

# الف) فیزیک دوازدهم :

۱۱ حرکت شناسی : جابجایی : برداری است که مبدأ را به مقصد وصل می کند و برداری است . مسافت همانند کل مسافت حرکت است . (L)

جابجایی  
و ابعادش  
 $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$   
سرعت متوسط

مسافت همانند  
و ابعادش  
 $\bar{s} = \frac{L}{\Delta t}$   
سرعت متوسط

نقطه حرکت به نقطه مقصد  $\rightarrow$  حرکت در جهت  $\rightarrow$  اگر  $v \neq 0$   $\rightarrow$   $L = d$  و  $\bar{s} = \bar{v}$

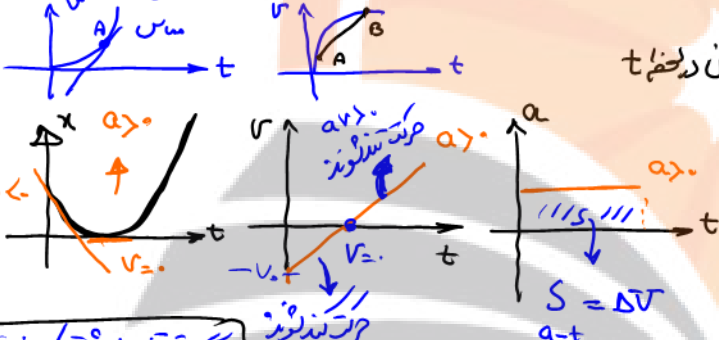


سرعت متوسط : میانگین خطاهای بین دو نقطه در مختصات x-t  
سرعت لحظه ای : میانگین خطاهای در هر لحظه

تغییر متوسط : تفاوت سرعت در واحد زمان  $\rightarrow$   
 $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

تغییر متوسط :  $\vec{a} = \frac{(x_2 - x_1)\vec{i} + (y_2 - y_1)\vec{j}}{\Delta t}$   
 $\vec{v}_1 = x_1\vec{i} + y_1\vec{j}$   
 $\vec{v}_2 = x_2\vec{i} + y_2\vec{j}$

تغییر متوسط : میانگین خطاهای بین دو نقطه در مختصات v-t  
تغییر لحظه ای : میانگین خطاهای در هر لحظه در مختصات v-t



$\Delta x = v t + x_0$  و  $x = v t + x_0$

حرکت متساوی التندی : در این حرکت همواره  $\bar{a} = a$  برابری است .

$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$  و  $v^2 - v_0^2 = 2 a \Delta x$  و  $\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t$  و  $v = a t + v_0$

میانگین در مختصات  
میانگین خطاهای در مختصات x-t  $\rightarrow$  علامت سرعت  
میانگین خطاهای در مختصات v-t  $\rightarrow$  علامت شتاب  
میانگین خطاهای در مختصات a-t  $\rightarrow$  علامت شتاب

انرژی توقف داشته باشیم تا جایی که  $v = 0$  قرار داریم .  
 $\Delta x = \frac{v^2}{2a}$  و  $t = \frac{v_0}{a}$

تند شوند : وقتی که در آن مقدار سرعت زیاد شود  $\rightarrow a v > 0$   
کند شوند : حرکتی که در آن مقدار سرعت کم شود  $\rightarrow a v < 0$

## ب) دینامیک :

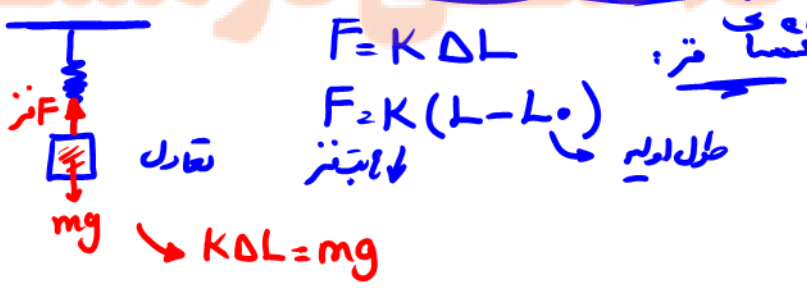
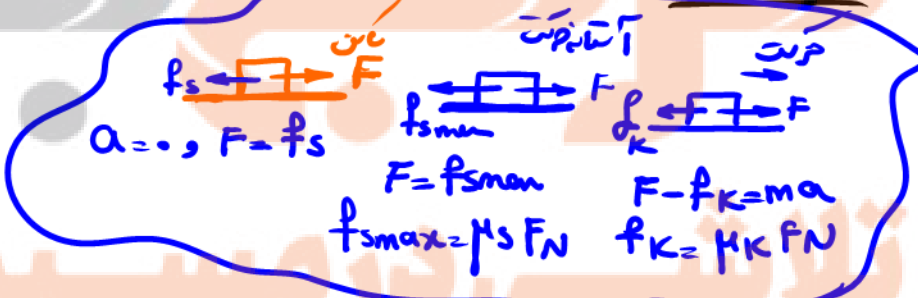
قانون اول نیوتن : اگر بر جسم نیرو وارد نشود جسم وضعیت خود را حفظ می کند یعنی اگر ساکن باشد ، ساکن می ماند و اگر حرکت داشت تبدیل به حرکت یکواضتی می شود .

قانون دوم نیوتن : برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر است با :

$F_T = m a$   
 $\sum \vec{F} = m \vec{a}$



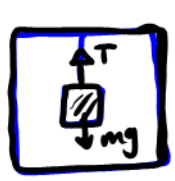
$2 - 1 = 1 a$   $\rightarrow$   $a = 1$  (تند شوند)  
 $1 - 2 = -1 a$   $\rightarrow$   $a = -1$  (کند شوند)



نیرو کوزان

آسانسور:  $F_N = T = W' = M(g+a)$  ↑ شتاب ↓ شتاب

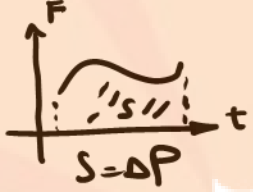
اصول شیبی  $F_N = T = W = M(g-a)$  ↑ شتاب ↓ شتاب



$T = mg$



$T = M(g+a)$

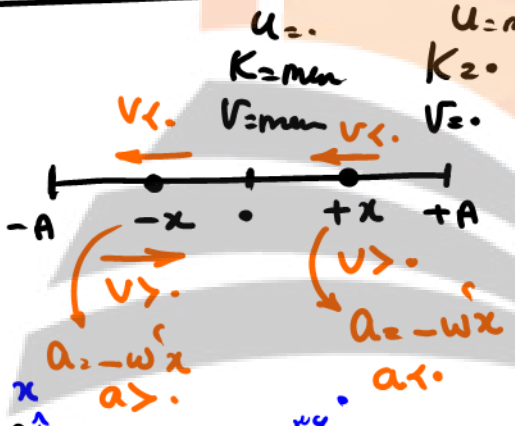


سطح زیر نمودار F-t برابر با تغییرات تکانه است:

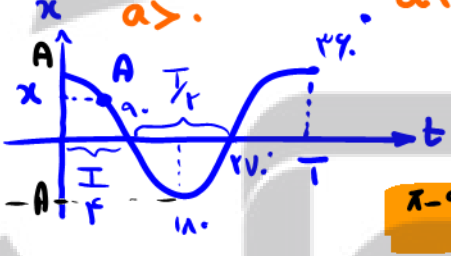
گوناگون:  
 $\vec{P} = m \vec{v}$   
 $\Delta \vec{P} = m \Delta \vec{v}$   
 $\Delta \vec{P} = \vec{F} \Delta t = m \Delta \vec{v}$

چگونگی نوسان و موج:

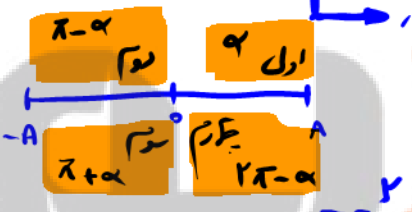
حرکت نوسانی ساده:



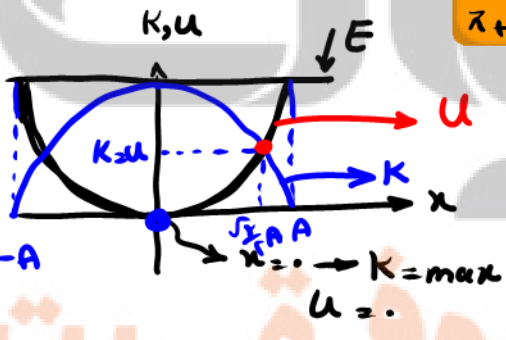
$x = A \cos \omega t$   $v_{max} = A\omega$   
 $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$   $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$   $a_{max} = A\omega^2$



- $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A \rightarrow \theta = 30^\circ$  → خانواده ۳۰
  - $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A \rightarrow \theta = 45^\circ$  → خانواده ۴۵
  - $x = \frac{1}{2} A \rightarrow \theta = 60^\circ$  → خانواده ۶۰
- ابتدا از زاویه نامیه های صید را حفظ باسیم



انواع انرژی ها:



$K = \frac{1}{2} m v^2$   
 $E = K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2$   
 $E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$

چنانچه جرم نوسان در مد نوسان تغییر کند از وی مسابلی نیز تغییر خواهد کرد در نقطه نقطه تا آیری نوزد.

در خانواده ۴۵:  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A \rightarrow K = U = \frac{E}{2}$

آدمک:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  طول طناب

تندی: افزایش دافعه نوسان به سطح عم بادی  
 $f_p = f_d$  تندی مورد طبیی

- ① برای انتشار و انتقال انرژی و سبب ذرات محیط
- ② عرضی: ارتعاش و انتشار برهم عمود است.
- ③ طولی: ارتعاش و انتشار برهم منطبق است.
- ④ سرعت انتشار موج در جاذبات شتابناک است.
- ⑤ در مایعات شتابناک است.

$$\lambda = T \cdot v = \frac{v}{f} \quad (5)$$

⑥ حرکت موج یا انتشار همواره با سرعت ثابت است.

$$\Delta x = v \Delta t$$

⑧ سرعت ارتعاش ذره در دامنه‌ها همواره در مرکز زمان

$$v_{max} = A\omega \quad \text{است.}$$

⑩ اگر طول طناب زیاد کنیم جرم طناب هم زیاد می‌شود پس:

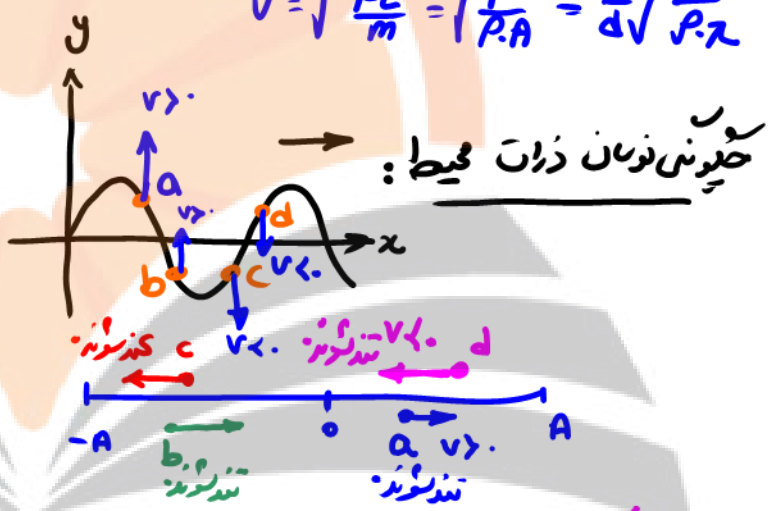
$$L \uparrow \rightarrow m \uparrow \rightarrow \mu \uparrow$$

چنانچه طناب را بچسبیم و یا طناب را در دو کنیم باید  $m$  یا  $L$  را در نظر بگیریم.

⑨ سرعت انتشار موج عرضی در طناب:

$$v = \sqrt{\frac{E}{\mu}} \quad \mu = \frac{m}{L}$$

$$v = \sqrt{\frac{EL}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}} = \frac{1}{\sqrt{\rho}} \sqrt{\frac{F}{A}}$$



تای ذرات در حال زین دانه و با هم می‌چسبند و جهت حرکت آنها متفاوت است. همچنین اگر در مکان یکسان و قرینه باشند سبب آنها نیز می‌شود بزرگی است و

### ⑫ امواج الکترومغناطیس:

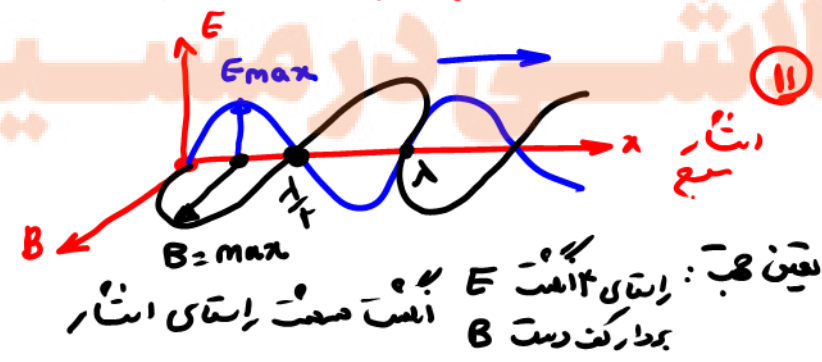
- ① از میدان E و B عمود بر هم متناوب ایجاد می‌شود.
- ② از نوع امواج صاف عرضی است.
- ③ سرعت انتشار در تمام محیط‌ها و مکان و برابر  $3 \times 10^8$  است.
- ④ حامل انرژی هستند ولی حامل بار الکتریکی نیستند.
- ⑤ در محیط‌های دی‌الکتریک خلاء سرعت آنها متفاوت است.
- ⑥  $\lambda = T \cdot c$  (c سرعت نور در خلاء  $3 \times 10^8$  است.)
- ⑦  $v = \frac{c}{n}$  محیط

امواج رادیویی فرود می‌آید و فرکانس پرتوها پرتوگاما

$$\lambda \downarrow, f \uparrow, n \uparrow$$

⑨ اگر محیط انتشار تغییر نکند  $v = \text{ثابت}$   $f \uparrow \rightarrow \lambda \downarrow$   $f \downarrow \rightarrow \lambda \uparrow$

⑩  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu \epsilon}} = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  سرعت انتشار در خلاء



یعنی جهت ارتعاش  $E$  است جهت ارتعاش  $B$  بردار کن دست

- ① امواج مکانی طولی
- ② انتشار صدای بعدی
- ③ سرعت انتشار صوت در محیط مانند دما ... سنجی دلو.
- ④ توش انسان قادر است امواج بین بسامد ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز را دریاقت کند.
- ⑤ بلندی صوت : به بزرگ صوت و حاست توش انسان سنجی دلو.
- ⑥ ارتفاع صوت : به بزرگ صوت دهن سنجیدن سنجی دلو.
- ⑦ در مقدار مسترعی شود.

تراز شدت صوت:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E/t}{\pi R^2}$$

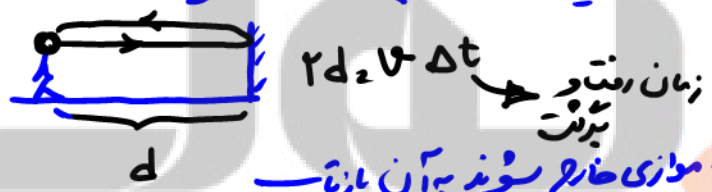
$$\frac{I_r}{I_1} = \left( \frac{A_r}{A_1} \times \frac{P_r}{P_1} \times \frac{d_1^2}{d_r^2} \right)$$

مساحت کروی  
کثیر در دانه  
بزرگ باشد  
L → 1/d<sup>2</sup>

معنا  $B = K \frac{I}{I_0}$  (که  $K=1$ )  
معنا  $\beta_r - \beta_1 = K \frac{I_r}{I_1}$  (که  $K=1$ )

زمین لرزه ها امواج مکانی هستند : ۱) امواج لرزه ای S (عرضی و  $V_s$ ) ۲) امواج لرزه ای P (طولی و  $V_p$ )  
۳)  $V_p > V_s$  ۴) اختلاف زمان لرزه ها عمقی که در آن زمین لرزه رخ می دهد را نشان می دهد.

- ⑤ بازتاب موج :
- ① تاسی و بازتاب همواره در یک محیط بوده که در نتیجه سرعت دطول موج و بسامد ثابت می ماند.  $(\lambda = \frac{v}{f})$
- ② ناهم تاسی و بازتاب همواره با هم برابرند
- ③ خط عمود بر وجه موج تاسی یا پرتو تاسی و خط عمود بر وجه موج بازتاب پرتو بازتابش را نشان می دهد.
- ④ پرتو آک : حداقل زمانی که صدای نسبت به حالت اولیه تغییر می دهد برابر از  $\Delta t$  ثانیه است.



- ⑤ بازتاب منظم : هنگامی که پرتوهای بازتاب از سطح موازی خارج شوند به آن بازتاب منظم می گویند.
- بازتاب نامنظم : هنگامی که پرتوهای بازتاب نامنظم باشند به آن بازتاب خشنده می گویند.

نسبت موج : تبدیل تغییر محیط و در نتیجه تغییر سرعت پرتو نسبت به پرتو تاسی منحرف می شود.

- ① وقتی موجی از محیط نازک به ضخیم می رود ←  $E$  تاسی  $E$  نسبت و  $\lambda = \frac{v}{f}$  و  $v \downarrow \rightarrow \lambda \downarrow$
- ② وقتی موجی از محیط ضخیم به نازک می رود ←  $E$  تاسی  $E$  نسبت و  $\lambda = \frac{v}{f}$  و  $v \uparrow \rightarrow \lambda \uparrow$
- ③ وقتی موج روی سطح آب از عمق به عمق کم می رود ← سرعت انتشار کاهش یافته ← طول موج هم کاهش می یابد.

- ۵) اگر پرتو از محیط با سرعت بیشتر به محیط با سرعت کمتر بیاید زاویه شکست از زاویه تابش کمتر است.
- ۶) اگر پرتو از محیط با سرعت کمتر به محیط با سرعت بیشتر بیاید زاویه شکست از زاویه تابش بیشتر است.
- ۷) ضریب شکست:

$$n = \frac{c}{v} \rightarrow \text{سرعت نور در هوا} \rightarrow 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

در توی خط عمود زنگنه  $n_1 \uparrow \rightarrow v \downarrow \rightarrow \theta \downarrow$  در محیط غنیتر  
 پرتو از خط عمود دورتر  $n_2 \downarrow \rightarrow v \uparrow \rightarrow \theta \uparrow$  در محیط فقیر

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

- ۸) در پدیده مراب  $\rightarrow$  لایه های مجاور زمین داغ  $\rightarrow$   $T \uparrow \rightarrow n \downarrow \rightarrow$  تندی بیشتر  $\rightarrow$  پرتو شکست بیشتر.

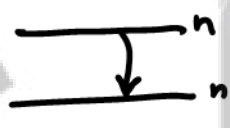
الف) فیزیک حته ای و اتمی: سرعت نور  
 ۱)  $E = hf$  انرژی فوتون و  $E = nh \frac{c}{\lambda}$  انرژی n فوتون و  $h$  و  $\lambda$  طول موج  
 و  $E = nh \frac{c}{\lambda}$  انرژی n فوتون و  $h$  و  $\lambda$  طول موج  
 و  $E = hf$  انرژی فوتون و  $E = nh \frac{c}{\lambda}$  انرژی n فوتون و  $h$  و  $\lambda$  طول موج  
 و  $E = hf$  انرژی فوتون و  $E = nh \frac{c}{\lambda}$  انرژی n فوتون و  $h$  و  $\lambda$  طول موج

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} = 4 \times 10^{-10} \text{ eV}\cdot\text{s}$$

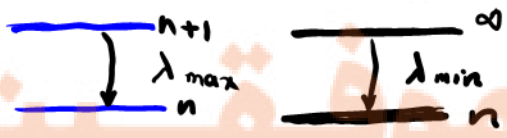
- ۲) دیدگاه موجی بودن نور نشان می دهد که موج  $E, B$  زیاد شود شدت نور و انرژی نور زیاد می شود.
- ۳) در دیدگاه ذراتی بودن نور حوضه تعداد فوتون یک فرد ممکن زیاد شود انرژی و شدت نور زیاد می شود.
- ۴) در پدیده فوتوالکتیک: ممکن است که انرژی فوتون یک فرد ممکن زیاد شود انرژی و شدت نور زیاد می شود.
- ۵) که حوضه شدت نور را افزایش دهیم انرژی فوتون کمتر از افزایش یافته و این آزمایش با هم مابندی رخ می دهد.

- ۶) صیف نور پس شده از جاذبان و مایعات صیف می شود و از زاویه های گسته است.
- ۷) رابطه ریچرک: در میدان آتوم از خط طیفی بالاتر  $n$  یا پایین تر  $n'$  که طول موج نور پس آن برابر است با:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad R_H = 1.01 \text{ nm}^{-1}$$



- ۷) بیان:  $n > 1 \rightarrow n' = 1$  فرابنفش
- بالمیر:  $n > 2 \rightarrow n' = 2$  فرابنفش و مرئی
- نیوین:  $n > 5 \rightarrow n' = 5$  فرروسرخ
- پاسن:  $n > 3 \rightarrow n' = 3$  فرروسرخ
- براکت:  $n > 4 \rightarrow n' = 4$  فرروسرخ



- ۸) بیشترین طول موج  $\leftarrow$  کمترین فاصله  $\leftarrow$  کمترین انرژی
- ۹) کمترین طول موج  $\leftarrow$  بیشترین فاصله  $\leftarrow$  بیشترین انرژی
- ۱۰) انرژی اتمی لور  $\leftarrow$

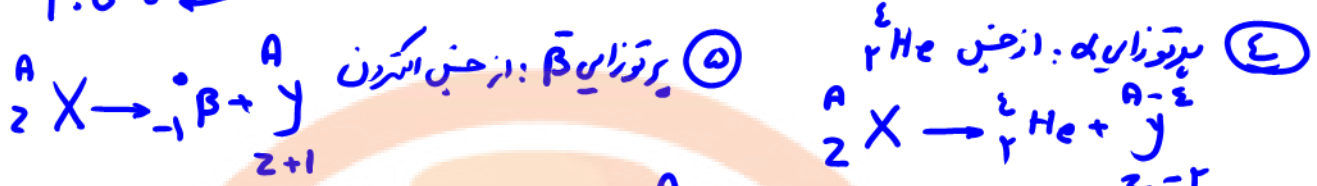
انرژی فوتون  $E_n = \frac{-ER}{n^2}$  و  $r_n = r_0 n^2$   
 انرژی فوتون  $14.4 \text{ eV}$

$$\Delta E = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

$$R_H = \frac{ER}{hc}$$

(ب) فرکانسهای:

(۳)  $E = \Delta M c^2$  ← کانتیوم  
 (۲) تعداد پروتون:  $Z$   
 (۱) عدد ایزوتوپ  $A = Z + n$



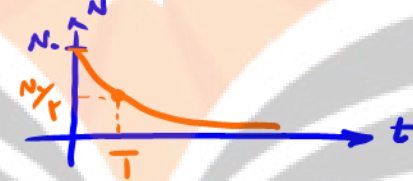
(۸) نیمه عمر ماده رادیواکتیو: مدت زمانی که حده نوار رادیواکتیو نصف می شود.

تعداد حده اولیه



حده باقیمانده

تعداد حده از دست رفته  
 $N = N_0 - \frac{N_0}{2^n}$   
 که حده اولیه



فیزیک پایه (۱۰ و ۱۱)

(۱) انرژی ساکن و خازن:

(الف)  $F = \frac{Kq_1q_2}{r^2}$  (ب)  $F = \frac{KqQ}{r^2}$   
 (پ) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی  
 $E = \frac{F}{q_0} = \frac{Kq}{r^2}$   
 $F = Eq$   
 $\Delta U = \pm |Eqd \cos \alpha|$

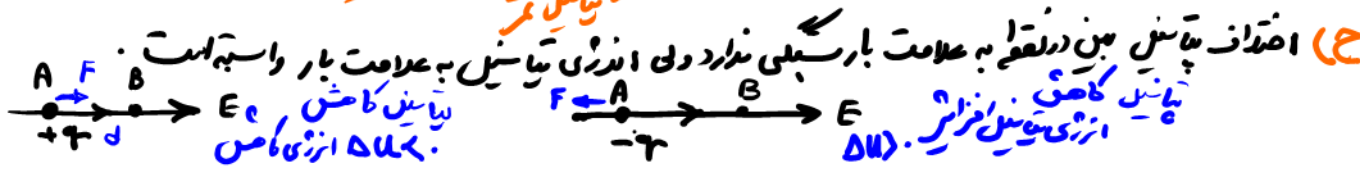
(ت) اختلاف پتانسیل الکتریکی:  
 $\Delta V = \pm \left| \frac{\Delta U = \Delta K = W}{q} \right|$   
 (ث) اگر انرژی آزاد شود ← نیروی میدان هم جهت جابجایی  
 $\Delta U < 0$  و  $W > 0$  میان

(ج) اگر انرژی مصرف شود ← نیروی میدان خلاف جهت جابجایی

$\Delta U > 0$  و  $W < 0$



(ج) در مورد علامت اختلاف پتانسیل:



فرمانت خازن به صفحات مساحتی خازن گسیل دارد یعنی:

$C = \frac{K \epsilon A}{d}$  سطح صفحات

$\frac{C_r}{C_i} = \frac{K_r}{K_i} \times \frac{A_r}{A_i} \times \frac{d_i}{d_r}$

فرمانت خازن و ولتاژ دو خازن:  $q = CV$

1) خنایه خازنی را از منبع ولتاژ جدا کنیم بار پذیرنده در خازن ثابت است و خنایه خازن هم چنان به منبع ولتاژ وصل باشد ولتاژ دو خازن ثابت است.

اگر خازن از منبع جدا شود  $q = CV$  ثابت است  $\rightarrow q = C \Delta V$   
 خازن هم چنان وصل باشد  $q = C \Delta V$  ثابت است  $\rightarrow q \propto C$

2) انرژی ذخیره شده در خازن:

$U = \frac{1}{2} q \cdot V = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$

اگر خازن از منبع ولتاژ جدا شود  $q = \text{ثابت} \rightarrow U \propto \frac{1}{C} \rightarrow \frac{U_r}{U_i} = \frac{C_i}{C_r}$   
 اگر خازن به منبع ولتاژ وصل باشد  $V = \text{ثابت} \rightarrow U \propto C \rightarrow \frac{U_r}{U_i} = \frac{C_r}{C_i}$

2) مدارات جریان مستقیم:

الف) جریان آمپرگی: مقدار بار خالص عبوری در واحد زمان از سطح مقطع معینی که داریم:  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} (C/s)$

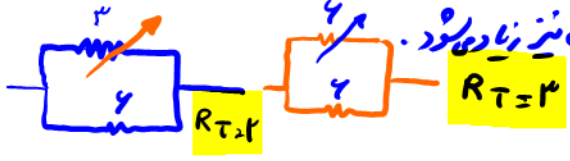
ب) مقاومت اکتیو:  $R = \rho \frac{L}{A}$   
 $\frac{R_r}{R_i} = \frac{\rho_r}{\rho_i} \times \frac{L_r}{L_i} \times \frac{A_i}{A_r}$   
 $\frac{R_r}{R_i} = \frac{\rho_r}{\rho_i} \times \frac{L_r}{L_i} \times \left(\frac{d_i}{d_r}\right)^2$

چون آرمیچریم یا حجم و جرمیم ثابت باشد:  $\frac{R_r}{R_i} = \left(\frac{L_r}{L_i}\right)^2 = \left(\frac{A_i}{A_r}\right)^2 = \left(\frac{d_i}{d_r}\right)^4$

3) در یک حلقه بسته همواره جریانی که مدار را احاطه می‌کند بین دو سر مقاومت یا باطری از رابطه زیر بدست می‌آید:

دخند:  $V = \mathcal{E} - IR$  و  $V = IR$  ,  $I = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E}'}{R + r}$  و  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$   
 برعکس:  $V = \mathcal{E} + IR$

4) کلید سببه فی در سطح جریان داریم و ولتاژ باز در آن سطح جریان نداریم. خنایه به تعداد مقادیر موازی اضافه شود مقاومت معادل مدار کم شده و خنایه که مقاومت حذف شود در حالت موازی، مقاومت معادل افزایش می‌یابد. اگر در مقاومت موازی با سه و مقادیری از مقادیر را زیاد کنیم، مقاومت معادل نیز زیاد می‌شود.

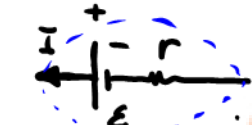


ج) آمپرلیج ← دقتاً یکسیم بدون مقاومت است. آرمواری سببه شود اتصال کوتاه. خواهد شد. ولت لیج ← یکسیم با مقاومت بسیار زیاد است. آرمواری سببه شود هیچ جریان از آن عبور نمی کند.

ج) توان مصرفی مقاومت :

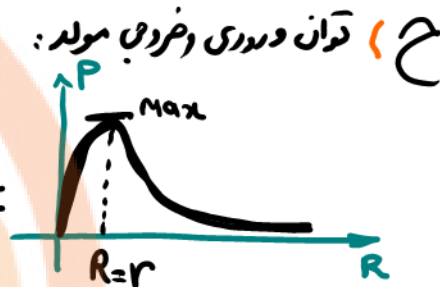
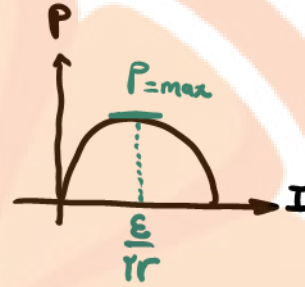
$U = R I^2 t = \frac{V^2}{R} t = V I t$

$P = \frac{U}{t} = R I^2 = \frac{V^2}{R} = V I$  توان مصرفی



$P = \mathcal{E} I - I^2 r$

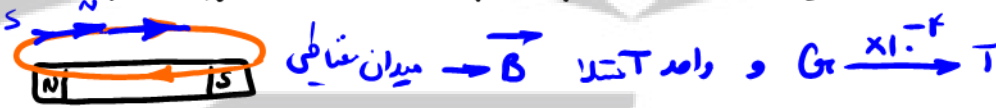
توان تلف می شود  
توان تلف می شود  
توان خروجی



$R = r$  و  $I = \frac{\mathcal{E}}{2r}$   $P = \text{Max}$  در این صورت

۲) مغناطیس و القا و القای متقابل :

الف) مغناطیس : در آهنربای میله ای میدان در داخل آهن با از قطب S به N و در خارج از قطب N به S است.



ب) میدان مغناطیسی زمین از جنوب به سمت شمال جبرائیلی است.

ج) نیروی وارد بر بار متحرک در داخل میدان مغناطیسی :  
قانون دست راست : انگشت ۴ جهت V  
انگشت ۱ جهت B  
انگشت ۲ جهت F

$F = q v B \sin \alpha$

$\alpha = 0 \rightarrow F = 0$

$\alpha = 90 \rightarrow F = q v B$

د) نیروی وارد بر سیم حامل جریان :

$F = B I L \sin \alpha$

$\alpha = 0 \rightarrow F = 0$

$\alpha = 90 \rightarrow F = B I L$

$N = \frac{L}{\mu_0 \mu_r R}$  تعداد دور

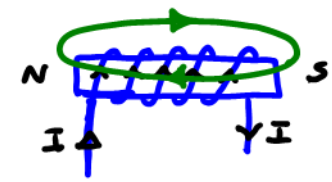
ه) میدان در مرکز حلقه یا سیم :

$B = \frac{\mu_0}{r} \frac{N I}{R} = \mu_0 \frac{N I}{2 r R}$



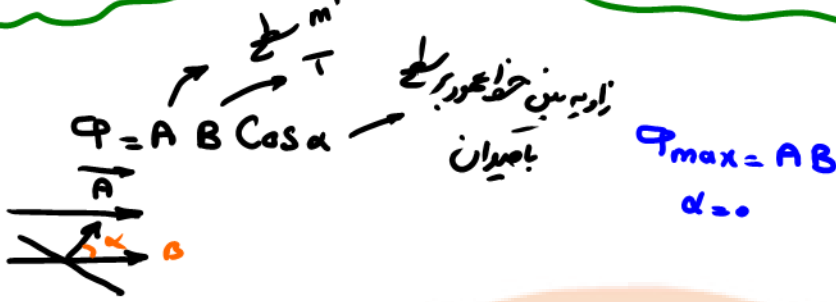
ج) میدان در داخل سیموله :

$B = \mu_0 \frac{N I}{L} = \mu_0 \frac{N I}{L}$  میدان سیموله





الف) القاگر و مغناطیس:



ب) نیروی محرکه القایی:

$\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  و  $I = \frac{\epsilon}{R}$

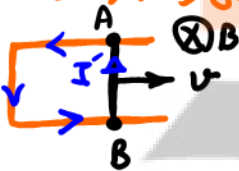
مقاومت حلقه

که قانون لنز

پ) قانون لنز: برای تعیین جهت جریان القایی از قانون لئو استفاده می‌کنیم. جهت جریان القایی همواره طوریست که مانع از تغییرات شار شود.



ت) آرایش رسانای AB در دایره حلقه با سرعت ثابت v حرکت کند در دایره حلقه جریان القایی ایجاد می‌شود که از قانون دست راست



$\epsilon = v B l$  و  $I = \frac{\epsilon}{R + r}$

تعیین جهت می‌شود.

ث) جریان متناوب:

$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

$\Phi = AB \cos \omega t$   
 $\epsilon = NAB \omega \sin \omega t$

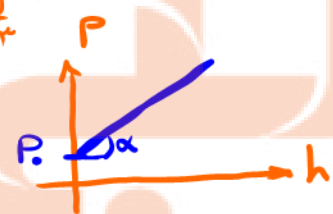
$\epsilon = \epsilon_{max} \sin \omega t \xrightarrow{-R} I = I_{max} \sin \omega t$

الف) فشار و ویژگی‌های مواد:

۱) فشار جامدات: فشار جامدات بر پایه ماه از دو رابطه روبرو بدست می‌آید.

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

$\frac{gr}{cm^3} \times 1000 \rightarrow \frac{kg}{m^3}$



$P = P_0 + \rho g h$

شماره اول  $P_0$  (فشار اتمسفر)  
شماره دوم  $\rho g h$  (فشار هیدروستاتیک)

معمولاً از سطح آزاد مایع

۲) نیروی وارد بر کف ظرف: در مایع نیروی وارد بر کف ظرف  $P_0$  را در نظر نمی‌گیریم.

$F = \rho g h \times A$

سطح مقطع کف ظرف

۳) نیروی وارد بر کناره‌ها: کف ظرف لزوماً برابر با وزن مایع نیست چون سطح مقطع کف ظرف گهگاهی مساوی با وزن مایع و ظرف است.

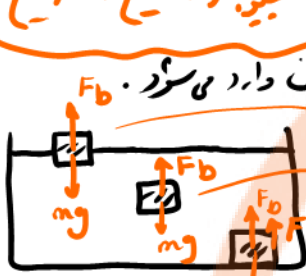
۴) در حل مسائل کوزه‌های مائشکل فقط باید تراز افقی در نظر بگیریم که فشار بر روی تراز افقی یکسان است.

۶) هر ۱.۵ ایاکان فشارمادل ۷۶ cm فشارتون صیبه است.

فشار ۱.۵ انتون آب = ۱ atm = فشار ۷۶ cm = ۱.۰۵ Pa  
 صیبه

۷) برای تبدیل سیاه به صیبه و یا بالعکس از رابطه زیر استفاده می کنیم.

صیبه  $h$  صیبه  $\rho = \rho$  سیاه  $h$  سیاه



$F_b = mg$  ستادی  
 $F_b = mg$  عوطوری  
 $F_b + F_N = mg \rightarrow F_b < mg$

۸) نیروی ستادی جو صیبه که در داخل سیاه و گاز قرار میگیرد نیروی ستادی به طرف بالا به آن وارد می شود.  $F_b$   
 ۹) اصل برنولی: همواره در هر سطح مقطع ثابت  $A$  سرعت شار  $v$  در نتیجه فشار کمتر است.

ج) کار و انرژی:

۱) کار:  $W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$

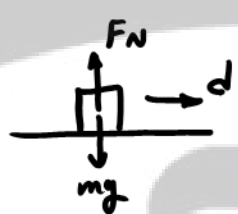
۲) کار نیروی وزن:

$W_{mg} = \pm mgh$

۳) کار نیرو در اصطکاک:

$W_f = -f_k \cdot d$

۴) کار نیروی عمودی سطح در وزن در جایی است موازی است.



۵) کار برآیند نیروها جمع جبری تک تک کارهای انجام شده است که اثر سرعت ثابت باشد  $\rightarrow a = 0 \Rightarrow W_T = 0$

۶) تغییرات انرژی جنبشی

$W_T = W_1 + W_2 + \dots = F_T \cdot d = ma \cdot d = \Delta K$

۷) انرژی پتانسیل:

انرژی پتانسیل  $= +mgh$   
 در ارتباط مواد  $E_1 = E_2$

۸) انرژی مکانیکی:

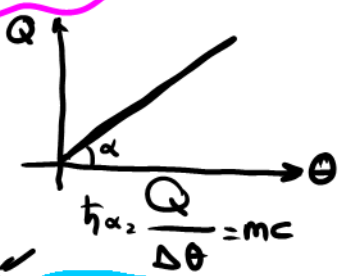
در ارتباط مواد اصطکاک یا ستادی مواد داریم  $E_2 - E_1 = -W_f \rightarrow Q = |W_f|$   
 توان:  $R_a = \frac{P}{\rho} \times 100\%$   
 $\frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{K_2 - K_1}{\Delta t}$

ج) دما و گرما:

۱) دما سخما بر مبد و اصرها کلون، سانی زیاد و نارخصایت درجه بندی می شوند.

$T = 273 + \theta^{(c)}$  و  $\Delta \theta^{(c)} = \Delta T^k$  و  $F = 1,8 \theta^{(c)} + 32$  و  $\Delta F = 1,8 \Delta \theta^{(c)}$

۱۲) رابطه ترمادینامیکی فقط تغییر دما داریم :

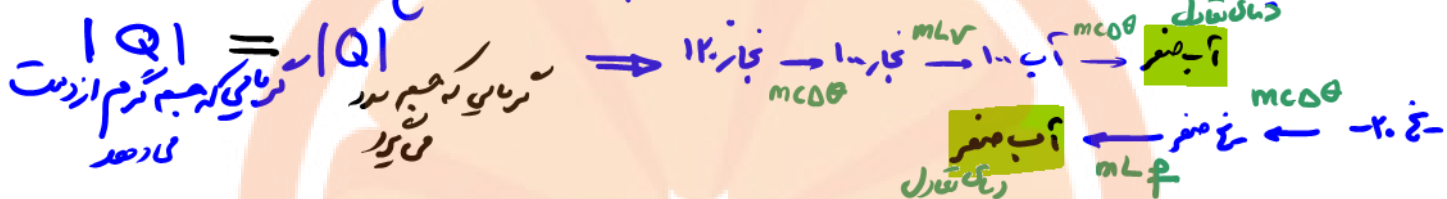


$Q = mc \Delta \theta$   
 به فرم  
 برای دین

$Q = mL_f$  و  $Q = mL_v$   
 برای عمل تبخیر  
 برای عمل ذوب

۱۳) رابطه ترمادینامیکی فقط تغییر حالت داریم :  
 ظرفیت گرمایی ذوب  $L_f$   
 ظرفیت گرمایی ذوب  $L_v$

۱۴) دمای تعادل: برای حل طبقه سوالات دمای تعادل چه ظرف و ترماسنج باشد و چه نباشد داریم:



$L = L_0 + L_0 \alpha \Delta \theta$

انبات طولی :

$A = A_0 + A_0 (\alpha) \Delta \theta$

انبات سطحی :

$V = V_0 + V_0 (\beta) \Delta \theta$

انبات حجمی :

۱۵) انبات جابجایی :

۱۶) انبات مایعات :

$\Delta V = V_0 (\beta - \beta_0) \Delta \theta$   
 ضرب انبات ظرفیت  
 ضرب انبات مایع

نزدیک بوبک  
 تلاشی در مسیر موفقیت