

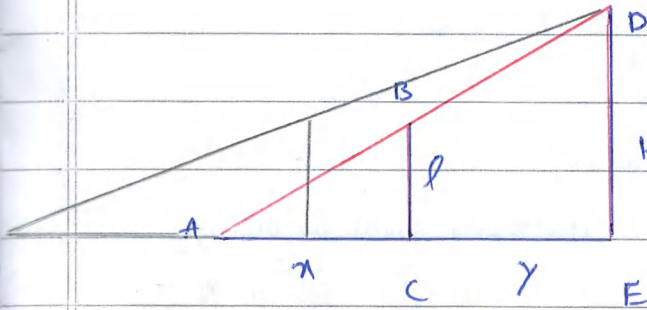
انرژی  $\rightarrow$   $\rho$

انرژی تک جسم

$E = mc^2$

سویا نور

$\leftarrow x$



$$\frac{x}{x+y} = \frac{l}{H}$$

$$Hx = lx + ly$$

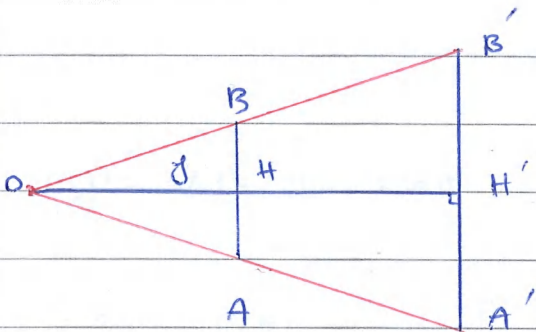
$$(H-l)x = y l$$

$$\Rightarrow x = \frac{y l}{H-l}$$

if  $y \uparrow \rightarrow x \uparrow$

$l \downarrow \rightarrow x \downarrow$

$H \uparrow \rightarrow x \downarrow$

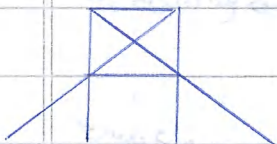


$$\frac{\overline{OH}}{\overline{OH'}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{\overline{AB} \times \overline{OH'}}{\overline{OH}}$$

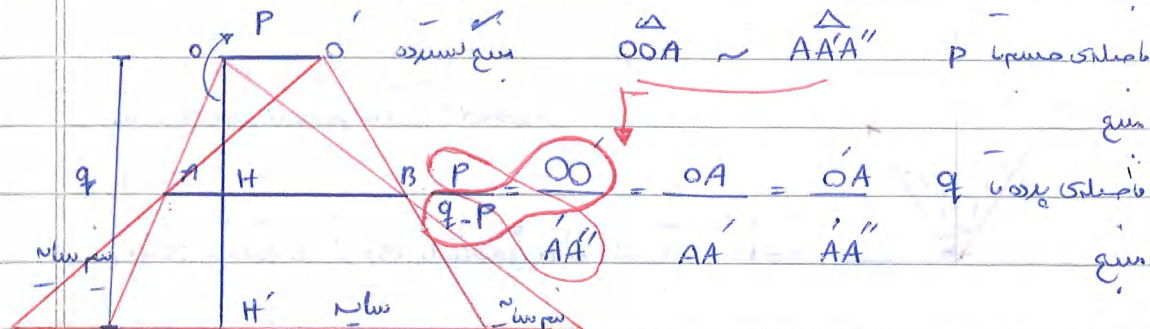
طول جسم سازه ریاضی با ابعاد جسم بزرگ -

روش اول: با استفاده از سازه ریاضی می توانیم



همچون نوری از منبع تابنده می شود سازه است.

طالب با این روش می تواند سازه ریاضی را در نظر بگیرد.



$$A'' \quad A' \quad B' \quad B'' \quad \frac{AA''}{AA'} = \frac{OB''}{OB} \quad (I)$$

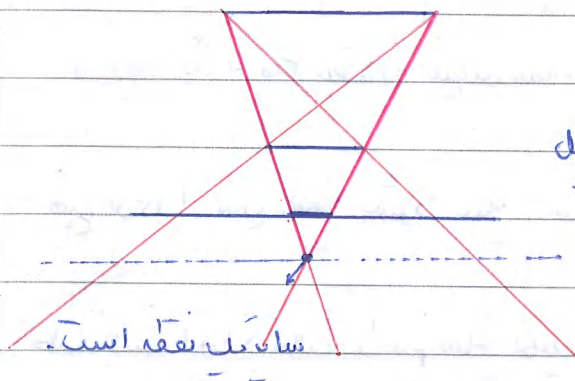
$$\frac{OA'B''}{OA'B} = \frac{OB''}{OB} \quad (II)$$

$$q \cdot p \times OO = p \times AA'' \quad (I) \rightarrow \frac{q-p}{p} \times \text{طول منبع} = \text{طول جسم}$$

طول جسم سازه ریاضی با ابعاد اجسام بزرگ.

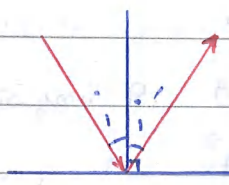
$$\frac{\text{طول جسم}}{q} = \frac{p}{q} \quad (II) \quad \text{طول جسم} = \frac{q}{p}$$

مجموعه سازه ریاضی



از کل معادله دو پرتو به بالا سایه تشکیل

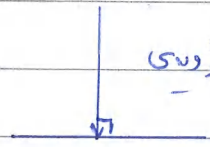
می شود.



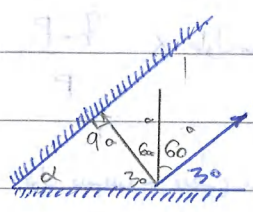
نور روی خط مستقیم منتشر می شود.

زوئی تابش یا زوئی بازتابش برابر است.  $i = r$

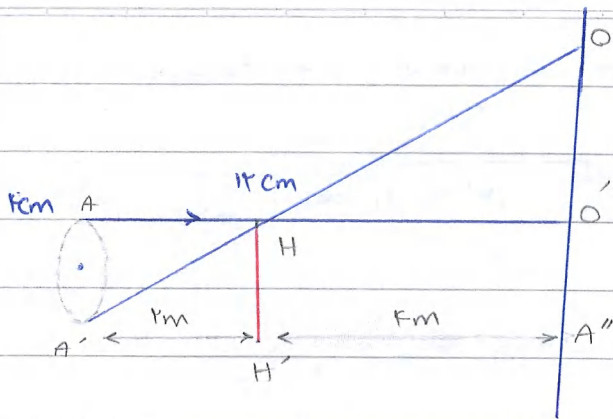
پرتوی تابنده شده و پرتوی بازتاب شده وضع عمود همواره بر روی یک صفحه متر



درش.  $\text{صفر} = \text{بازتاب} = \text{تابش} = \text{زوئی}$



$\alpha = 60^\circ$



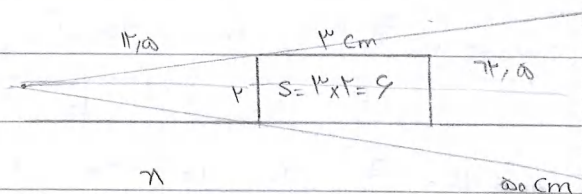
$$\frac{AA'}{OO'} = \frac{AH}{HO'} \quad \text{or} \quad OO' = \frac{AA' \times HO'}{AH} = \frac{F \times F_{oo}}{r_{oo}} = \Delta \text{ cm}$$

$$\frac{HH'}{OA''} = \frac{A'H'}{A'A''} \quad \text{or} \quad OA'' = \frac{HH' \times A'A''}{A'H'} = \frac{17 \times 9_{oo}}{r_{oo}} = 179 \text{ cm}$$

$$e_{\text{new}} = 179 - \Delta = 17 \text{ cm}$$

$$\frac{\text{new } p}{-} = \frac{\text{new } q}{P} \times \frac{q-P}{P} = \frac{F \times F_{oo}}{r_{oo}} = \Delta \text{ cm}$$

$$\frac{\text{new } q}{-} = \frac{\text{new } p}{P} \times \frac{q}{P} \quad \Delta = \frac{17 \times 9_{oo}}{r_{oo}} \quad \Delta = 179 - \Delta = 17 \text{ cm}$$



$$\frac{S}{S'} = \frac{P}{q}$$

$$\frac{17}{100} = \frac{x}{(x+100)}$$

$$100x = 17x + 1700$$

$$83x = 1700$$

$$x = 20.48 \text{ cm}$$



$$\frac{1}{\omega} = \frac{\lambda}{\omega_0 + \lambda}$$

$$\omega \lambda = \omega_0 + \lambda \Rightarrow \lambda = 1\lambda / \omega \quad \omega_0 + 1\lambda / \omega = \boxed{1\lambda / \omega} \text{ cm}$$

$$1\omega_0 \lambda = \lambda + 1\omega_0 \lambda + (1\omega_0) \lambda$$

$$1FF \lambda - 1\omega_0 \lambda - 1\omega_0 \lambda = 0$$

$$\lambda = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{1\omega_0 \pm \sqrt{1\omega_0^2 - 4(1FF)(-1\omega_0)}}{2(1FF)}$$

2a

1(1FF)

$$1\omega_0 \pm 1\omega_0 \sqrt{1FF}$$

$$1\omega_0 \sqrt{1FF} = 1\lambda / \omega \text{ cm}$$

1\lambda

1\lambda

$$\text{slu} = \lambda \times \frac{1}{1\omega_0} = \frac{\lambda}{1\omega_0} \Rightarrow \lambda = 1\omega_0$$

$$P = 1\omega \text{ cm}$$

$$q = 1\omega \text{ cm}$$

A

A'

$$1\lambda \text{ cm}$$

$$1\lambda \text{ cm}$$

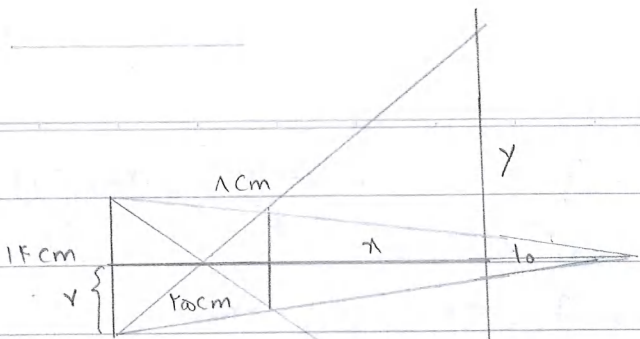
$$\omega \text{ cm}$$

$$F_0 \text{ cm}$$

$$1\lambda \text{ cm}$$

$$\text{slu} = \frac{\text{slu}}{P} \times \frac{q-P}{P} = 1\lambda \times \frac{1\omega - 1\omega}{1\omega} = 1\lambda \times \frac{1\omega}{1\omega} = F_0 \text{ cm}$$

$$\text{slu} = \frac{\text{slu}}{P} \times \frac{q}{P} = F_0 = 1\lambda \times \frac{1\omega}{1\omega} = 1\lambda = F_0 = 1\lambda$$



ω

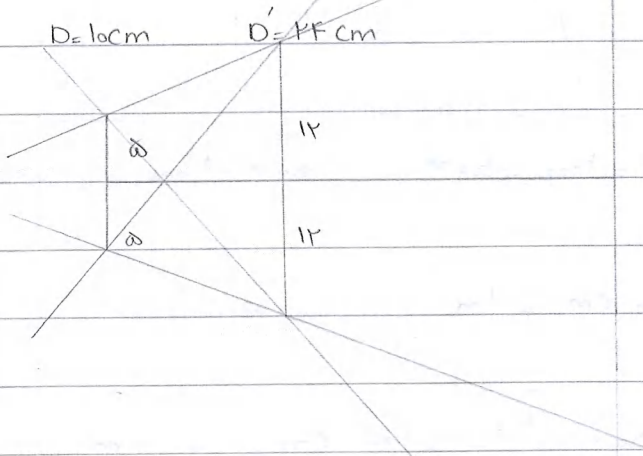
$$u_{\text{up}} = y = 1F \times \frac{q-P}{P} = 1F \times \frac{\lambda}{r_0} = 1F \lambda$$

$$u_{\text{up}} + u_{\text{w}} = y + l_0 = \frac{1F \lambda}{r_0} + l_0 = \Delta \times \frac{r_0 + \lambda}{r_0}$$

$$\frac{1F \lambda + r_0}{r_0} = \frac{r_0 + \Delta \lambda}{r_0} \quad \Rightarrow \quad 1F \lambda + r_0 = r_0 + \Delta \lambda$$

$$\Delta \lambda = -r_0 \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{-r_0}{\mu} = \frac{r_0}{\mu}$$

$$y = \frac{1F}{r_0} \times \frac{r_0}{\mu}$$



q = 1m = 100cm

$$\lambda \quad \gamma = \mu \lambda$$

$$y = \text{alasan} \Rightarrow \text{jumlah} \times \frac{q-P}{P} = 10 \times \frac{100-P}{P} = \frac{1000-10P}{P}$$

$$\text{alasan} \times \frac{q}{P} = KF \times \frac{100}{P} = \frac{KF_{00}}{P}$$

$$\lambda \text{ alasan} = \frac{KF_{00}}{P} - \frac{1000-10P}{P} = \frac{KF_{00} - 1000 + 10P}{P} = \frac{1F_{00} + 10P}{P}$$

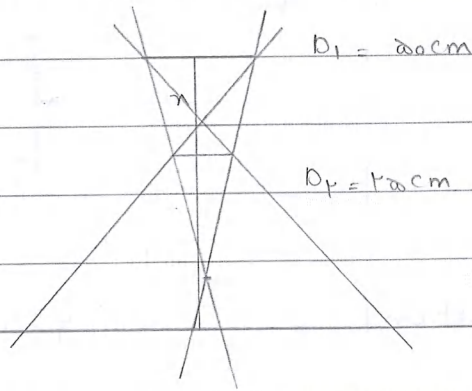
$$\frac{\lambda}{4} = \frac{25}{50}$$

→ Km

$$P = \lambda$$

$$q = F_m = F_{00}$$

$$q - P = F_{00} - \lambda$$



$$i_{00} = F_{00} - \lambda$$

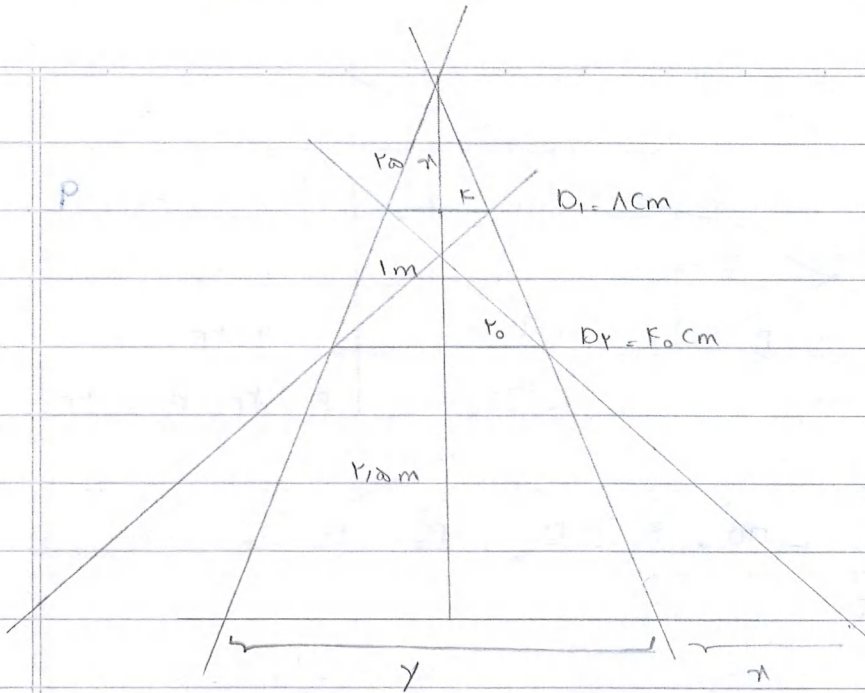
$$10000 = 10000 - 20\lambda$$

$$20\lambda = 10000$$

$$20 = F_{00}$$

$$\lambda = 100 \text{ cm} = Km$$

$$\text{alasan} = 20 \times \frac{q-P}{P} = 20 \times \frac{100}{100} = 20 \text{ cm} = 1/20 \text{ m}$$



$$\frac{x}{r_0 + l_0} = \frac{F}{r_0} \quad r_0 x = F x + F_0 l_0 \quad 19 x = F_0 l_0$$

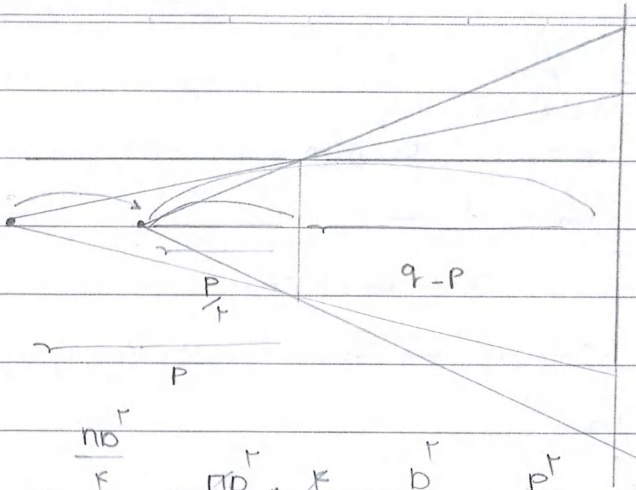
$$x = \frac{F_0 l_0}{19} = r_0 Cm$$

$$\frac{r_0}{r_0 + l_0} = \frac{F_0}{r_0} \quad \gamma = \frac{F_0 \times r_0}{r_0 + l_0} = 11_0 Cm$$

$$\frac{l_0}{r_0 + l_0} = \frac{F_0}{r_0} \quad 1F_0 = l_0 x + 11_0 x \quad F_0 = l_0 x \quad x = l_0$$

$$1r_0 + r_0(l_0) = 19_0 Cm$$



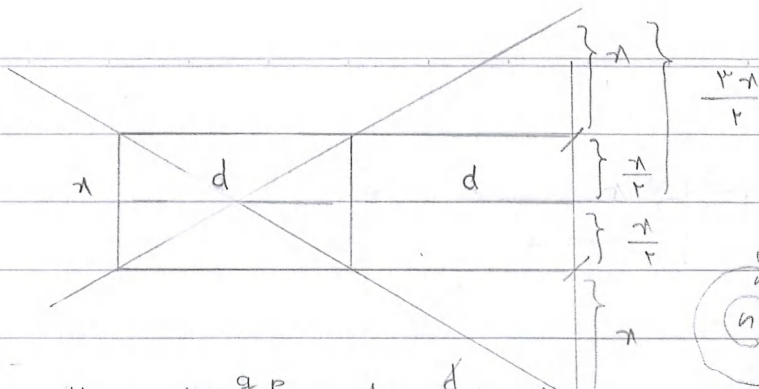


$$\frac{S}{S'} = \frac{\frac{pD}{F}}{\frac{pD'}{F}} = \frac{pD}{F} \times \frac{F}{pD'} = \frac{D}{D'} = \frac{p'}{q'}$$

$$\frac{S}{S'} = \frac{p}{q} \quad \frac{S}{S'} = \frac{p'}{q'} \quad \frac{S}{S'} = \frac{1}{F} \quad fS = S'$$

$$\frac{S}{S''} = \frac{\frac{p'}{F}}{\frac{q''}{F}} \quad \frac{S}{S''} = \frac{1}{F} \times \frac{F}{q} \quad \frac{S}{S''} = \frac{1}{q} \quad qS = S''$$

$$\frac{S''}{S'} = \frac{qS \times 1}{FS \times F} = \frac{q}{F}$$

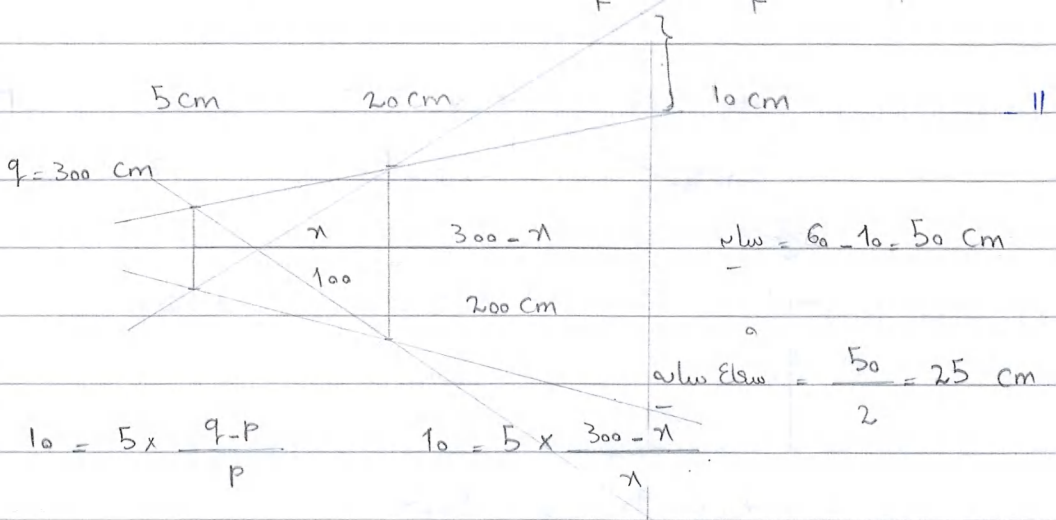


$$v_{\text{upper}} + v_{\text{lower}} = \pi \times \frac{f-x}{f} = \pi \times \frac{d}{d} = \pi$$

$$v_{\text{upper}} + v_{\text{lower}} = \pi \times \frac{rd}{d} = \pi r \quad v_{\text{lower}} = \pi r \cdot r = \pi$$

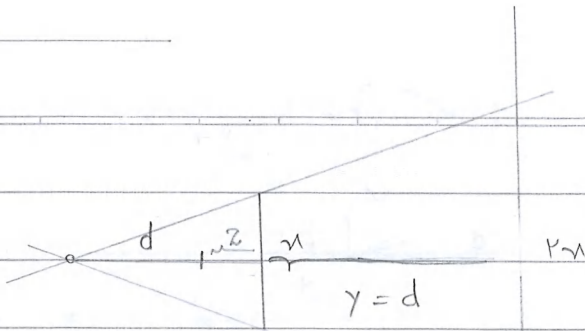
$$S = \pi R^2 = \pi \frac{r^2}{f} = \frac{\pi r^2}{f} \quad \frac{S'}{S} = \frac{\pi r^2 \pi \times f}{\pi r^2} = \pi$$

$$S' = \pi R'^2 = \pi R^2 \frac{v}{u} = \pi \times \frac{q^2}{f} = \pi \times \frac{r^2}{f} = \frac{\pi r^2}{f} = \pi \pi R^2$$



$$\frac{300-x}{x} = 2 \quad 300-x = 2x \quad 3x = 300 \quad x = 100 \text{ cm}$$

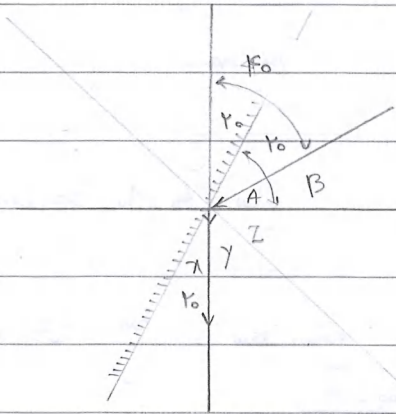
$$v_{\text{upper}} + v_{\text{lower}} = 20 \times \frac{q}{f} = 20 \times \frac{300}{f} = 60 \text{ cm}$$



$$\frac{x}{r_1 x} = \frac{d}{y+d} \quad r_1 d = d+y \quad \Rightarrow \quad d=y$$

$$\frac{z}{r_1 d} = \frac{1}{\mu} \quad r_1 z = r_1 d \Rightarrow \quad z = \frac{r_1 d}{\mu}$$

$$d \cdot \frac{r_1 d}{\mu} = \frac{d}{\mu} \quad \text{فرض کنیم}$$



$$\left. \begin{array}{l} x+y=90 \\ z+y=90 \end{array} \right\} \Rightarrow x=z \quad (1)$$

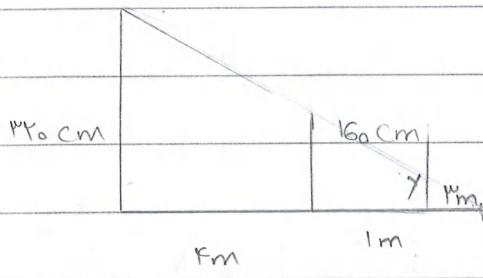
$$\frac{A+z}{\mu} = y \quad A = \omega_0$$

$$x+y=90 \Rightarrow y=90-x$$

$$A+z=y \Rightarrow A+z=90-x \Rightarrow A+x=90-x$$

$$A=90-2x \Rightarrow x=r_0$$

$$B=90-r_0=y_0$$



$$\alpha = \frac{170}{170} \quad \gamma = \frac{120}{160}$$

$$\alpha + F_{00} = \gamma + F_{00} \quad \alpha = F_{00} \text{ cm}$$

$$\alpha = F_{00}$$

دور در فاصله (Sin 3) از مبدا

$$\frac{120}{160} = \frac{\gamma}{160} \quad \Delta \gamma = 90^\circ \quad \gamma = 120 \text{ cm}$$

$$\frac{120}{160} = \frac{\gamma'}{160} \quad \Delta \gamma' = 76^\circ \quad \gamma' = 110$$

دور در فاصله (Sin 2) از مبدا

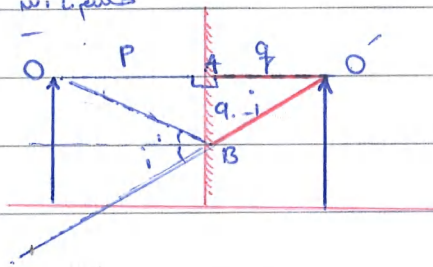
$$\frac{100}{160} = \frac{\gamma''}{160} \quad \gamma'' = F_0$$

دور در فاصله (Sin 3) از مبدا

تصویر صافی : تصویری است که از یک موردی بیرون می آید و با تابش افکادی می شود

تصویر کازی : از ابتدا بیرون می آید و با تابش افکادی می شود

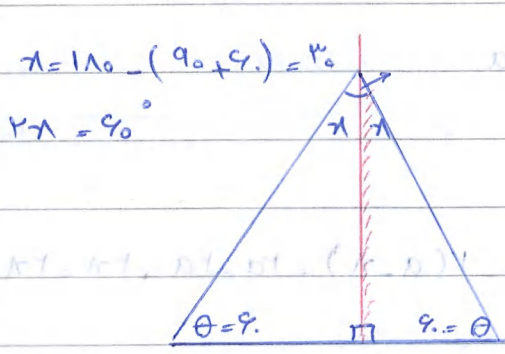
q تصویر است  
P جسم است



$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 = 90^\circ \\ \hat{B}_1 &= \hat{B}_2 = 90^\circ - i \\ AB &= AB \end{aligned} \right\} \Rightarrow OBA \cong O'BA$$

$$\Rightarrow P = q$$

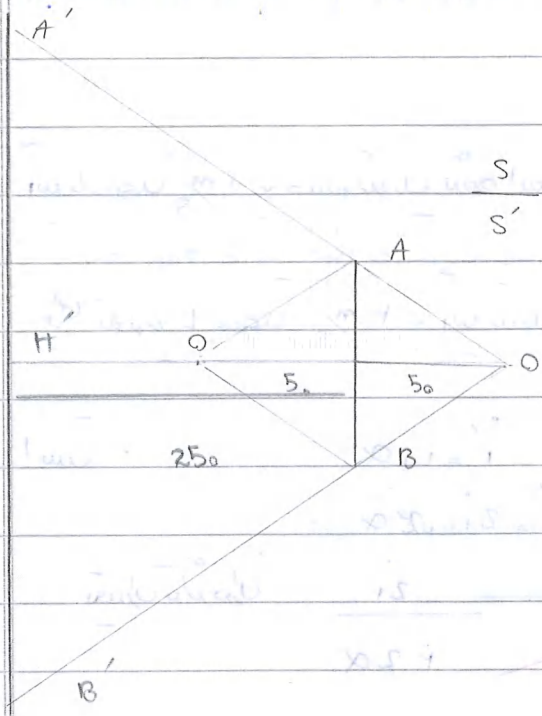




زاویه  $\alpha$  قائم و متساوی الساقین

فردی در ماصه  $S$  در  $50$  cm از  $S$  است - ماصه  $S$  در  $100$  cm قرار دارد.  $\leftarrow$  از دوری

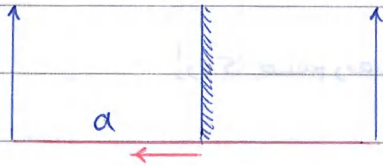
در ماصه  $S'$  از  $250$  cm در  $50$  cm از  $S'$  است.  $\leftarrow$  ماصه  $S'$  در  $250$  cm قرار دارد.



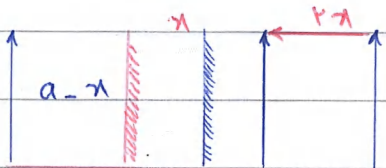
$$\frac{S}{S'} = \left( \frac{50 \text{ cm}}{250} \right)^2$$

$$S' = 4900 \text{ cm}^2$$

در  $S'$  ماصه  $S'$



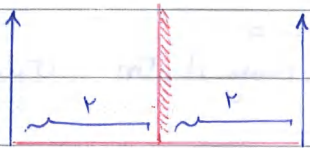
$$Pa$$



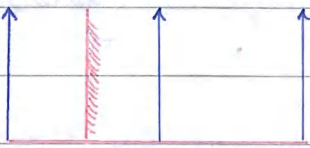
$$Pa - P(a-x) = Pa - Pa + Px = Px$$

اگر  $a$  و  $x$  را به هم اضافه کنیم  $a+x$  می شود  $P(a+x) = Pa + Px$   $\Rightarrow$   $Px = P(a+x) - Pa$   $\Rightarrow$   $Px = Pa + Px - Pa$   $\Rightarrow$   $Px = Px$

اگر  $a$  و  $x$  را از هم کم کنیم  $a-x$  می شود  $P(a-x) = Pa - Px$   $\Rightarrow$   $Px = Pa - P(a-x)$   $\Rightarrow$   $Px = Pa - Pa + Px = Px$

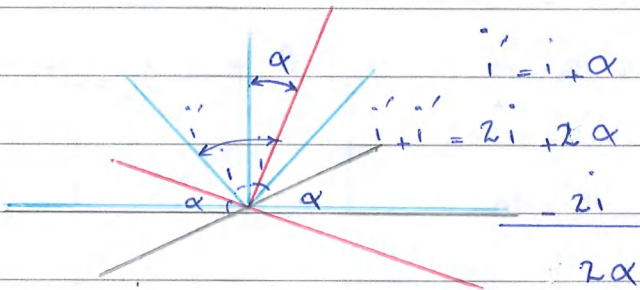


$$Pa$$



$$Pa - P \cdot \frac{a}{2} = Pa - \frac{Pa}{2} = \frac{Pa}{2}$$

$$Pa - P \cdot \frac{a}{2} = Pa - \frac{Pa}{2} = \frac{Pa}{2}$$



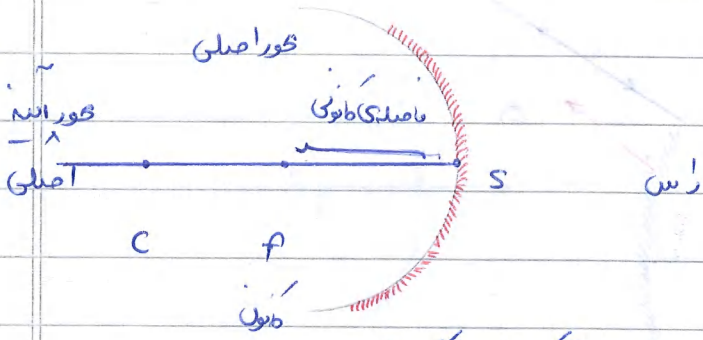
$$i = i + \alpha$$

$$i + 1 = 2i + 2\alpha$$

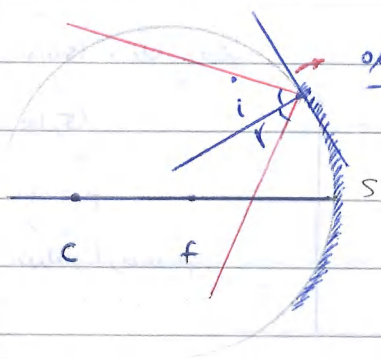
$$2i$$

$$2\alpha$$

$$i = i - \alpha$$



فاصله کانونی یا فاصله راس آینه با کانون را  $f$  گویند



پرتوهای موازی محور اصلی آینه

همیشه پس از برخورد آینه از  $F$  (کانون آینه) می‌گذرد

می‌گذرد

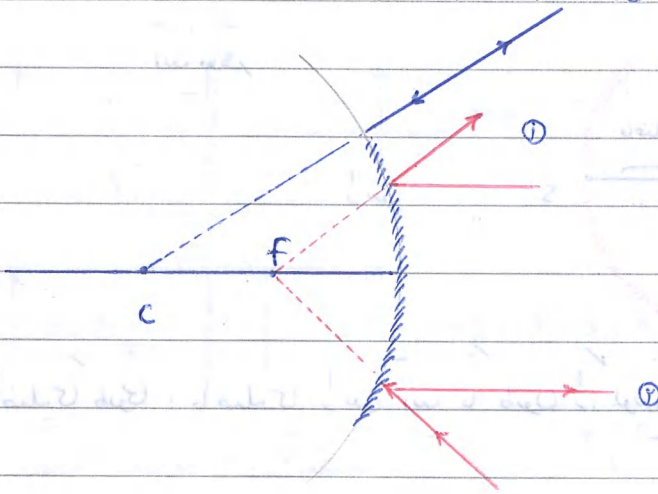
پرتوهای موازی از  $F$  عبور می‌کنند و پس از برخورد می‌کنند موازی محور اصلی

آینه همیشه

پرتوهای موازی از نقطه  $C$  می‌گذرد روی خودش بازتاب می‌دهد

انرژی کرب

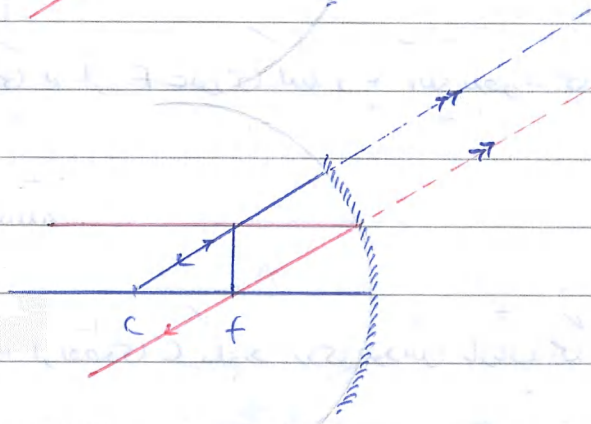
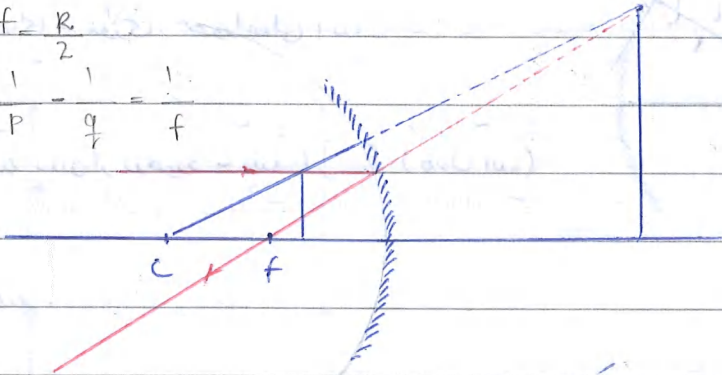
۱۳



نمای کلی  
کارایی  
مستقیم  
بزرگتر از جسم

$$f = \frac{R}{2}$$

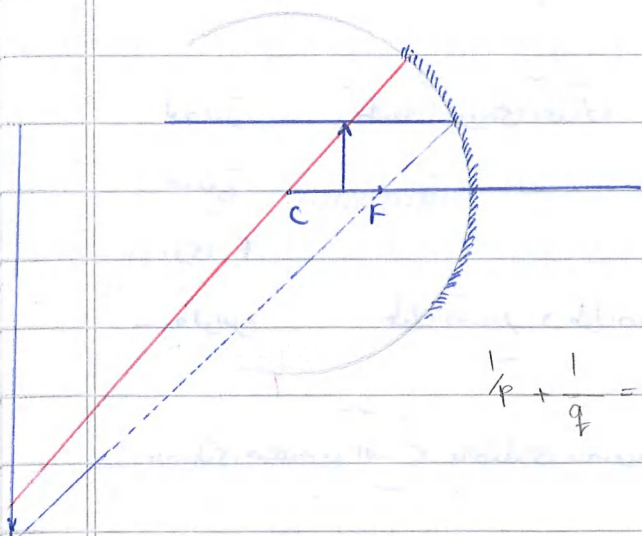
$$1) \frac{1}{P} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$



نور افکن  
تصویر در می باشد  
مجازی

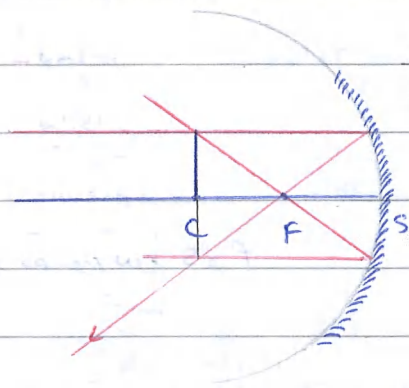
$$2) P = f \quad \frac{1}{P} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q} = 0 \rightarrow q = \infty$$





$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

- - - - - نرینه
- - - - - صغی
- - - - - بعلس

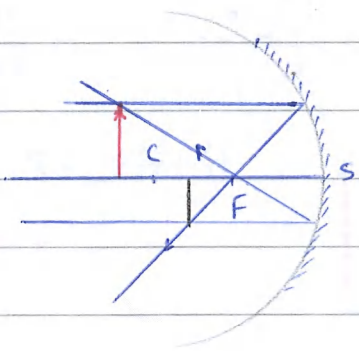


$$\frac{1}{R} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{R}$$

$$q = R$$

$$p = R$$

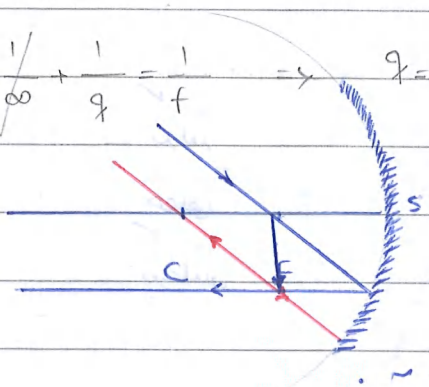
- - - - - هم اندازه
- - - - - معلوس
- - - - - صغی
- - - - - روی خود



$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

- - - - - صغی
- - - - - معلوس
- - - - - معلوس
- - - - - ف و C

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow q = F$$

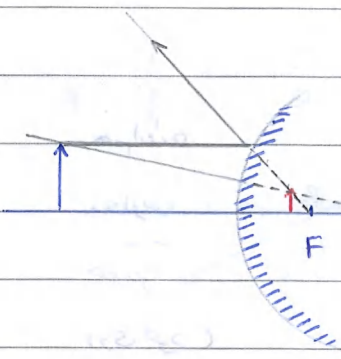


طایفه اولی و بیانی  $q = F$

- لوله
- صغی
- روی F
- معلوس

طول تصویر (طول جسم)

فاصلی جسم با این < فاصلی تصویر با این



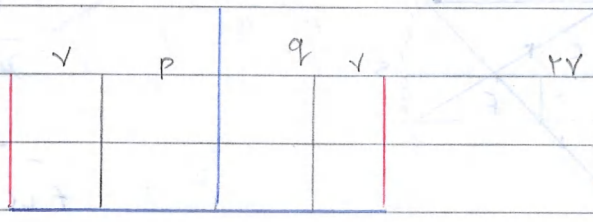
$$7) \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

- لوله
- جاری
- معلوس

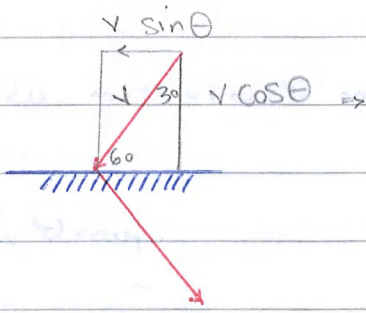
تصویر بین S و F

فاصله جسم با این (S) SF فاصله جسم با این

طایفه اولی و بیانی سریع



p-y      p-y



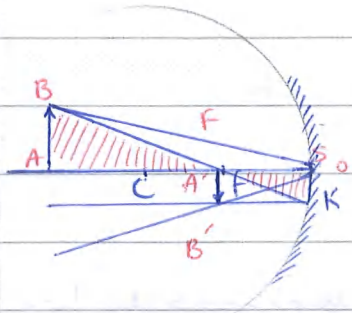
نیروی عمودی و افقی

$\frac{1}{P} + \frac{1}{q} = + \frac{1}{f}$

برای هر یک از اجزای ... از ...

برای هر یک از اجزای ... از ...

$\triangle AOB' \sim \triangle ABO \Rightarrow \frac{AB'}{AB} = \frac{q}{P}$



$\triangle ABF \sim \triangle KOf$

$OS \rightarrow O \quad O \sim S$

$\frac{OK}{AB} = \frac{of}{AF} \Rightarrow \frac{AB'}{AB} = \frac{f}{P-f} = \frac{q}{P} \Rightarrow Pf = qP - qf$

$\rightarrow qf + Pf = qP \Rightarrow \frac{1}{P} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$

$\div qPf$

مجموعه دو قطر  $2\text{cm}$  و  $10\text{cm}$  در یک دایره  $P$  و  $Q$  بر یک خط عمود است

مساحت آن  $R = 10\text{cm}$

طول وتر  $AB$  را پیدا کنید

طول وتر  $AB$  را  $m$  فرض کنید

$$m = \frac{AB'}{AB} = \frac{q}{p}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10} \Rightarrow q = 15\text{cm}$$

$$m = \frac{q}{p} \Rightarrow m = \frac{15}{10} = \frac{3}{2} \Rightarrow AB' = \frac{3}{2} AB = 1\text{cm}$$

مساحت دایره  $P - Q = 10 - 15 = 10\text{cm}$

مساحت دایره  $P$  و  $Q$  را  $10\text{cm}$  و  $15\text{cm}$  فرض کنید

مساحت دایره  $P$  و  $Q$  را  $10\text{cm}$  و  $15\text{cm}$  فرض کنید