

فاصله OH را خواسته است.

AH = ارتفاع فقط اوج است.

$$AH = \frac{(v \cdot \sin \alpha)^2}{2g} = \frac{400}{20} = 20 \text{ m}$$

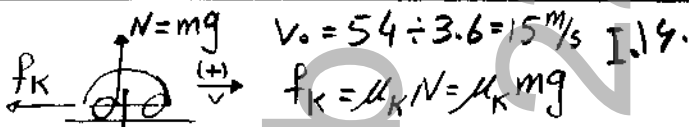
OA = فاصله افقی طی شده در مدت زمان

رسیدن به اوج یا نصف برد

$$OA = \frac{OR}{2} = \frac{1}{2} \frac{v^2 \sin 2\alpha}{g} = 40\sqrt{3}$$

$$OH = \sqrt{OA^2 + AH^2} = \sqrt{20^2 + (2 \times 20)^2 (\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{20^2 (1 + 12)} = 20\sqrt{13} \text{ m}$$



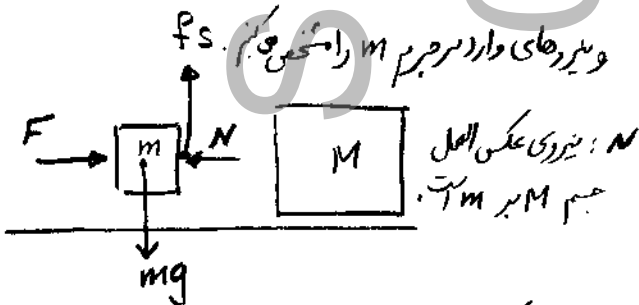
$$a = \frac{-f_k}{m} = -\mu_k g$$

$$a = -0.2 \times 10 = -2 \text{ m/s}^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{0^2 - (15)^2}{2(-2)} = \frac{-225}{-4} \approx 56 \text{ m}$$

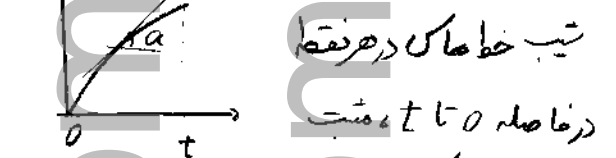
IV. 141 ابتدا خود را آزاد نیروهادر نظر میگیریم



برای اینکه جرم m ثابت بماند، باید:

$$\sum F_y = 0 \rightarrow f_s - mg = 0 \rightarrow f_s = mg$$

IV. 146



در فاصله  $t=0$  مت است  
است که بیاگر  $a > 0$  است. همچنین  
 $v > 0$  است. پس  $a > 0$  است. یعنی  
حرکت تسا شونده است. چون تیب خطی  
ثابت نیست، پس شتاب متغیر است.

II. 147

$$\vec{v}(t=2s) = 4\vec{i} - \vec{j}$$

$$\vec{v}(t=1s) = 2\vec{i} - \vec{j}$$

$$\vec{v}(t=1.5) = \frac{\vec{v}(t=2) + \vec{v}(t=1)}{2} = 3\vec{i} - \vec{j}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10} \text{ m/s}$$

III. 148

چون مکان گلوله ها طبق رابطه  
 $y = -\frac{gt^2}{2}$  افزایش می یابد، مناسب با توان دوم زمان  
از لحاظ رها شدن خواهد بود. لذا فاصله  
گلوله ها از یکدیگر افزایش می یابد.

نکته: چون سرعت گلوله ها نیز افزایش  
می یابد، مسافت طی شده با گذشت  
زمان افزایش می یابد و باعث می شود  
که در واحد زمان، مسافت بیشتری را  
طی کنند. پس فاصله زمانی برخورد  
گلوله ها به زمین با رها شدن برابر است.

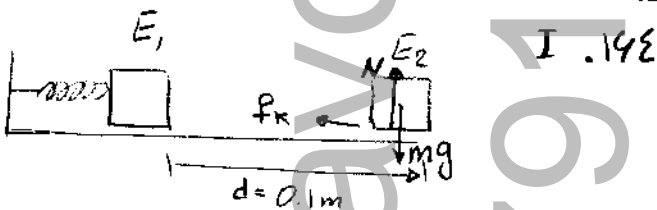
$F_g = F_c$  سی دایره II. 143

$\rightarrow mg' = mr\omega^2 = mr\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$

$\frac{g'}{g} = \left(\frac{Re}{2Re}\right)^2 \rightarrow g' = \frac{g}{4}$  از طرف

$\frac{g}{4} = r\left(\frac{4\pi^2}{T^2}\right)$  پس:

$T^2 = \frac{4 \times 4 \times \pi^2 \times r}{g} \rightarrow T = 4\pi \sqrt{\frac{r}{g}}$



$E_1 = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} \times 500 \times \left(\frac{1}{10}\right)^2 = 2.5 \text{ J}$

انرژی ذخیره شده (پتانسیل) فنر پس از فشردن

$E_2 = E_1 - W_{fk}$

$W_{fk} = f_k \cdot d = \mu_k N \cdot d = \mu_k mg d$

$W_{fk} = 0.5 \times 1 \times 10 \times 0.1 = 0.5 \text{ J}$

کار نیروی اصطکاک

$E_2 = 2.5 - 0.5 = 2 \text{ J}$

انرژی مکانیکی در لحظه ای که فنر از وضع تعادل می گذرد

$E_2 = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times V^2 = 2 \rightarrow V = 2 \text{ m/s}$

III. 145

$P_A = P_B \rightarrow m_A V_A = m_B V_B$

$m_A = 2m_B$

$\frac{V_A}{V_B} = \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{2}$

$\frac{U_A}{U_B} = \frac{\frac{1}{2} m_A V_A^2}{\frac{1}{2} m_B V_B^2} = \frac{2 \times 1}{4} = \frac{1}{2}$

از طرف دیگر داریم:

$\sum F_x = ma_x \rightarrow F - N = ma = m\left(\frac{F}{m+M}\right)$

$f_s = \mu_s N = mg \rightarrow N = \frac{mg}{\mu_s}$  و داریم

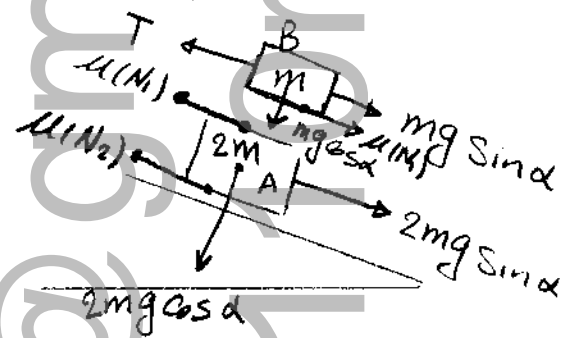
$F = m\left(\frac{F}{m+M}\right) + \frac{mg}{\mu_s}$  پس:

و با جایگذاری داریم:

$F = \frac{1}{5} F + 200 \rightarrow F = 250 \text{ N}$

II. 142

است 1 دیگر تمام نیروها را رسم می کنیم



$N_1$ : نیروی عمود بر سطح بین جسم A و B

$N_1 = mg \cos \alpha$

$N_2$ : نیروی عمود بر سطح بین جسم A و سطح شیب دار

$N_2 = N_1 + 2mg \cos \alpha = 3mg \cos \alpha$

تعادل نیروها به موازات سطح شیب دار برای جسم A:

$2mg \sin \alpha - \mu(mg \cos \alpha) - \mu(3mg \cos \alpha) = 0$

$\rightarrow \mu \cos \alpha = \frac{\sin \alpha}{2}$

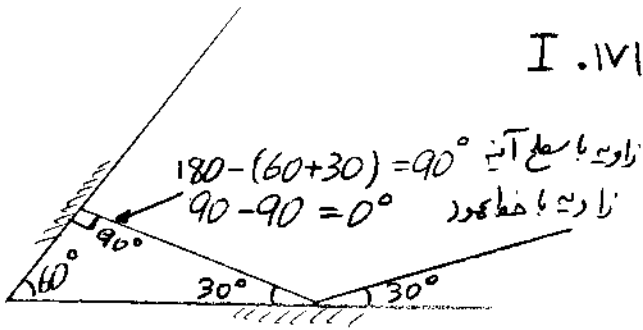
تعادل نیروها به موازات سطح شیب دار برای جسم B:

$mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha - T = 0$

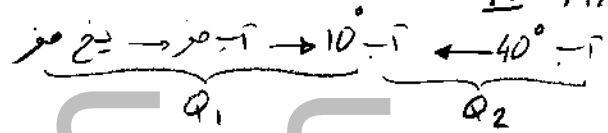
$\frac{T}{2mg} = \frac{1}{2}(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = \frac{1}{2}\left(\frac{3 \sin \alpha}{2}\right)$

$\frac{T}{2mg} = \frac{3}{4} \times 0.8 = 0.6$

I. 171



IV. 146



$$|Q_1| = |Q_2| \rightarrow m L_f + m C (\theta_2 - \theta_1) = m C (\theta_2 - \theta_1)$$

$$m (336 + 4.2 \times 10) = 6 \times 4.2 \times 30$$

$$m = \frac{6 \times 4.2 \times 30}{336 + 4.2 \times 10} = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g}$$

II. 172

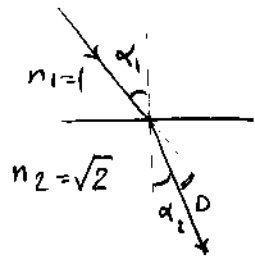
- X آینه کوزه همواره تصویر کوچیکتر از جسم می دهد.
- X عدسی واگر همواره تصویر کوچیکتر از جسم می دهد.
- X عدسی محدب اگر جسم دورتر از کانون باشد، تصویر معکوس است و اگر در فاصله کانونی باشد، در همان طرف جسم واقع می شود.
- ✓ در آینه گاو اگر جسم در فاصله کانونی باشد، تصویر مستقیم، بزرگتر و معکوس است.

I. 147

$$m_B > m_A \rightarrow Q_B > Q_A$$

افزایش شعاع ناشی از انبساط حرارتی به تعبیر یا فضای بودن قطعه بستگی ندارد.

II. 173



$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

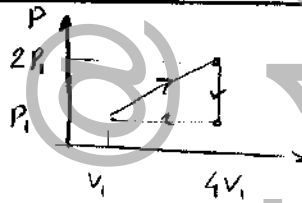
$$\sin \alpha_1 = \sqrt{2} \sin (\alpha_1 - 15)$$

$$\rightarrow \alpha_1 = 45^\circ$$

نکته: ساده ترین راه، جانگاری جواب ها به جای اعداد.

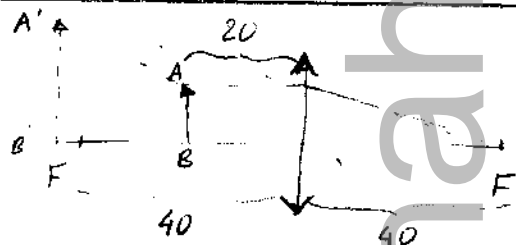
III. 148

III. 149



$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{n C_{mp} (T_3 - T_2)}{n C_{mv} (T_2 - T_1)} = \frac{(\frac{5}{2})(8T_1 - 2T_1)}{(\frac{3}{2})(2T_1 - T_1)} = \frac{5}{3} \times 6 = 10$$

I. 174



$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{q} = \frac{1}{40}$$

$$\rightarrow q = -40$$

$$m = \left| \frac{q}{p} \right| = \frac{40}{20} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'B'}{6} \rightarrow A'B' = 12 \text{ cm}$$

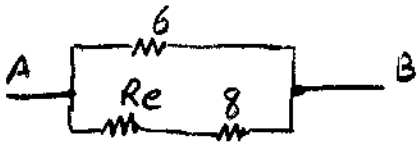
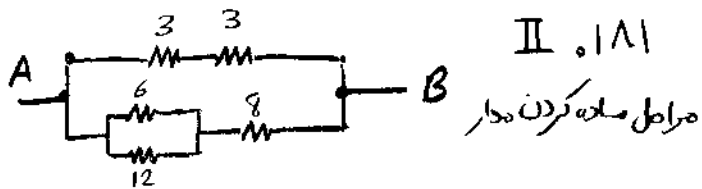
حالت دوم: مثل حالت اول، فقط  $p = 10$

$$m = \frac{4}{3} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'B'}{6} \rightarrow A'B' = 8 \text{ cm}$$

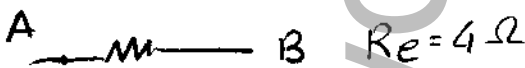
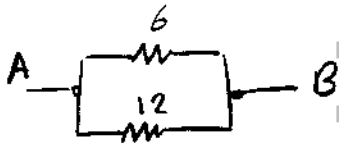
$$A'B' - A'B' = 8 - 12 = -4 \text{ cm}$$

II. 149

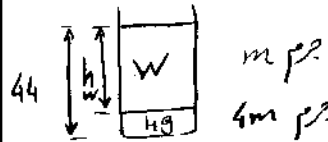
$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{n C_{mp} (T_3 - T_2)}{n C_{mv} (T_2 - T_1)} = \frac{(\frac{5}{2})(8T_1 - 2T_1)}{(\frac{3}{2})(2T_1 - T_1)} = \frac{5}{3} \times 6 = 10$$



$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} \rightarrow R_e = 4 \Omega$$



I. 148



$$m = \rho V$$

$$m = \rho Ah$$

$$44 = h_w + h_{Hg} = h_w + \frac{4}{13.6} h_w$$

$$44 = \frac{4.4}{3.4} h_w \rightarrow h_w = 34 \text{ cm}$$

$$\rightarrow h_{Hg} = 10 \text{ cm}$$

$$P = \rho_w g h_w + \rho_{Hg} g h_{Hg}$$

$$= 1000 \times 10 \times 0.34 + 13600 \times 10 \times 0.1$$

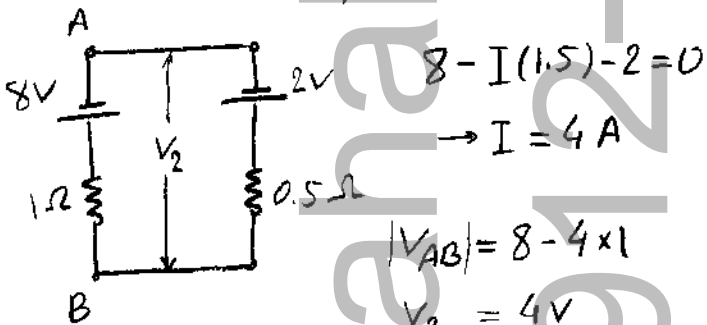
$$= 3.4 + 13.6 = 17 \text{ kPa}$$

I. 187

در حالت اول، اختلاف پتانسیل  $E_2$  به دو سر خازن اعمال می شود.

$$q_1 = CV_1 = 8 \times 20 \times 10^{-6} \text{ C}$$

در حالت دوم، ابتدا باید اختلاف پتانسیل دو سر خازن را بیابیم.



$$8 - I(1.5) - 2 = 0$$

$$\rightarrow I = 4 \text{ A}$$

$$|V_{AB}| = 8 - 4 \times 1$$

$$V_2 = 4 \text{ V}$$

پس هر خازن برابر خواهد بود با:

$$q_2 = CV_2 = 4 \times 20 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 = 80 \times 10^{-6} \text{ C}$$

I. 144

II. 147

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{199.5}{19} = 10.5 \text{ cm}^3$$

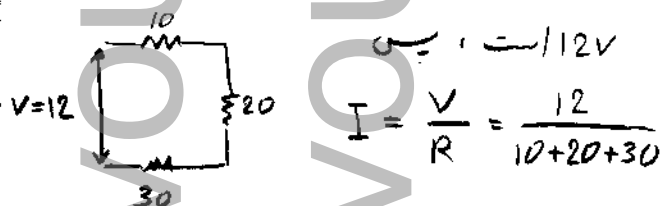
$$\Delta V = 12 - 10.5 = 1.5 \text{ cm}^3$$

IV. 148

$$\Delta U = q \Delta V$$

$$\Delta U = (-2 \times 10^{-6}) (-10 + 40) = -6 \times 10^{-5} \text{ J}$$

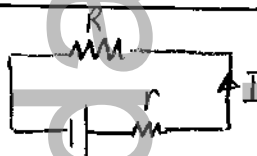
I. 149 حلقه است (است دارای اختلاف پتانسیل



$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{10+20+30}$$

$$I = 0.2 \text{ A}$$

III. 18.



$$6 - \frac{1}{9} IR - IR = 0$$

$$\frac{10}{9} \times \frac{2}{10} \times R = 6 \rightarrow R = 27 \Omega$$

$$B = \mu_0 \left( \frac{N}{L} \right) I \quad \text{II. 187}$$

$$12 \times 10^{-3} = 12 \times 10^{-7} \left( \frac{N}{L} \right) 2$$

$$\frac{N}{L} = 5000 \quad \frac{197}{50} = 50 \quad \text{مانند متر}$$

$$U = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 \quad \text{II. 188}$$

$$U = \frac{1}{2} m \left( \frac{4\pi^2}{T^2} \right) x^2$$

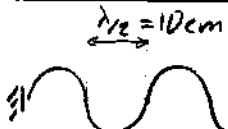
$$\frac{2}{100} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{10} \times \frac{4 \times 10}{T^2} \times \frac{4}{10^4}$$

$$\rightarrow T^2 = \frac{16}{100} = \frac{4}{10} \text{ s}$$

$$V = 4\pi \times 0.03 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \quad \text{II. 189}$$

$$\frac{V(t=2)}{V_{\max}} = \frac{4\pi \times 0.03 \cos\left(8\pi + \frac{\pi}{3}\right)}{4\pi \times 0.03}$$

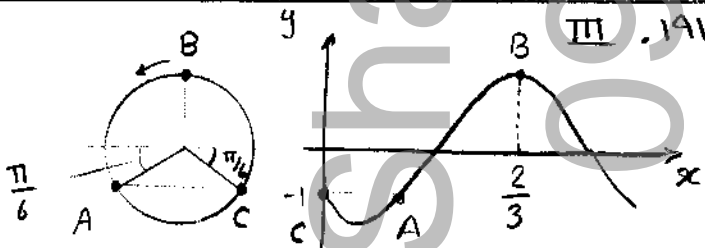
$$= \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$



IV. 19.

تعداد دوره  $S = n$

$$2n - 1 = 9 = \text{شماره هالک}$$



III. 191

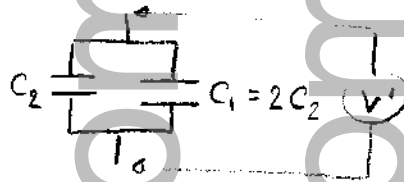
ابتدا تناظر بین موج و وضعت معادل بر دایره مثلثاتی نظیر رادرفر می گیریم.

$$K = \frac{\Delta\varphi}{\Delta x} = \frac{\widehat{AC}}{\frac{2}{3}} = \frac{\pi + \frac{\pi}{3}}{\frac{2}{3}} = 2\pi$$

ادامه صند بعد

$$C_2 \parallel C_1 \quad Q = C_2 V \quad \text{III. 187}$$

$$E = \frac{1}{2} C_2 V^2 \quad \text{انرژی}$$



$$C_e = C_1 + C_2 = 3C_2$$

$$V' = \frac{Q}{C_e} = \frac{Q}{3C_2}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V'^2}{\frac{1}{2} C_2 V^2} = \frac{\left(\frac{Q}{3C_2}\right)^2}{\left(\frac{Q}{C_2}\right)^2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$E = LVB$$

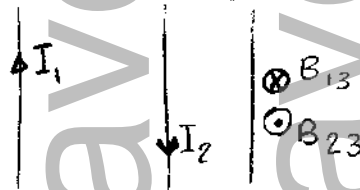
IV. 182

$$E = \frac{4}{10} \times 20 \times \frac{5}{100} = \frac{4}{10} \text{ V}$$

$$\frac{E(0.2)}{E(t=2)} = \frac{\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}}{\frac{d\varphi}{dt}} \quad \text{I. 188}$$

$$= \frac{(16-6-1) - (-1)}{(8t-3)_{t=2} - (-1)} = \frac{2}{16-3} = \frac{5}{13}$$

(1) (2) (3) II. 186



$$|B_{13}| = |B_{23}|, \quad B = \frac{\mu}{2\pi d} I$$

$$\frac{\mu_0 \times 6}{2\pi \times 0.15} = \frac{\mu_0 \times I_2}{2\pi \times 0.05}$$

$$I_2 = 2A$$

$$\delta = (2m-1) \frac{\lambda}{2} \quad \text{III. 195}$$

$$t = (2m-1) \frac{T}{2} \quad \text{چون هر ۱/۲ تناظر است}$$

$$t = (2 \times 9 - 1) \frac{T}{2} = \frac{17}{2} T$$

I. 196 جدول ۱-۲ فصل موج های الکترومغناطیس

$$E = h \frac{c}{\lambda} - \omega_0 \quad \text{IV. 197}$$

$$E = \frac{4.14 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} - \omega_0$$

$$E = 2.07 - \omega_0$$

عبارت کلی:  $E > 0$   
چون تابع کار هر سه فلز  $> 2.07$  است، پس کلی صورت نمی پذیرد.

$$Q = 1 - \frac{1.8 \times 10^3 \times \frac{1}{60}}{40} = 0.25 \quad \text{I. 198}$$

IV. 199

$$m = \frac{m_0}{2^n} = \frac{m_0}{2^4} = \frac{1}{16} m_0 \quad \text{III. 200}$$

$$\frac{1}{16} \times 100 = 6.25\%$$

موفق باشید  
شیب داودی  
مدرس دانشگاه تربیت مدرس  
davoudi.110mb.com  
davoudi@gmail.com  
۰۹۱۲-۲۲۷۹۱۲۰

ادامه ۱۹۱

$$K = \frac{\omega}{v} \rightarrow 2\pi = \frac{\omega}{10} \rightarrow \omega = 20\pi$$

الکترون معادل به فرم  $y = A \sin(\omega t + \phi_0)$  را بفرم

اینکه فقط A جدا باشد، بدست می آوریم.

$$\phi_0 = -(\pi - \frac{\pi}{6}) = -\frac{5\pi}{6}$$

$$y = 2 \sin(20\pi t - \frac{5\pi}{6})$$

$$t = \frac{1}{60} \rightarrow y_{(t=\frac{1}{60})} = 2 \sin(\frac{\pi}{3} - \frac{5\pi}{6})$$

$$\Rightarrow = 2 \sin(-\frac{\pi}{2}) = -2 \text{ cm}$$

IV. 192

$$K = \frac{\Delta \phi}{\Delta x} = \frac{\frac{\pi}{4}}{\frac{1}{4}} = \pi$$

$$K = \frac{\omega}{v} \rightarrow \pi = \frac{12\pi}{v} \rightarrow v = 12 \text{ m/s}$$

$$\begin{array}{ccc} \xrightarrow{v_s} & (+) & \xleftarrow{v_o} \end{array} \quad \text{IV. 193}$$

$$\frac{f_s}{v - v_s} = \frac{f_o}{v - v_o} \rightarrow \frac{f_s}{320 - 20} = \frac{f_i}{320 + 20}$$

$$\begin{array}{ccc} \xleftarrow{v_s} & (+) & \xrightarrow{v_o} \end{array}$$

$$\frac{f_s}{320 + 20} = \frac{f_r}{320 - 20}$$

$$\frac{f_i}{f_r} = \frac{f_s \left( \frac{320 + 20}{320 - 20} \right)}{f_s \left( \frac{320 - 20}{320 + 20} \right)} = \frac{34}{22} = \frac{17}{11}$$

III. 192

$$\beta = 10 \log \frac{4 \times 10^{-1}}{10^{-12}}$$

$$\beta = 10 \log 2^2 \times 10^{11} = 10(2 \times 0.3 + 11)$$

$$\beta = 116 \text{ db}$$