوا در نزدیکی سطح زمین بوجود می‌آید.

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

۶۴ داغی سطح زمین در روزهای گرم موجب کاهش چگالی هوا شده و ضریب شکست نیز کم می‌شود ... پس در ورود نور از لایه‌های سردتر بالاتر به لایه‌های گرم‌تر پایین‌تر زاویه شکست رفته رفته افزایش پیدا می‌کند چون تندی نور هم بیشتر می‌شود. که در نهایت موجب خم شدن رو به بالای پرتوهای موج می‌شود ....

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

۶۵ شکست نور در محیط (بخصوص) به طول موج نور بستگی دارد و ضریب شکست رنگ‌های پایانی

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		✓	۷۴

چندگزینه‌ای:

۴۱ طول موج نور قرمز لیزر هلیم - نئون در هوا حدود ۶۳۳ nm است. ولی در زاجیهٔ چشم ۴۷۴ nm است. الف) بسامد این نور چقدر است؟ ب) ضریب شکست زاجیه برای این نور چقدر است؟ پ) تندی این نور در زاجیه را محاسبه کنید. تمرین کتاب

پاسخ: □ بسامد در ورود موج به یک محیط دیگر ثابت می‌ماند ولی λ و v فرق می‌کند. الف)

$$C_{\text{هوا}} = 3\times10^8 \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{633\times10^{-9}} \simeq 4/74\times10^{14}\ \text{Hz}$$

$$f = f \simeq 4/74\times10^{14}\ \text{Hz}$$
در زاجیه در هوا

ب)
$$\frac{v_i}{v_0} = \frac{\lambda_i}{\lambda_0} = \frac{n_0}{n_i}$$

$$\frac{n_i}{n_{\text{هوا}}} = \frac{633}{474} \simeq 1/33$$

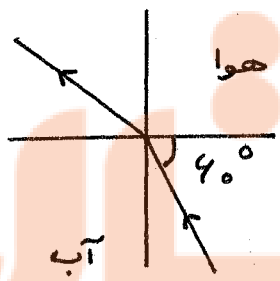
پ)
$$\frac{v_i}{v_0} = \frac{n_0}{n_i} \Rightarrow v_i = \frac{1\times3\times10^8}{1/33} \simeq 2/26\times10^8\ \text{m/s}$$

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

$n_{\text{هوا}} = 1$

$n_{\text{آب}} = 1/33$

$C_{\text{هوا}} = 3\times10^8\ \text{m/s}$



● سرعت نور در آب را محاسبه کنید.

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2 \Rightarrow 1/33\times\sin30 = 1\sin\theta_2$$
در آب — در هوا — زاویه شکست در هوا

$$\sin\theta_2 = 1/33\times\frac{1}{2} = 0/665 \Rightarrow \theta_2 = \square$$

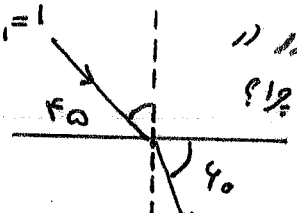
توجه: زاویه ۶۰° زاویه تابش نیست. $\theta_1 = 90-60 = 30°$

زاویه تابش بین خط عمود و پرتو تابش است.

$$v_{\text{آب}} = \frac{c}{n} = \frac{3\times10^8}{1/33} \Leftarrow n = \frac{c}{v}$$

$$v_{\text{آب}} \simeq 2/23\times10^8\ \text{m/s}$$

۴۳ با توجه به مسیر نور در دو محیط داده شده به سوالات پاسخ دهید:

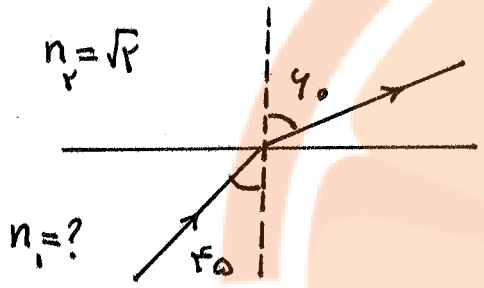


۱) سرعت (تندی) نور در کدام محیط کمتر است؟ چرا؟

تابش در مسیر موفقیت

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			✓		✓		✓	۳	۷۵

۴۴ با توجه به شکل روبرو که مسیر عبور نور از محیط شفاف ۱ به محیط شفاف ۲ را نشان می دهد:



پاسخ 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.

مهرداد پورمحمد
ترنج لوک
تلاشی در مسیر موفقیت

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۰

آشنایی با فیزیک اتمی وهسته ای

فیزیک

کلاسیک
1. مکانیک نیوتونی
2. ترمودینامیک
3. الکترومغناطیس (ماکسول)

جدید
1. نظریه نسبیت خاص (مطالعه پدیده ها در تندی های بسیار زیاد)
2. نظریه نسبیت عام (مطالعه هندسه ی فضا - زمان و گرانش)
3. نظریه کوانتومی (مطالعه پدیده ها در مقیاس های بسیار کوچک)

- فیزیک هسته ای (مطالعه ساختار، برهم کنش ها و واپاشی های
- فیزیک ذرات بنیادی
- کیهان شناسی

و....

اثر فوتوالکتریک و فوتون: گسیل الکترون از سطح فلز در اثر تابیدن نور با بسامد مناسب به فلز، اثر فوتوالکتریک و الکترون های جدا شده از سطح فلز را فوتوالکترون می نامند.

۱ نور با بسامد f را می توان به صورت مجموعه ای از بسته های انرژی در نظر گرفت.

۲ هر بسته انرژی نور، فوتون نامیده می شود.

۳ انرژی فوتون ها از رابطه $E = nhf$ محاسبه می شود. n تعداد فوتون و f بسامد و h ثابت پلانک نامیده می شود.

$h = 6.63 \times 10^{-34}\ J.S = 4.14 \times 10^{-15}\ eV.S$

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

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

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 نمی‌دهد.)

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

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

۷ اگر افزایش شدت نور ناشی از افزایش تعداد فوتون‌ها در بسامد ثابت باشد، فقط تعداد فوتوالکترون‌ها و در نتیجه تعداد فوتوالکترون‌ها (الکترون‌های کنده شده) می‌شود.

۸ تعداد فوتون‌ها زیاد شود، (f ثابت بماند)، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بدون تغییر می‌ماند.

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

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

۱۱ واحدهای انرژی ① ژول J (در فیزیک اتم و هسته اعیای بسیار بزرگی است)
② الکترون- ولت eV

J ↑ C ↑ V → $\Delta U = 9.0 V$

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

$$1eV = 1 \times 1,6 \times 10^{-19} C.V = 1,6 \times 10^{-19} J \Rightarrow 1J = \frac{1}{1,6 \times 10^{-19}} eV = 6,25 \times 10^{18} eV$$

② ثابت پلانک را بر حسب $eV.s$ بدست آورید. $h = 6,63 \times 10^{-34} J.s$

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۱

۳ از یک لامپ که طول موج نور آن $0/66\mu m$ است در مدت ۲ دقیقه، 10^{22} فوتون تابش می‌شود، توان این لامپ چند وات است؟ پاسخ: $h \simeq 6/6 \times 10^{-34} J.S$ $c = 3 \times 10^8 m/s$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} = \frac{nhc}{t\lambda} = \frac{10^{22} \times 6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2 \times 60 \times 0/66 \times 10^{-6}} = 25W$$ بنابراین مجالبه

۱ نوری با طول موج $260nm$ به سطحی از جنس فلز تنگستن می‌تابد و سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از آن می‌شود، الف) بسامد نور فرودی را پیدا کنید. ب) اگر توان چشمه نور فرودی $50W$ باشد در هر دقیقه چه تعداد فوتون از این چشمه گسیل می‌شود؟ پ) اگر توان و در نتیجه شدت چشمه نور فرودی به نصف کاهش پیدا کند، شمار فوتون‌های گسیل شده از چشمه در هر دقیقه چه تغییری می‌کند؟

۲ در پدیده فوتو الکتریک حداقل انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از سطح فلز $3/2eV$ است. آیا فوتون‌هایی با طول موج $400nm$ قادر به جدا کردن الکترون از سطح این فلز هستند؟ چرا؟

۳ به ازای چه مقادیری از λ در تمرین ۲ پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد؟

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۲

۴ بسامد آستانه برای فلزی $1/1125\times10^{15}\,Hz$ است ، حداقل انرژی مورد نیاز برای کندن الکترون از این فلز چقدر است ؟ (برحسب ژول و الکترون ولت)

۱ در تمرین ۴ : پدیده فوتو الکتریک برای بسامدهای بیشتر از بسامد آستانه اتفاق می افتد یا کم تر از آن ؟ چرا ؟

۲ توضیح دهید برای یک فلز معین ، تغییر هر یک از کمیت های زیر چه تأثیری در نتیجه‌ی اثر فوتوالکتریک دارد ؟ الف) افزایش یا کاهش بسامد نور فرودی نسبت به بسامد آستانه. تمرین کتاب

ب) افزایش شدت نور فرودی در بسامدهای کوچک تر از بسامد آستانه .

ج) کاهش شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ تر از بسامد آستانه .

۵ در پدیده فوتو الکتریک بسامد آستانه برای یک فلز برابر 6×10^{14} هرتز است.

الف) طول موج آستانه چند نانومتر است ؟

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

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۳

تابش گرمایی: گسیل امواج الکترومغناطیسی از اجسام که در هر دمایی ممکن است.

طیف های اتمی

گسیلی:

(۱) پیوسته: طیف حاصل از جامدات و مایعات داغ و ملتهب. (شامل گستره‌ی پیوسته ای از طول موج هاست.)

(۲) خطی (گسسته): طیف حاصل از گازها و بخار عناصر داغ. (شامل طول موج های معینی است.)

جذبی:

(۱) پیوسته: با عبور نور سفید پیوسته از یک ماده جامد یا مایع رنگی، همه طول موج ها جذب و فقط رنگ، همرنگ ماده عبور می کنند. (از پشت عینک با شیشه سبز، همه چیز سبز دیده می شود)

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

۱۲ طیف خطی برای هر گاز منحصر بفرد است.

۱۳ طیف حاصل از لامپ های نئون و لامپ های جیوه‌ای گسیلی خطی است. (گازهای کم فشار و رقیق)

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

۱۵ طیف گسیلی خطی هیدروژن اتمی (معادله بالمر):

$$\lambda = 364.56\,nm \frac{n^2}{n^2-2} \qquad n \geq 3$$

(در ناحیه مرئی)

۱۶ از دیدگاه فیزیک کلاسیک، این که چرا هر عنصر طول موج های خاص خود را دارد، قابل توجیه نیست.

$n=3 \Rightarrow \lambda = 652.20\,nm$ خط قرمز

$n=4 \Rightarrow \lambda = 486.08\,nm$ خط آبی

$n=5 \Rightarrow \lambda = 434.00\,nm$ خط نیلی

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۱۴

رابطه ریدبرگ : رابطه‌ای برای بررسی خط‌های طیف گسیلی خطی هیدروژن :

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

ثابت ریدبرگ $R = 0/011\ (nm)^{-1}$

$n' < n \Rightarrow$

طیف لیمان (ناحیه فرابنفش) $n'=1 \Rightarrow n = 2,3,4$

طیف بالمر (ناحیه فرابنفش و مرئی) $n'=2 \Rightarrow n = 3,4,5$

طیف پاشن (ناحیه فروسرخ) $n'=3 \Rightarrow n = 4,5,6$

طیف براکت (ناحیه فروسرخ) $n'=4 \Rightarrow n = 5,6,7$

طیف پفوند (ناحیه فروسرخ) $n'=5 \Rightarrow n = 6,7,8$

۱۷ در هر طیف، کوتاه‌ترین طول موج، با $n=\infty$ متناظر است. برای مثال کوتاه‌ترین طول موج طیف براکت به صورت روبرو محاسبه می‌شود. $n'=4 \Rightarrow n=\infty$ براکت

$$\frac{1}{\lambda_{min}} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) = R\left(\frac{1}{16} - \frac{1}{\infty^2}\right) = R\left(\frac{1}{16} - 0\right) = \frac{R}{16} \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{16}{\frac{1}{100}} = 1600\ nm$$

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. $n'=1$ لیمان $\Rightarrow n = n'+1 = 1+1 = 2$

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

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

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۵

۱۹ اختلاف کوتاه‌ترین و بلندترین طول موج در هر رشته را، گستره‌ی طول موج‌های آن رشته می‌نامند.

۳ گستره‌ی طول موج‌های رشته لیمان $n'=1$ را پیدا کنید. بزرگترین کتاب

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

$$\lambda_{max} = 134\,nm$$

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

$$100 \leq \lambda \leq 134$$

---

۷ بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیل شده از اتم هیدروژن در طیف پاشن ($n'=3$) چند نانومتر است؟ $R_H = 0.01\,nm^{-1}$

۸ در اتم هیدروژن، بلندترین طول موج رشته‌ی لیمان ($n'=1$)، چند برابر کوتاه‌ترین طول موج رشته‌ی بالمر ($n'=2$) است؟

۹ اولین طول موج گسیلی رشته بالمر ($n'=2$) چند نانومتر است؟ $R_H = 0.01\,nm^{-1}$

مهرداد پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۶

معادله ی رید برگ برگرفته از داده های تجربی است .

تامسون : اتم همچون کره‌ای است که بارمثبت به طور همگن درسرتاسرآن گسترده شده است و الکترون ها با جرم ناچیزی دراتم، درجاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند .

مدل های اتمی

۱۹ مدل اتمی تامسون به مدل کیک کشمشی معروف است . (الکترون ها مانند دانه های کشمش درآن پخش شده اند .

رادرفورد : اتم دارای یک هسته بسیار چگال وکوچک و با بارمثبت است که باتعدادی الکترون درفاصله هایی به نسبت دوراحاطه شده است .

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

۲۱ ناتوانی (ضعف) مدل رادرفورد : ① پایداری اتم را توجیه نمی کند .
② طیف گسسته اتمی را توجیه نمی کند.

۳ ناتوانی مدل اتم هسته ای رادرفورد درتبیین پایداری اتم را چگونه بیان می کنید.

۱) اگر الکترون نسبت به هسته ساکن فرض شود ، براثر نیروی ربایش الکتریکی ، روی هسته سقوط کند.

۲) اگر الکترون دور هسته بچرخد ، طیفی پیوسته گسیل می کند و شعاع چرخش الکترون

بور : اصول (وفرضیه‌ها) :

① مدارها و انرژی های الکترون ها درهراتم کوانتیده اند. (یعنی فقط مدارها وانرژی های گسسته معینی مجاز هستند .

② وقتی الکترون درمکی ازمدارهای مجاز است ، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود ازاین رو گفته می‌شود الکترون در مدار مانا یا حالت مانا قرار دارد .

③ الکترون می تواند از یک حالت مانا به حالت مانای دیگر برود .

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۷

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

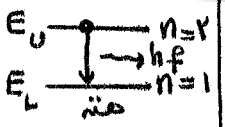
$n = 1, 2, 3, \ldots \Rightarrow r_2 = 4a_0 , r_3 = 9a_0, \ldots$ عدد کوانتومی نامیده می‌شود.

۲۳ شعاع بور a_0، کوچک‌ترین شعاع مدار در اتم هیدروژن است.

$n=1 \Rightarrow r_1 = a_0 = 5{,}29 \times 10^{-11}\ m$

۲۴ یک رید برگ، انرژی الکترون در مدار $n=1$ است. $n=1 \Rightarrow E_R = E_1 = -13{,}6\ eV$

گسیل خودبخودی: هنگام گذار الکترون از یک حالت ما با انرژی بیشتر E_U (دورتر از هسته) به یک حالت ما با انرژی کمتر E_L (نزدیک‌تر به هسته)، یک فوتون تابش می‌شود.



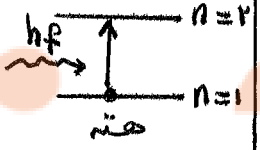
گذار الکترون‌ها در ترازهای انرژی

$اتم^* \Longrightarrow اتم + hf\ (فوتون)$

۲۵ انرژی فوتون تابش شده برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است.

$E_U - E_L = hf$

جذب: الکترون‌ها با جذب فوتونی که دارای انرژی برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است به ترازهای با انرژی بالاتر بروند.

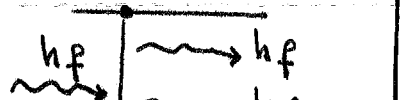


$اتم + hf\ (فوتون) \longrightarrow اتم^*$

تحریک القایی: یک فوتون ورودی، الکترون برانگیخته را تحریک (القا) می‌کند تا تراز انرژی خود را تغییر دهد و به تراز پایین‌تر برود.

$اتم^* + hf\ (فوتون) \longrightarrow اتم + 2hf\ (دوفوتون)$

۲۶ گسیل القایی اساس کار لیزر است.



به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۸۸

۴ طیف خورشید چگونه طیفی است؟

۵ دو نتیجه‌گیری مهم از مطالعه‌ی طیف‌های گسیلی و جذبی عنصرها مختلف چیست؟

پاسخ
① در طیف گسیلی و جذبی هر عنصر طول موج‌های معینی وجود دارد که از ویژگی‌های آن عنصر است.
② اتم‌های هر عنصر دقیقاً همان طول موج‌هایی را از نور سفید جذب می‌کند که اگر به صورتی برانگیخته شود آن‌ها را تابش می‌کند.

۶ چگونه می‌توان با استفاده از طیف جذبی خورشید به وجود عنصرهای مختلف در جو خورشید پی برد؟

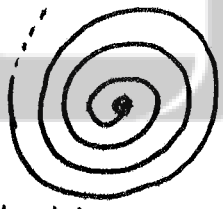
پاسخ: به کمک مقایسه‌ی خط‌های تاریک در طیف جذبی خورشید با طیف گسیلی عنصرهای مختلف و تعیین طول موج‌های مشترک در هر دو طیف.

۷ خط‌های روشن در زمینه تاریک، نشان دهنده‌ی طول موج گسیلی آن عنصر است. درست نادرست

۸ طیف گسیلی هر عنصر منحصربفرد بوده و با عنصرهای دیگر متفاوت است. درست نادرست

۹ خطوط فرانهوفر مربوط به کدام طیف است و نشانه چیست؟ طیف خورشید (جذبی خطی)، نشان دهنده‌ی طول موج‌هایی است که در طیف جذب شده‌اند.

۱۰ شکل مقابل، بیان‌گر ایراد کدام الگوی اتمی است؟
این ایراد را توضیح دهید:



پاسخ: الگوی اتمی رادرفورد وقتی الکترون به دور هسته در حال چرخش باشد، طبق الکترومغناطیس گسیل می‌کند، گسیل موج همراه با کاهش انرژی الکترون و کوتاه شدن شعاع حرکت آن و افزایش بسامد آن است و الکترون پس از گسیل‌های متوالی موج الکترومغناطیس، روی هسته می‌افتد.

۱۱ موفقیت‌های مدل اتمی بور چیست؟

تصویری از چگونگی حرکت الکترون‌ها به دور هسته ارائه می‌کند. در تبیین پایداری اتم، طیف گسیلی و جذبی گاز هیدروژن اتمی و محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن با موفقیت همراه 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
۴۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓	۴	۸۹

۱۲ ناسازگاری های مدل اتمی بور چیست؟ ۱) برای اتم هایی با تعداد الکترون بیشتر از ۱ کاربرد ندارد. (چون در مدل بور، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می کند به حساب نیامده است) و این مدل نمی تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد. (برای مثال مدل اتمی بور نمی تواند توضیح دهد چرا شدت خط قرمز با شدت خط آبی در طیف گسیلی نگارهیدروژن اتمی با یکدیگر متفاوت است.)

۱۳ کاربردهای لیزر کدام است؟ در چاپگرها، نگاشتن اطلاعات روی CD و DVD ها و خواندن آنها، شبکه های کابل نوری، اندازه گیری دقیق طول، دستگاه های جوشکاری و برش فلزات پژوهش های علمی، سرگرمی و... کاربرد دارد. در پزشکی (برای جراحی، برداشتن لکه های پوستی، اصلاح دید چشم و دندانپزشکی ...)

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

۱۵ ویژگی های گسیل القایی کدام است؟ ۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می شود. (تعداد فوتونها را افزایش می دهد و نور را تقویت می کند.) ۲) فوتون گسیل شده، هم جهت فوتون ورودی حرکت می کند. ۳) فوتون گسیل شده با فوتون ورودی همگام (هم فاز) است.

۱۶ فوتون هایی که با رکیه ی لیزری ایجاد می کند، سه ویژگی دارند، کدام است؟
۱) هم بسامدند. ۲) هم جهت اند. ۳) هم فازند.

وارونی جمعیت: در یک محیط لیزری، اگر توسط یک چشمه انرژی خارجی (مثل تخلیه و تابش برق بالا)، انرژی لازم به الکترون ها داده شود و تعداد الکترون های بیشتری را به ترازهای انرژی بالاتر برانگیخته کند، وقتی در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه پایدار تعداد الکترون ها بیشتر از ترازهای پایین تر باشد، وارونی جمعیت رخ داده است.

۱۷ در ترازهای شبه پایدار، الکترون ها حدود ۱۰۰ هزار برابر بیشتر بصورت برانگیخته باقی می مانند. (حالت شبه پایدار $3s^2$ و در حالت عادی $3s^1$)، این زمان طولانی تر، فرصت بیشتری برای وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می کند.

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
C5	مهرداد 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 طیفی زمینه ای سیاه وخط های رنگی داشته باشد ، به آن طیف (جذبی - گسیلی) می گویند.

۲۰ گسیل (القایی - خودبخود) اساس کار لیزر است.

۲۱ (دردمای اتاق یا کمی بالاتر ، بیش تر تابش گسیل شده ، دارای طول موج هایی در ناحیه (فروسرخ - مرئی) است.

۲۲ نوری که اتم های بخار عنصرها مختلف گسیل می کنند ، (پیوسته - گسسته) است.

۲۳ گسیل موج های 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 های (گسیل - جذب) شده است.

۲۵ پدیده ی فوتوالکتریک به ازای بسامد های بیشتر از بسامد قطع (بسامد آستانه) رخ نمی دهد. درست 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 گسیلی می نامند. درست نادرست

۲۹ الکترون در حین حرکت روی یک مدار مانا ، 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 های گسسته را کمیت ..... می نامند.

۳۴ الگوی کیک کشمشی برای اتم را شخصی به نام ..... ارائه کرد.

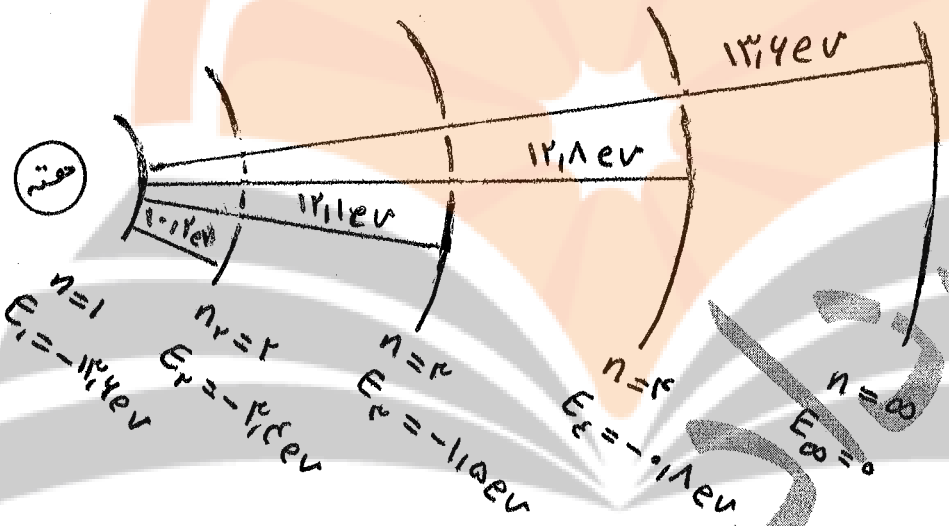
۳۵ مدل منظومه ی خورشیدی برای اتم ، الگوی اتمی دانشمندی به نام ..... است.

۳۶ پایداری اتم توسط الگوی اتمی ..... توجیه شد.

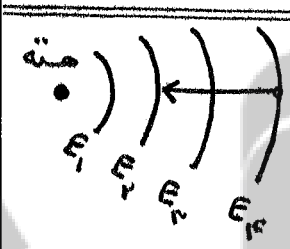
فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۴۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۹۱

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

۲۸ hf (انرژی) فوتون‌ها در گذارهای مختلف در یک نگاه



۱۰ در شکل مقابل، وضعیتی از الگوی اتمی بور برای اتم هیدروژن را مشاهده می‌کنید. الف) این اتم در حال تابش است یا جذب؟ چرا؟ ب) انرژی فوتون چند eV است؟ ج) طول موج وابسته به این تابش یا جذب را برحسب نانومتر محاسبه کنید.



$E_R = 13.6\,eV$

$hc = 1240\,eV.nm$

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

۱) گذار از تراز $n=2$ به $n=4$.

۲) گذار از تراز $n=4$ به $n=1$.

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓		✓		۷	۹۲

ساختار هسته

: هسته اتم از نوترون ها و پروتون ها تشکیل شده است که نوکلئون نامیده می‌شود.

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 می‌کنند.

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 الکترونهای دور هسته برابر است.

۶ تعداد نوترون های هسته ، عدد نوترونی نامیده می‌شود. N

۷ مجموع تعداد کل پروتون ها و نوترون ها را عدد جرمی (A) می نامیم.

نمایش هسته اتم : به صورت $^{A}_{Z}X$ A عدد جرمی ($N+Z$)
عدد نوترونی N Z عدد اتمی (تعداد پروتون)
برای مثال : $^{27}_{13}Al$ یا ^{27}Al یا $^{27}_{14}Al$

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 ویژگی‌های هسته را تعداد پروتون ها و نوترون های آن تعیین می کند

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	۹۳

(۱) مرتبه بزرگی تعداد نوترون هایی را که می توان تنگ هم در یک توپ تنیس به شعاع ۳٫۲cm جای داد تخمین بزنید. در این صورت مرتبه بزرگی جرم این توپ چقدر است؟ مرتبه بزرگی شعاع و جرم نوترون را به ترتیب $10^{-15}\,m$ و $10^{-27}\,kg$ در نظر بگیرید. تمرین کتاب

پاسخ: حجم توپ تنیس را محاسبه می کنیم: $V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 1,3 \times 3,14 \times (3,2)^3 \times 10^{-6}$

$V_{\text{توپ}} = 4,1 \times 32,8 \times 10^{-6} = 134,4 \times 10^{-6} \simeq 100 \times 10^{-6} = 10^{-4}\,m^3$

حجم یک نوترون را محاسبه می کنیم: $V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 1,3 \times 3,14 \times (10^{-15})^3 \simeq 10^{-45}\,m^3$

تعداد نوترون هایی را که می توان در توپ تنیس جای داد برابر است با:

$$\frac{\text{حجم توپ}}{\text{حجم یک نوترون}} = \frac{10^{-4}}{10^{-45}} = 10^{41}$$

مرتبه بزرگی جرم برابر است: $10^{41} \times 10^{-27} = 10^{14}\,kg$ عجب جرم زیادی!!

توجه: این تمرین با روش های دیگر نیز قابل حل است؛ ممکن است کمی نتیجه متفاوت باشد.

(۲) برای $^{208}_{82}Pb$ مطلوب است: تمرین کتاب

الف) تعداد نوکلئون ها ب) تعداد نوترون ها پ) بار الکتریکی خالص هسته

پاسخ: به مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها نوکلئون گفته می شود، چون عدد جرمی پس الف) ۲۰۸

در نمایش هسته $^{A}_{Z}X_{N}$، A عدد جرمی است و N تعداد نوترون ها $N = A - Z$

پس (ب): $N = 208 - 82 = 126$

چون در هسته فقط بار + (پروتون) وجود دارد پس (پ): $q_{\text{هسته}} = +Ze$

$$q = 82 \times 1,6 \times 10^{-19} = 131,2 \times 10^{-19}\,C = 1,312 \times 10^{-17}\,C$$

نتیجه: الف) ۲۰۸ ب) ۱۲۶ پ) $1,312 \times 10^{-17}\,C$

(۳) در هر کدام از موارد زیر $^{A}_{Z}X$ چه عنصری را نشان می دهد و در هسته چند نوترون وجود دارد؟

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	۹۴

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

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

۵ آیا می توان ایزوتوپ $^{91}_{25}Mn$ را با روش شیمیایی از ایزوتوپ $^{59}_{25}Mn$ جدا کرد؟ از ایزوتوپ $^{91}_{26}Y$ 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 های $^{91}_{25}Mn$ و $^{59}_{25}Mn$ یکسان است پس جداسازی آنها از طریق شیمیایی ممکن نیست. اما تفاوت عدد اتمی هسته های $^{91}_{26}Y$ و $^{91}_{25}Mn$ ماهیت شیمیایی آنها را متفاوت ساخته و جداسازی شیمیایی آنها را ممکن می کند.

۶ آیا $^{60}_{42}Mo$ و $^{60}_{44}Ru$ را با روش شیمیایی می توان از هم جدا کرد؟

۷ از تبدیل چند گرم ماده به انرژی 10^8 کیلو وات ساعت انرژی تولید می شود؟

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

پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

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

پایداری هسته برای پایداری هسته باید نیروی جاذبه بین نوکلئون های هسته وجود داشته باشد تا بر نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون های هسته غلبه کند. این نیرو، نیروی هسته ای نامیده می شود.

۱۴ نیروی هسته ای کوتاه برد است. (در فاصله های کوچک تر از ابعاد هسته اثر می کند.)

۱۵ نیروی هسته ای مستقل از بار الکتریکی است. (یعنی نیروی ربایشی یکسانی بین دو پروتون، دو نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون وجود دارد.)

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

۱۷ نیروی الکتروستاتیکی بین پروتون های هسته بلند برد است، یعنی یک پروتون همه پروتون های هسته را دفع می کند.

۱۸ نیروی هسته ای بین یک پروتون یا نوترون با نوکلئون های مجاور خود است. (نزدیک ترین آن ها).

۱ چرا با افزایش تعداد پروتون های هسته، هسته ها ناپایدارتر می شوند؟
پاسخ: چون با افزایش تعداد پروتون ها در هسته، نیروی رانشی کولنی افزایش می یابد. (هسته هرچقدر بزرگ تر شود ناپایدارتر می شود.)

۲ آیا نسبت تعداد نوترون ها به تعداد پروتون ها برای هسته های پایدار مختلف ثابت است یا تغییر می کند؟ توضیح دهید. پاسخ: ثابت نیست. خط پایداری ایزوتوپ ها، ابتدا بر $N=Z$ منطبق است، اما با زیاد شدن Z به تدریج از آن منحرف می شود و ایزوتوپ های پایدار سنگین تر، دارای تعداد نوترون بیش تر از پروتون هستند.

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

۲۰ هسته های با $Z>83$ ناپایدارند. (بجز توریم $Z=90$ و اورانیم $Z=92$)

۲۱ چرا با وجود اینکه هسته ها با Z بیشتر از ۸۳ ناپایدارند ولی توریم و اورانیم در طبیعت

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	۹۶

انرژی بستگی هسته ای : انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون های یک هسته .

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

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

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

$$E = mc^2$$

E: انرژی ، m: جرم ، c: تندی نور

۲۲ انرژی نوکلئونهای وابسته به هسته کوانتومی است .

۲۳ نوکلئونهای درون هسته نمی توانند هر انرژی (دلخواهی) را داشته باشند .

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

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

۲۶ اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئونها در هسته از مرتبه Kev تا مرتبه MeV است .

۲۷ اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون های 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 حداقل Kev است . پس انرژی مورد نیاز برای مشارکت هسته در واکنش های شیمیایی فراهم نمی شود .

تلاشی درمسیر موفقیت

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	۹۷

(۸) با استفاده از رابطه اینشتین، انرژی معادل جرم مربوط به ۶۰۰ گرم زغال سنگ را بر حسب ژول محاسبه نمایید.

$m = 600\,g = 0.6\,kg$

پاسخ: $E = mc^2 = \frac{6}{10} \times (3\times10^8)^2 = 0.6\times9\times10^{16} = 5.4\times10^{16}\,J$

۱ انرژی جرم ۱۰ گرم معادل چند ژول می‌شود؟

۲ انرژی معادل مقداری زغال سنگ $45\times10^{15}\,J$ است. معین کنید جرم جسم چند گرم است؟

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

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	۹۸

پرتوزایی طبیعی : واپاشی یک هسته ناپایدار یا پرتوزا به طور طبیعی (خود بخود) که با آزاد شدن نوع معینی از ذرات یا فوتون‌های پرانرژی همراه است.

واپاشی‌های هسته‌ای

(۱) واپاشی α (آلفا) :

$$_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_{2}^{4}He$$

هسته مادر ، هسته دختر

۲۸ پرتوهای α ، ذرات باردار مثبت از جنس هسته اتم هلیم هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده اند.

(۲) واپاشی β^- (الکترون) (بتا) :

$$_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}_{-1}^{0}e^-$$

۲۹ ذرات β^- ، الکترون اند.

درون هسته ، نوترونی به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود . الکترون به صورت ذره β^- گسیل می‌شود

(۳) واپاشی β^+ (پوزیترون e^+) (بتا) :

$$_{Z}^{A}X \longrightarrow {}_{Z-1}^{A}Y + {}_{+1}^{0}e^+$$

۳۰ ذرات β^+ (الکترون مثبت اند e^+)

درون هسته ، پروتونی به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.

(۴) واپاشی γ (گاما) :

$$_{Z}^{A}X^{*} \longrightarrow {}_{Z}^{A}X + \gamma$$

۴۱ گاما ، فوتون‌های پرانرژی است .

هسته برانگیخته با گسیل گاما به حالت پایه می‌رسد .

۴۲ قدرت نفوذ پرتوهای γ از پرتوهای β بیشتر و قدرت نفوذ β از α بیشتر است .

$\gamma \Rightarrow 100\ mm$ $\qquad$ $\beta \Rightarrow 0/1\ mm$ $\qquad$ $\alpha \Rightarrow 0/01\ mm$

۴۳ در همه واپاشی‌ها ، تعداد نوکلئون‌ها در طی فرآیند واپاشی هسته ای ثابت (پایسته) است ؛

پرمحمد
تلگرام پرمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

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	۹۹

۴۵ ذرات آلفا به بافت های بدن آسیب شدید وارد می کنند.

۴۶ یکی از کاربردهای واپاشی α، 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 α برای اورانیم ۲۳۸ را بنویسید.

پاسخ: توریم (${}_{90}X$ همان Th است)

$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{234}_{90}X$$

(۱۰) واپاشی β^- برای توریم ۲۳۴ را بنویسید.

پاسخ: (${}_{91}X$ همان Pa پروتکتینیم است)

$$^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta^- + {}^{234}_{91}X$$

(۱۱) واپاشی β^- لوتتیم ($^{176}_{71}Lu$) را بنویسید. تمرین کتاب

پاسخ: (${}_{72}X$ همان Hf هافنیم است)

$$^{176}_{71}Lu \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta^- + {}^{176}_{72}X$$

(۱۲) واپاشی β^+ ید ۱۲۴ را بنویسید.

(${}_{52}X$ همان تلوریم Te است)

$$^{124}_{53}I \rightarrow {}^{0}_{+1}\beta^+ + {}^{124}_{52}X$$

(۱۳) واپاشی β^+ ایزوتوپ $^{15}_{8}O$ را بنویسید.

(${}_{7}X$ همان نیتروژن N است)

$$^{15}_{8}O \rightarrow {}^{0}_{+1}\beta^+ + {}^{15}_{7}X$$

(۱۴) واپاشی γ برای توریم ۲۴۱ را بنویسید.

$$^{241}_{90}Th^{*} \rightarrow {}^{241}_{90}Th + \gamma$$

تابش در شیر موفقیت

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	۱۰۰

واکنش‌های زیر را کامل کنید :

۳) $^{235}_{92}U + \cdots\cdots \rightarrow {}^{142}_{56}Ba + {}^{91}_{36}Kr + 3({}^{1}_{0}n)$

۴) $^{231}_{91}Pa \rightarrow \alpha + \cdots\cdots$

۵) $^{99}_{42}T^{*} \rightarrow \gamma + \cdots\cdots$

۶) $^{27}_{14}AL \rightarrow {}^{27}_{14}Si + \cdots\cdots$

✓) $^{231}_{91}Pa \rightarrow \cdots\cdots + {}^{227}_{89}Ac$

۸) $^{240}_{92}U \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta + {}^{\cdots\cdots}_{93}Np$

۹) $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{\cdots\cdots}_{56}Ba + {}^{91}_{\cdots}Kr + 3({}^{1}_{0}n)$

۱۰) $^{27}_{14}Si \rightarrow \cdots\cdots + {}^{27}_{13}AL$

۱۱) $^{238}_{92}U^{*} \rightarrow {}^{238}_{92}U + \cdots\cdots$

۱۲) $^{211}_{82}Pb \rightarrow {}^{211}_{83}Bi + \cdots\cdots$

۱۳) $^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + \cdots\cdots$

۱۴) $^{231}_{90}Th^{*} \rightarrow {}^{231}_{90}Th + \cdots\cdots$

۱۵) $^{18}_{9}F \rightarrow {}^{18}_{8}O + \cdots\cdots$

۱۶) $^{242}_{94}Pu \rightarrow \alpha + \cdots\cdots$

۱۷) $^{24}_{11}Na \rightarrow \beta^{-} + \cdots$

۱۸) $^{13}_{7}N \rightarrow \beta^{-} + \cdots$

۱۹) $^{15}_{8}O \rightarrow \beta^{+} + \cdots$

مهرداد پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

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

نیمه عمر : مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسند.

۴۹ ایزوتوپ های پرتوزا با گذشت زمان واپاشیده می‌شوند. نیمه عمر اورانیوم در حدود سن زمین ۴٫۵ میلیارد سال است.

۵۰ 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 می‌آید.

$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$ $\quad n = \frac{t}{T_{1/2}}$

$T_{1/2}$ نماد نیمه عمر

n تعداد نیمه عمرها

N تعداد هسته های باقی مانده

یا $N = \frac{N_0}{2^{t/T}}$

۵۱ بجای تعداد ذرات می‌توان براساس مقدار جرم هم مسائل را حل کرد:

$m = \frac{m_0}{2^{t/T}}$ جرم باقی مانده — جرم اولیه

(۱۵) پس از گذشت ۹ روز، تعداد هسته های پرتوزای یک نمونه به $\frac{1}{8}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر برحسب روز چقدر است؟ تمرین کتاب

پاسخ: $N = \frac{N_0}{2^n}$ $\quad N = \frac{1}{8} N_0 = \frac{N_0}{2^3}$ $\quad t = 9$ روز

$\Rightarrow n = 3 \Rightarrow \frac{t}{T_{1/2}} = 3 \Rightarrow T_{1/2} = \frac{t}{3} = \frac{9}{3} = 3$ روز

روش دیگر: $N_0 \xleftarrow{\text{۳ روز}} \frac{N_0}{2} \xleftarrow{\text{۳ روز}} \frac{N_0}{4} \xleftarrow{\text{۳ روز}} \frac{N_0}{8}$ $\quad n=1 \quad n=2 \quad n=3$

(۱۶) نیم عمر بیسموت ۲۱۲ حدود ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت چهار ساعت، چه کسری از مادهٔ اولیه، در نمونه‌ای از این بیسموت، باقی می‌ماند؟ تمرین کتاب

تلاشی برای پیشرفت

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	۱۰۲

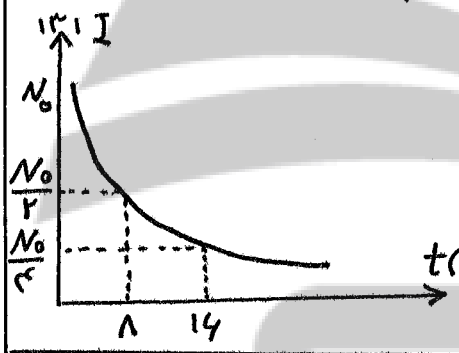
۲۲ از یک ماده رادیو اکتیو پس از گذشت ۱۱۲ روز، $\frac{1}{16}$ ماده ی فعال اولیه باقی مانده است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟

۲۳ نیمه عمر یک ماده ی پرتوزا ۱۲ شبانه روز است. پس از گذشت چند شبانه روز، $\frac{1}{32}$ از ماده ی اولیه باقی می ماند؟

۲۴ نیمه عمر یک ماده ی رادیو اکتیو ۸ شبانه روز است. پس از گذشت چند شبانه روز، $\frac{15}{16}$ از ماده اولیه واپاشیده می شود؟

۲۵ تعداد هسته های یک ماده پرتوزا 16×10^{22} بوده است. حساب کنید بعد از چند نیمه عمر، تعداد هسته های فعال باقی مانده ی آن 2×10^{22} می شود.

۲۶ نمودار واپاشی ایزوتوپ $^{131}_{53}I$ به صورت مقابل است.



الف) نیمه عمر این عنصر چند روز است؟

ب) پس از چند روز $\frac{63}{64}$ هسته های اولیه واپاشیده می شود؟

مهرداد پورمحمد
تلاشی در مسیر موفقیت

به نام خدا

کانال تلگرام @pormohammadfizik 09113833788

فیزیک جزوه شماره	تهیه وتنظیم	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	صفحه
۲۵	مهرداد پورمحمد			✓	✓	✓		✓	۱۰۴

پرسش ها : (درست ، نادرست ، جای خالی ، انتخاب عبارت مناسب

۵ اختلاف انرژی ترازهای نوکلئون ها در هسته ، بسیار (بیش تر - کم تر) از این اختلاف در اتم هاست.

۶ ایزوتوپ ها دارای خواص شیمیایی (یکسان - متفاوت) هستند.

۷ نیرویی که نوکلئون ها را در مجاورت یکدیگر نگاه می دارد، نیروی (کولنی - هسته ای) است.

۸ بُرد نیروی هسته ای از نیروی کولنی (بیش تر - کم تر) است.

۹ ایزوتوپ ها دارای عدد جرمی یکسان هستند (درست - نادرست)

۱۰ افزایش نیروی کولنی، موجب پایداری بیشتر هسته می شود. (درست - نادرست)

۱۱ ایزوتوپ ها دارای خواص فیزیکی (یکسان - متفاوت) هستند.

۲۷ هسته $^{27}_{13}Al$ هم‌زمان یک ذره α و یک ذره β^+ (پوزیترون) تابش می‌کند، با نوشتن معادله واپاشی عدد اتمی و عدد جرمی جدید اتم حاصل را مشخص کنید.

۲۸ بار کل هسته‌ای به عدد جرمی ۴۲ برابر $2.24 \times 10^{-18} C$ است. این هسته را به صورت نمادین نشان دهید.

۲۹ یک عنصر رادیواکتیو چه ذراتی را باید تابش کند تا بدون تغییر عدد اتمی، عدد جرمی آن ۴ واحد کاهش یابد؟

۳۰ از تبدیل ۰٫۲ گرم جرم به انرژی، چند ژول انرژی حاصل می گردد ؟ $c = 3 \times 10^8 m/s$

فیزیک جزوه شماره	تهیه و تنظیم @pormohammadfizik کانال تلگرام	سال دهم	سال یازدهم	سال دوازدهم	رشته ریاضی	رشته تجربی	ویژه کنکور	آموزشی	فصل	صفحه
۳۵	مهرداد پورمحمد 09113833788			✓		✓		✓	۴	۱۰۶

حرکت وقتی اتفاق می‌افتد که جسم نسبت به یک مبدا مکان خود را تغییر دهد، مسیری که انتخاب می‌کند تا از مکان اول به مکان دوم برود، ممکن است خط راست باشد و یا از یک مسیر غیر خط راست. طول مسیر حرکت را مسافت پیموده شده می‌نامیم که کمیتی نرده‌ای است. اگر مسافت پیموده شده را تقسیم بر زمان سپری شده کنیم، تندی متوسط محاسبه می‌شود. ($s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$)

اگر مکان اول را با بردار (پاره خط جهت دار) به مکان نهایی متحرک وصل کنیم، بردار حاصل جابجایی جسم است که اگر تقسیم بر زمان کنیم، سرعت متوسط محاسبه می‌شود. واحد سرعت متوسط متر بر ثانیه است. واحد تندی هم متر بر ثانیه است. سرعت متوسط کمیتی برداری است، در صورتی که تندی متوسط کمیتی نرده‌ای است. سرعت متحرک در یک لحظه، سرعت لحظه‌ای و تندی متحرک در یک لحظه، تندی لحظه گفته می‌شود. برای توصیف حرکت می‌توان از نمودار مکان - زمان استفاده کرد. شیب خط نمودار مکان - زمان بین دو لحظه سرعت متوسط و شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در یک لحظه، سرعت لحظه‌ای را نشان می‌دهد. در مسیر مستقیم، بدون تغییر جهت جابجایی با مسافت پیموده شده برابر خواهد شد. اگر جسم بعد از طی مسافت به مکان اولیه خود برگردد، جابجایی اش صفر می‌شود، سرعت متوسطش هم صفر می‌شود. ($v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$)، دو نوع حرکت داریم، اگر سرعت مقدار ثابتی داشته باشد (روی خط راست) حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت) نامیده می‌شود ولی در مسیر مستقیم اگر مقدار سرعت زیاد یا کم شود، (سرعت تغییر کند)، حرکت شتاب دار می‌شود. هر وقت تندی زیاد شود، حرکت تند شونده ($a.v > 0$) و اگر تندی متحرک کم شود حرکت کند شونده نامیده می‌شود. ($a.v < 0$)، البته در مسیرهای منحنی حتی در صورتی که تندی عددی ثابت باشد چون جهت سرعت عوض می‌شود حرکت شتاب دار نامیده می‌شود. شتاب متوسط برابر است با تغییر سرعت تقسیم بر زمان، ($a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$). واحد شتاب متوسط متر بر مربع ثانیه

را با علامت منفی قرار می دهیم . برای محاسبه مقدار مسافت پیموده شده تمام مسافت ها را با علامت (+) جمع می کنیم . مهمترین معادلات در حرکت یکنواخت عبارتند از : $x = vt + x_0$ که معادله حرکت و $\Delta x = vt$ معادله جابجایی است ، مقدار شتاب هم که صفر است و سرعت هم می تواند عددی با شد + یا منفی . درصورتی که متحرک خلاف جهت مثبت محور حرکت کند سرعت منفی است ، مثلاً اگر تالش را مبدا فرض کنیم و سمت آستارا مثبت محور و سمت رشت را منفی محور تصور کنیم متحرکی که از تالش به سمت آستارا می رود با علامت + مثلاً $+72\frac{km}{h}$ و اگر با همان سرعت $72\frac{km}{h}$ به سمت رشت حرکت کند $-72\frac{km}{h}$ نشان داده می شود . در حرکت با شتاب ثابت معادلات بیشتری داریم برای نمونه معادله حرکت بصورت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ و معادله سرعت - زمان بصورت $v = at + v_0$ و معادله مستقل از زمان بصورت $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ و معادله مستقل از شتاب که اتفاقاً رابطه بسیار پرکاربردی در تست هاست $\Delta x = \frac{v_0 + v}{2}\Delta t$ بدست می آید اگر پرسیده شود علت افزایش تندی یک جسم یا کاهش تندی یک جسم یعنی باعث ایجاد شتاب چیست ؟ پاسخ مفهومی آن به نام نیرو . نیرو اثر یا برهم کنش بین دو جسم است که می تواند باعث تغییر سرعت یا تغییر شکل اجسام شود ، نیروها بین دو جسم یا در اثر تماس دو جسم ایجاد می شوند (مثل نیروی اصطکاک) یا از راه دور برهم اثر می کنند مثل نیروی گرانش زمین بر اجسام . آقای نیوتون سه قانون در مورد نیروها مطرح کرده است . قانون اول نیوتون به قانون ماند (لختی) معروف است و هنگامی مطرح می شود که به جسم نیرویی وارد نشود یا نیروی خالص وارد بر جسم صفر باشد یعنی ممکن است به جسم چند نیرو وارد شود ولی جهت گیری نیروها به گونه باشد که نهایتاً اثر هم را خنثی کنند که گفته می شود نیروی خالص وارد بر جسم صفر

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 شتاب 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 نیروسنج اندازه‌گیری می‌شود. قانون سوم نیوتون هم همان عمل و عکس‌العمل 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 می‌کند. برآیند نیروی عمل و عکس‌العمل قابل محاسبه نیست چون این‌ها به دو جسم وارد می‌شود. برای 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 رو به عقب نیروی آب به مجموعه قایق و پارو رو به جلو ... نیروی کف پا به زمین رو به عقب، نیروی زمین به شخص رو به جلو. مهم‌ترین نیروها عبارتند از نیروی وزن که از طرف زمین به اجسام در سطح زمین وارد می‌شود. ($W = mg$) و نیروی کشسانی فنر $F = Kx$ ، در فنر کشیده شده یا فشرده شده نیروی مایل است تا فنر را به وضع تعادل خود برگرداند. در اینجا K ثابت فنر است و x تغییر طول فنر است. نیروی عمودی تکیه‌گاه که همان نیروی است که از طرف تکیه‌گاه یا سطحی که جسم روی آن قرار گرفته بصورت عمود بر جسم وارد می‌شود و در حالت معمول یا عادی برابر 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 حرکت یک جسم روی سطح است. اگر به جسم نیرو وارد شود باز هم ساکن بماند، مثل ماشینی که در شن گیر کرده باشد و آن را هُل بدهیم و باز حرکت نکند، نیروی در خلاف جهت حرکت وارد می‌شود بیشترین نیروی اصطکاک در لحظه شروع حرکت جسم است که به آن اصطکاک آستانه حرکت هم معروف است. در حین حرکت هم اصطکاک جنبشی داریم. اگر آسانسوری با سرعت ثابت بالا یا پایین حرکت کند نیروی وزن واقعی با نیروی وزن ظاهری برابر است اگر آسانسور با شتاب بالا یا پایین برود وزن ظاهری با وزن واقعی تفاوت پیدا می‌کند. وزن ظاهری همان

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			✓		✓		✓		۱۰۹

حرکتی که در آن متحرک در اطراف یک نقطه ثابت به صورت رفت و برگشت حرکت کند، مثل حرکت وزنه‌ی متصل به یک فنر یا وزنه آویزان از یک نخ سبک (آونگ ساده)... حرکت نوسانی یا حرکت هماهنگ ساده نامیده می‌شود. مدت زمان یک نوسان را دوره (T) و تعداد دورهایی که هر نوسان‌گر در یک ثانیه می‌زند، بسامد 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 مبدا، 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 نیروی اصطکاک یا مقاومت هوا، نوسان‌ها میرا می‌شوند، یعنی با گذشت زمان و کم شدن دامنه نوسان، درنهایت نوسان‌گر خواهد ایستاد.

برای اینکه حرکت نوسانی ادامه پیدا کند باید از خارج نیروی به آن وارد کرد، که انرژی تلف شده را جبران کند، اگر نیروی خارجی به طور تناوبی و با بسامدی برابر بسامد طبیعی نوسان‌گر به آن وارد شود در این صورت حرکت نوسانی حفظ شده و یا دامنه آن افزایش می‌یابد که می‌گوییم تشدید صورت گرفته است. بیشترین 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 الکترومغناطیسی (نور) با یکدیگر تفاوت دارد. اما رفتار و ویژگی‌های آن‌ها از جهت‌های زیادی، مشابه یکدیگر است. موج‌های مکانیکی در محیط‌های کشسان تولید و منتشر می‌شوند. محیطی مثل فنر یا هوا که بعد از ایجاد تغییر شکل، آن را رها کنیم و دوباره به حالت اول خود برگردد محیط کشسان گفته می‌شود که مثل بیشتر جامدات، مایع‌ها و گازها هستند. در موج‌های عرضی جابه‌جایی اجزای محیط (نوسان)

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			✓		✓		✓		۱۱۰

اجزای محیط در اطراف وضع تعادل خود، نوسان (ارتعاش) می کنند ولی همراه موج منتقل نمی شوند.

λ طول موج برابر پیش روی موج در یک دوره است. (یا فاصله دو قله ی متوالی موج یا فاصله دو دره متوالی موج) هر دو نقطه که فاصله ی 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 جا می شود تندی موج از رابطه $v = \lambda f$ محاسبه 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 باز تابیده 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 هر موج در ضمن انتشار، بدون آن که برای انتشار سایر موج ها مزاحمتی ایجاد کند، 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 بسامد، دوره تناوب، دامنه موج و شکل موج بستگی ندارد، چون کمیت های یاد شده به چشمه موج بستگی دارند 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 به صورت طولی (تراکمی و انبساطی) منتشر می شود (پرفشار و کم فشار) انسان نمی تواند همه بسامدهای 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 از شدتی که بدون اینکه گوش به درد آید می شنویم، آستانه دردناکی نامیده می شود. آستانه شنوایی و آستانه دردناکی وابسته به بسامد هستند.

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			✓	۱	✓		✓		۱۱۱

صوت یک منبع صوت و یک شنونده است که نسبت به هم حرکت داشته باشند ....

نور تابشی است که می تواند بر چشم اثر بگذارد ، اتم از سه ذره بنیادی به نام های الکترون ، پروتون و نوترون تشکیل شده است . پروتون ها و نوترون ها در هسته جای دارند و الکترون ها در مدار هایی به دور هسته در حرکت اند . هر چه مدار چرخش الکترون بزرگتر باشد ، انرژی الکترون بیشتر است . اگر الکترون ها انرژی دریافت کنند به مدار های بالاتر خواهند رفت ولی تحت تأثیر جاذبه پروتون های موجود در هسته به مدارهای پایین تر برمی گردند . هنگام برگشت انرژی دریافتی را در بسته هایی حاوی انرژی به نام فوتون تابش می کنند . وقتی الکترون ها از مدارهای بزرگتر از یک به مدار اول می روند ، فوتون های فرابنفش را تابش می کنند . (طیف لیمان) وهنگامی که از مدارهای بزرگتر از دو به مدار دوم می روند فوتون های فرابنفش و مرئی را تابش می کنند . (طیف بالمر) وهنگامی که از مدارهای بزرگتر از ۳ ، ۴ ، ۵ به مدارهای ۳ ، ۴ و یا 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 مداری با انرژی بیشتر به مداری 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 باز نمی تاباند دیده نمی شود . بازتاب به دو صورت است ، بازتاب منظم (آینه ای) که در یک سطح صیقلی همه پرتوهای بازتاب موازی هستند و بازتاب نامنظم که در سطوح غیر صیقلی پرتوهای بازتاب نامنظم هستند . همواره زاویه تابش با زاویه بازتابش 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 جدا کننده دو محیط مسیر 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

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 هستند و نوکلئون نامیده می شوند و الکترون ها با بار منفی در اطراف هسته روی مدارهای مشخصی درحال چرخش هستند ، بار پروتون مثبت و از نظر مقدار برابر با بار الکترون است و چون در حالت عادی تعداد الکترون و پروتون یک اتم برابر است ، از نظر الکتریکی بار خالص یک اتم صفر است ولی بار هسته برابر $+Ze$ است ، Z تعداد پروتون های هسته است و عدد اتمی هم نامیده می شود. بار الکترون ها در یک اتم $-Ze$ است و بار یک اتم صفر است. نوترون ها هم بار ندارند علت اینکه هسته ، در اثر دافعه الکتریکی ناشی از پروتون ها از هم پاشیده نمی شود ، وجود یک نیروی هسته ای بسیار قوی ولی کوتاه برد بین نوکلئون های هسته است که این نیروی بسیار قوی نوکلئون های مجاور را کنار یکدیگر نگه می دارد ولی چون کوتاه برد است ، بر نوکلئون های دورتر اثری ندارد تأثیر گذار ندارد لذا اگر اتمی دارای نوکلئون های زیاد شود یعنی اتم بزرگتر شود ، نیروی هسته ای در مقایسه با نیروی دافعه کولنی ضعیف تر شده و در این حالت هسته پایدار باقی نمی ماند یعنی هسته های سنگین ناپایدار اند ، به علت دوری نوکلئون ها از هم و اثر بیشتر نیروی دافعه کولنی بر جاذبه هسته ای . یک هسته سنگین با تابش پرتوهایی (ذراتی) به هسته های سبک تر واپاشیده می شود یکی از این ذرات $_2^4\alpha$ است که از نوع هسته هلیوم است. در این صورت از هسته سنگین اولیه ۲ تا از عدد اتمی و ۴ تا از عدد جرمی کاسته می شود ، عدد جرمی مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های هسته است یعنی $A = Z + N$ ، N عدد نوترونی و A عدد جرمی است. معادله واپاشی $_2^4\alpha$ را بصورت $_Z^A X \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{Z-2}^{A-4}Y$ می توان ارائه دارد. نوع دیگری از واپاشی ، گسیل ذره β که از جنس الکترون است، می باشد در این حالت معادله واپاشی بصورت $_Z^A X \rightarrow {}_{-1}^{0}\beta + {}_{Z+1}^{A}Y$ است ، می توان گفت یکی از نوترون های هسته مادر کم شده تبدیل به یک پروتون می شود و هسته جدید با عدد جرمی

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			✓				✓		۱۱۴

در واپاشی پوزیترون می توان گفت در هسته مادر ، یکی از پروتون ها تبدیل به نوترون می شود و هسته یک پوزیترون (e^{+}_{1}) گسیل می کند . نوع دیگری از واپاشی هسته ای ، زمانی رخ می دهد که هسته برانگیخته باشد ، در این صورت هسته برانگیخته با تابش انرژی گاما (γ) به حالت پایه می رود . هسته هم ، مثل الکترون های اتم ، دارای تراز های انرژی هسته ای است با این تفاوت که مقدار انرژی تراز های انرژی هسته ای بسیار بیشتر از انرژی بین تراز های انرژی الکترون ها است برای همین است که هسته ها در واکنش های شیمیایی شرکت نمی کنند چون واکنش های شیمیایی انرژی در حد چند eV است (درصورتی که در هسته با انرژی های حدود KeV و MeV سروکار داریم . معادله واپاشی گاما بصورت $ {}^{A}_{Z}X^{*} \longrightarrow \gamma + {}^{A}_{Z}X $ ارائه می شود . همواره جرم نوکلئون های تشکیل دهنده هسته از جرم هسته اندکی بیشتر است یعنی جرم هسته کمتر از جرم اجزای تشکیل دهنده اش است . 😐 انرژی که صرف جدا کردن نوکلئون های هسته می شود به انرژی بستگی هسته معروف است . (هسته های پایدار تعداد N و P معمولاً برابر است تا اینکه در هسته سنگین ، تعداد N از تعداد P بیشتر می شود . درصورتی که عدد اتمی ثابت بماند ولی عدد جرمی تفاوت داشته باشد ، این هسته ها هم مکان هستند چون Z یکسان دارند ولی خواص فیزیکی متفاوتی دارند ، (خواص شیمیایی یکسانی دارند) به چنین هسته هایی ایزوتوپ می گفتند . (Z برابر ، A متفاوت) ایزوتوپ ها را با روش های شیمیایی نمی توان از یکدیگر جدا کرد با روش های فیزیکی می توان . مدت زمانی که طول می کشد تا نیمی از هسته های موجود ، واپاشیده شوند ، نیم عمر (نیمه عمر) گفته می شود . اگر جرم مقدار 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 مقدار اولیه و m جرم باقی مانده و n تعداد نیمه عمرها و T نیمه عمر و t زمان دلخواه

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فرم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net
ToranjBook_Net
ToranjBook_Net