

مسئله ۱۳۳۳ - مساحت سطح کره اولی که به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد و به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد

$$\frac{1}{R} + \frac{1}{r} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R} + \frac{1}{r} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R} + \frac{1}{r} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

پس به راحتی می توانیم به دست آوریم که مساحت سطح کره اولی که به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد و به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد



مسئله ۱۳۳۳ - مساحت سطح کره اولی که به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد و به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد

$$S = 4\pi R^2$$

مساحت سطح کره اولی که به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد و به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد

مساحت سطح کره اولی که به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد و به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد

$$S' = 4\pi R'^2$$

مساحت سطح کره اولی که به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد و به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد

$$\begin{cases} R' = \frac{R}{2} \\ R' = \frac{R}{2} \end{cases}$$

مساحت سطح کره اولی که به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد و به مرکزیت مرکز کره دوم قرار دارد

$$\frac{S'}{S} = \frac{R'^2}{R^2} \Rightarrow S' = S \frac{R'^2}{R^2}$$

گشت (تفاضل در این سوال این است که Δt و Δx در رابطه با دو سیستم متفاوت است). مثلاً برای توضیح



$$\Delta t' = t_2' - t_1' = (t_2 + T_2) - (t_1 + T_1) \quad (1)$$

چون T_1, T_2 مدت زمان رسیدن سیگنال از منبع به گیرنده است.

$$\Rightarrow \begin{cases} T_1 = \frac{v}{c} \\ T_2 = \frac{v}{c} \end{cases} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{با استفاده از (2) در (1)}} \Delta t' = \Delta t - (T_2 - T_1) = \Delta t - \frac{v}{c} (t_2 - t_1) \quad (3)$$

چون گشت بعد از Δt در هیچ فریمی نیست. این بدان معناست که در یک سیستم گشت در دو محل است. اگرچه

توجه! اگرچه گشت گشت!

$$\Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = \Delta x \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{با استفاده از (4) در (3)}} \Delta t' = \Delta t - \frac{\Delta x}{c} \quad (5)$$

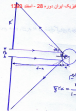
$$\xrightarrow{\text{با استفاده از (5) در (3)}} \Delta t' = \frac{\Delta t - \frac{\Delta x}{c} \Delta t}{\Delta t} = 1 - \frac{\Delta x}{c \Delta t} \xrightarrow{\Delta x = \Delta t v} \Delta t' = 1 - \frac{v}{c} \Delta t \quad (6)$$



۲ (۷)

از گشت در گشت $\Delta t' = \Delta t$ و $\Delta x' = \Delta x$ و این نشان می‌دهد که

$\Delta t' = \Delta t$ و $\Delta x' = \Delta x$ و این نشان می‌دهد که



طبق قانون سینوس:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \quad (1)$$

از مثلث BDC

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta} \quad (2)$$

و از مثلث ADC: $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{x}{\sin \beta}$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{x}{\sin \beta} = \frac{b-x}{\sin \beta} \quad (3)$$

با استفاده از (1) و (2):

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta}$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b-x}{\sin \beta}$$

1 (B)

با توجه به اینکه در این مسئله، $\alpha = \beta$ و $\gamma = \delta$ داریم:

$$\alpha = \beta \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \alpha} \Rightarrow a = b$$

و از آنجا که $\gamma = \delta$ داریم: $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \alpha} \Rightarrow a = b$

پس داریم:

$$\begin{cases} \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \\ \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \\ \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \Rightarrow \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{a}{b} = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

پتانسیل الکتریکی معادله را در نقطه A و B قرار می‌دهیم و به کمک این دو معادله می‌توانیم پتانسیل هر یک از سوپرنودال‌ها را پیدا کنیم.



$$\vec{R}_1 = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

$$\vec{R}_2 = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

$$\vec{R}_3 = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

$$\vec{R}_4 = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

$$\vec{R}_5 = \vec{R}_1 + \vec{R}_2 + \vec{R}_3 + \vec{R}_4$$

$$\frac{V_1}{R_5} = \frac{\frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)}{\frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}}$$

(11)

چون پتانسیل هر یک از سوپرنودال‌ها برابر است با پتانسیل منبع ولتاژ 12 ولت، پس می‌توانیم پتانسیل هر یک از سوپرنودال‌ها را پیدا کنیم.



پتانسیل هر یک از سوپرنودال‌ها برابر است با پتانسیل منبع ولتاژ 12 ولت، پس می‌توانیم پتانسیل هر یک از سوپرنودال‌ها را پیدا کنیم.

$$V_A = 12 \text{ V}$$

$$V_B = 12 \text{ V}$$

پس می‌توانیم پتانسیل هر یک از سوپرنودال‌ها را پیدا کنیم.

$$12 \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) = 12 \Rightarrow 12 \left(\frac{5}{6} \right) = 12$$

پس پتانسیل هر یک از سوپرنودال‌ها برابر است با پتانسیل منبع ولتاژ 12 ولت.

$$V_A + 12 \times \frac{1}{2} - 12 \times \frac{1}{3} = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 0$$

برای این فیزیکس (۱۴) - C_p و C_v را به ازای زیر ثابت می‌کنیم

$$\begin{cases} C_p = \frac{n_1 C_{p1} + n_2 C_{p2}}{n_1 + n_2} = \frac{2 \times \frac{5}{2} R + 7 \times \frac{5}{2} R}{1 + 7} = \frac{19}{8} R \\ C_p = C_v + R = \frac{19}{8} R + R = \frac{27}{8} R \implies \gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{19}{12} \end{cases}$$

تبدیل انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل و برعکس در مسافت مشخصه و حرکت افقی در مسافت مشخصه را می‌توانیم بنویسیم.



تبدیل انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی و برعکس در مسافت مشخصه

$$\rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - m_1 g R (1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} m_1 v_2^2 \\ \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - m_2 g R (1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} m_2 v_1^2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} \alpha = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g R (1 - \cos \theta)$$

با فرض اینکه تپه h کوچک باشد و θ بسیار کوچک باشد، آنگاه می‌توانیم معادله حرکتی را بنویسیم:



از تعادل جسم نیوتن برای جسم A داریم:

$$F_{AB} = (m + M)g \quad (1)$$

از تعادل جسم نیوتن برای جسم B داریم:

$$g = M a \quad (2)$$

برای جسم A در راستای عمود داریم:

$$F_{AB} + F_s = m g \quad (3)$$

مشتق F نسبت به t را میگیریم و بدست میآوریم:

$$\frac{dF}{dt} \Rightarrow F_{AB} + F_s M = m g \Rightarrow M = \frac{m g - F_{AB}}{F_s} \quad (4)$$

از ترکیب معادله (1) و (2) داریم:

$$\begin{aligned} F_{AB} &= (m + M) \left(\frac{m g - F_{AB}}{M F_s} \right) \\ \Rightarrow F &= \frac{(m + M) m g}{F_s M \cos \theta + (m + M) \sin \theta} \quad (5) \end{aligned}$$

حال اگر بخواهیم در این نسبت F مشتق بگیریم و بدست میآوریم:

$$\Rightarrow \frac{dF}{d\theta} = \frac{-(m + M) m g (-F_s M \sin \theta + (m + M) \cos \theta)}{(F_s M \cos \theta + (m + M) \sin \theta)^2} \Rightarrow \frac{dF}{d\theta} = 0$$

$$\Rightarrow F_s M \sin \theta = (m + M) \cos \theta \Rightarrow \tan \theta = \frac{m + M}{F_s M} \quad (6)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos \theta = \frac{m + M}{\sqrt{F_s^2 M^2 + (m + M)^2}} \\ \sin \theta = \frac{F_s M}{\sqrt{F_s^2 M^2 + (m + M)^2}} \end{cases} \quad (7)$$

$$\xrightarrow{\text{در (5) و (7)}} F = \frac{(m + M) m g}{\sqrt{F_s^2 M^2 + (m + M)^2}}$$

پس از آنکه نیروی در محور افقی را به دست می آوریم.



در این صورت به دست می آوریم که نیروی در محور افقی برابر است با $F \sin(\theta)$ و نیروی در محور عمودی برابر است با $F \cos(\theta)$ و به دست می آوریم که نیروی در محور عمودی برابر است با $F \cos(\theta)$ و به دست می آوریم که نیروی در محور عمودی برابر است با $F \cos(\theta)$.

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{r}_1 = x \hat{i} \\ \vec{r}_2 = -R \sin(\theta) \hat{i} + R \cos(\theta) \hat{j} \\ \vec{r}_3 = (x - R \sin(\theta)) \hat{i} + R \cos(\theta) \hat{j} \end{cases} \quad (1)$$

پس از آنکه نیروی در محور عمودی را به دست می آوریم.

$$\Rightarrow \cos(\theta) = \frac{\vec{r}_2 \cdot \hat{j}}{|\vec{r}_2|} = \frac{R \cos(\theta)}{\sqrt{(x - R \sin(\theta))^2 + R^2 \cos^2(\theta)}}$$

$$\Rightarrow \cos(\theta) = \frac{R \cos(\theta)}{\sqrt{(x - R \sin(\theta))^2 + R^2 \cos^2(\theta)}} \quad (2)$$

در اینجا (2) را به دست می آوریم و به دست می آوریم که نیروی در محور عمودی برابر است با $F \cos(\theta)$.

$$\Rightarrow \frac{d \cos(\theta)}{dx} = 0 \Rightarrow \cos(\theta) = \frac{F}{R} \Rightarrow \sin(\theta) = \frac{\sqrt{R^2 - F^2}}{R} \quad (3)$$

در (2) و (3) قرار می دهیم و به دست می آوریم که

$$\cos(\theta) = \frac{F \times \frac{\sqrt{R^2 - F^2}}{R}}{\sqrt{(x - R \sin(\theta))^2 + R^2 \cos^2(\theta)}} = \frac{F}{R}$$

پس از آنکه به دست می آوریم که

$$\Rightarrow \cos(\theta) = \frac{F}{R} \Rightarrow \sin(\theta) = \frac{\sqrt{R^2 - F^2}}{R}$$

3 (1A)

3. تحلیل پیکان درج

$$M_2 = P_2' \Delta_2 = \frac{1}{2} \pi R_2' \rho_2 \quad (1)$$

تقریب 2 به 3 تبدیل می شود.

$$\frac{P_2' = P_2}{\Delta_2} \quad M_2 = \frac{1}{2} \pi R_2' \times \frac{M_2}{\frac{1}{2} \pi R_2'} \rightarrow R_2' = \frac{M_2}{M_2} R_2' \quad (2)$$

تقریب 3 به 4 تبدیل می شود.

$$\frac{P_2' = P_2}{\Delta_2} \quad R_2 = R_2' \sqrt{\frac{M_2}{M_2}} = 1.414 \times 10^3 \sqrt{\frac{1.414 \times 10^3}{1.414 \times 10^3}} = 1.414 \times 10^3$$

$$R_2 = 1.414 \times 10^3 = 1.414 \text{ km}$$

3 (H)

3 (H)

1 (H)

در هر تیرچه خاص به خط میانی و در هر یک از گره ها - به سمت راست خط میانی شروع می شود. این سازه در گره ها به سمت راست می رود و به سمت چپ می رود.

1 (H)

تقریب 1 به 2 تبدیل می شود. این روش در سازه 1 به سازه 2 تبدیل می شود.

$$R_2 = 1.414 \times 10^3 = 1.414 \text{ km}$$

در هر یک از گره ها به سمت راست می رود.

1 (۴۵)

اگر فرض کنیم سطح آب لغت، در کم شدن کاهشی فلز کرب، کاهشی آب و فرسایش آب و سطح متناهی است.

1 (۴۶)

در هر دو سطح و سطح این سطح این است که این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح

این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح

این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح

این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح

این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح



این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح

$$F_0 = 2F_{\text{max}} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{\sigma} = F \quad (1)$$

این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح

$$\rightarrow \cos \theta = \sqrt{1 - \frac{F}{\sigma}} = \sqrt{1 - \frac{F}{\sigma}} \quad (2)$$

این سطح و سطح در هر دو سطح و سطح این سطح و سطح



$$F = \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{\sigma} \quad (3)$$

$$\frac{F}{\sigma} = \cos \theta = \sqrt{1 - \frac{F}{\sigma}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{1}{2}(1 + \frac{F}{\sigma})} = \frac{1}{\sigma} \Rightarrow$$

$$\frac{F}{\sigma} = \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{\sigma} = \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{\sigma} = \frac{1}{2} \cdot \frac{F}{\sigma}$$

فرض کنیم P_1 و P_2 فشاری که بر سطح زمین می‌دهند و P' و P'' فشاری که بر سطح آب می‌دهند.

$$P = P' + P \Rightarrow \begin{cases} 1000 = 1000 + P_1 \Rightarrow P_1 = 0 = 10g \\ 1000 = 1000 + P_2 \Rightarrow P_2 = 0 = 10g \end{cases}$$

پس در حالتی که در آب است فشار صفر می‌باشد.

$$\begin{aligned} P_1 &= P_2 \\ \Rightarrow A_1 P_1 &= A_2 P_2 \\ (A - VSA)g &= (A - VSA)g \\ \Rightarrow \frac{V}{A} &= \frac{A - VSA}{A - VSA} \Rightarrow \frac{V}{A} = \frac{A}{A - VSA} = \frac{1}{1 - \frac{VSA}{A}} \\ \Rightarrow A &= VSA \Rightarrow \end{aligned}$$



برای حل این مسئله:

فرض کنیم P_1 و P_2 فشاری که بر سطح زمین می‌دهند و P' و P'' فشاری که بر سطح آب می‌دهند.

$$P = P' + P \Rightarrow \begin{cases} 1000 = 1000 + P_1 \Rightarrow P_1 = 0 = 10g \\ 1000 = 1000 + P_2 \Rightarrow P_2 = 0 = 10g \end{cases}$$

پس در حالتی که در آب است فشار صفر می‌باشد.

$$\frac{V}{A} = \frac{A - VSA}{A - VSA} \Rightarrow \frac{V}{A} = \frac{A}{A - VSA} = \frac{1}{1 - \frac{VSA}{A}} \quad (1)$$

فرض کنیم P_1 و P_2 فشاری که بر سطح زمین می‌دهند و P' و P'' فشاری که بر سطح آب می‌دهند.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 10g \cdot \frac{A}{A - VSA} + 10g & (1) \\ P_2 = 10g \cdot \frac{A}{A - VSA} + 10g & (2) \end{cases} \end{aligned}$$

برای حرکت دایره‌ای، سرعت و شتاب را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\Rightarrow \begin{cases} v_1^2 - v_2^2 = 2a_1 \Delta x \\ v_1^2 - v_2^2 = 2a_2 \Delta y \end{cases} \Rightarrow v_1^2 = 2a_1 \Delta x + v_2^2 \quad (1)$$

همان‌طور که می‌بینیم، در اینجا دو معادله داریم.

$$\Rightarrow v_1^2 = \frac{2a_1(\Delta x - \Delta y)}{a_1 - a_2} \left(\frac{a_2(\Delta x - \Delta y)}{a_2 - a_1} + v_2^2 \right) + v_2^2 \quad (2)$$

پس در اینجا دو معادله داریم.

$$\Rightarrow v_1^2 = v_2^2$$

$$\frac{2a_1(\Delta x - \Delta y)}{a_1 - a_2} \left(\frac{a_2(\Delta x - \Delta y)}{a_2 - a_1} + v_2^2 \right) + v_2^2 = \frac{2a_2(\Delta x - \Delta y)}{a_2 - a_1} \left(\frac{a_1(\Delta x - \Delta y)}{a_1 - a_2} + v_1^2 \right) + v_1^2$$

پس می‌توانیم این معادله را ساده کنیم.

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{v_1 - v_2}{v_2 - v_1}$$

$$\frac{v_1 - v_2}{v_2 - v_1} = \frac{a_1}{a_2}$$

$$\Rightarrow P = \frac{1}{2} \rho A v^2 = \frac{1}{2} \rho A v^2$$

فرض می‌کنیم

$$\Rightarrow n = \frac{P}{h\nu} = \frac{\frac{1}{2} \rho A v^2}{h\nu} = \frac{\frac{1}{2} \times 1000 \times 10^{-6} \times 10^2}{6.6 \times 10^{-34} \times 10^{14}} \approx 7.5 \times 10^{10}$$

چنانچه تان در حرکت به سمت

$$P = \frac{dW}{dt} = \frac{d}{dt} (Fv) = F \frac{dv}{dt} = Fv \quad (1)$$

حال برای سرعت ویم را در لحظه صفر محاسب کنیم. به همین منظور از شرطی که در زیری داشته باشیم می توانیم



$$\begin{cases} W_g = Fd = Fv \times \frac{1}{v} = Fv \\ W_f = -f \times d = -\mu N \times d = -\mu F \times d \times \frac{1}{v} = -\mu Fv \\ W_N = -U_c = -\frac{1}{2} k d^2 = -\frac{1}{2} k v d \times \left(\frac{1}{v}\right)^2 = -\frac{1}{2} k v \end{cases} \quad (2)$$

نیروی کشش

$$W_s = \frac{1}{2} k v d = \frac{1}{2} k v \times \frac{1}{v} = \frac{1}{2} k v \quad (3)$$

پس سرانجام خواهیم داشت

در لحظه

$$P = Fv \times F = 9Fv$$

سرعت در لحظه صفر

