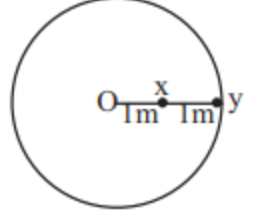


- 5) மாணவரொருவரினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள Pin-Hole கெமராவின் திரையின் மீது உருவாகிய சூரிய ஒளி பொட்டானது திரையின் மீது இரு புள்ளிகளை கடந்து செல்வதற்கு 5 செக்கன்கள் எடுத்தது. 500m ஆரையுடைய மோட்டார் வாகன ஓட்ட போட்டி பாதையின் (Racing Track) மையத்திலிருந்து கண்டுகளிக்கும் போது கெமராவின் திரையில் இரு புள்ளிகளைக் கடப்பதற்கு மோட்டார் வாகனத்தின் நிழலிற்கு எடுத்த காலம் 1.56 sec ஆகும். அப்படியானால் மோட்டார் வாகனத்தின் வேகமானது அன்னளவாக

- 1) $7ms^{-1}$ 2) $12ms^{-1}$ 3) $21ms^{-1}$ 4) $120ms^{-1}$ 5) $1200ms^{-1}$

- 6) ஒரே சமமான திணிவுடைய கோளங்கள் இரண்டு உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு 2m நீளமான இழையொன்றினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை O பற்றிய கிடை வட்டத்தில் சீரான வேகத்தில் சுழற்றப்படுகின்றது.



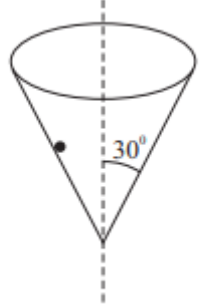
X மற்றும் Y இடையே இழுவிசை

இடையேயான விகிதமானது

O மற்றும் X இடையே இழுவிசை

- 1) 1/2 2) 2/4 3) 2/3 4) 3/2 5) 2

- 7) கூம்பக வடிவிலான பாத்திரமொன்று உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நிலைக்குத்து அச்ச பற்றி சுழல்கின்றது. துணிக்கையொன்று பாத்திரத்தின் மேற்பரப்பினை தொட்டவாறு அச்சிலிருந்து R ஆரை தூரத்தில் பாத்திரம் சார்பாக ஓய்வில் உள்ளது. துணிக்கையானது இயக்கமடையும் வேகம் V ஆகவுள்ள போது V^2 இன் பெறுமானமானது



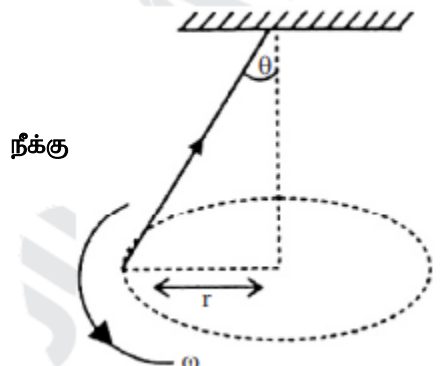
- 1) $gR \sin 30^\circ$ 2) $gR \tan 30^\circ$ 3) $gR \cos 30^\circ$ 4) $gR / \cos 30^\circ$ 5) $gR / \tan 30^\circ$

- 8) பொற் சிலிண்டர் ஒன்றின் ஆரை r அவதோடு அதன் அச்ச நிலைக்குத்தாக இருக்குமாறு பொருத்தப்பட்டிருப்பது சிலிண்டரின் அச்ச பற்றி சுழலுமாறாகும். சிலிண்டரின் உள்ளோ நிலைக்குத்து சுவரின் மீது சிறிய திணிவொன்று வைக்கப்பட்டு சிலிண்டரை சுழற்றிய போது அத்திணிவானது எல்லை சமநிலையில் காணப்பட்டது. உட்சுவரின் உராய்வுக் குணகம் μ ஆகவிருந்தால் சிலிண்டர் சுழற்சியடையும் மீடறன்.

- 1) $\sqrt{\frac{g}{\mu R}}$ 2) $2\pi \sqrt{\frac{g}{\mu R}}$ 3) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\mu R}}$ 4) $2\pi \sqrt{\frac{\mu R}{g}}$ 5) $\frac{\mu R}{g}$

- 9) உருவிற காட்டப்பட்டிருப்பது மெல்லிய நீட்சியடையாக இழையொன்றுடன் திணிவுடனான துணிக்கையொன்றுடன் இணைக்கப்பட்டு சீரான கோண வேகத்தில் சுழற்றப்படும் சந்தர்ப்பமாகும்.

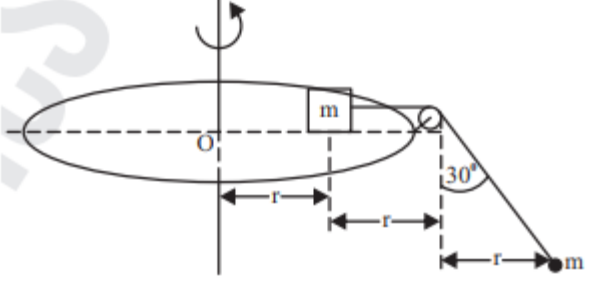
- A) கிடை விளையுள் விசை பூச்சியமாகும்
B) நிலைக்குத்து விளையுள் விசை பூச்சியமாகும்
C) துணிக்கையானது அதன் மைய ஈர்ப்பு விசையினை மைய நீக்கு



விசையுடன் சமநிலையடைந்தவாறு மேலே உடன் நிலையை (instant position) பேணிக் கொள்கின்றது. இவற்றுள் உண்மையானது

- 1) A மட்டும் 2) B மட்டும் 3) B மற்றும் C மட்டும் 4) A மற்றும் B மட்டும்
5) யாவும்

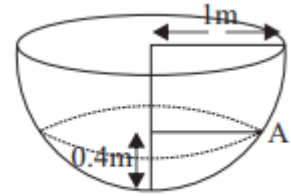
10) கரடுமுரடான மேசையொன்றின் பரிதியில் சிறிய கப்பியொன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இரு m திணிவுகள் மெல்லிய இழையொன்றின் இரு முனைவுகளோடும் இணைக்கப்பட்டு ஒரு திணிவானது மேசையின் மீதும் மற்றையது சுயானீமாக தொங்கிக் கொண்டிருக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தொகுதியானது O வினாடாக செல்லும் நிலைக்குத்து அச்சு பற்றி ω மாறா கோண வேகத்தில் சுழலும் போது இழையின் இரு பகுதிகள் எப்போதும் நிலைக்குத்து தளத்தில் காணப்படுமாறு m திணிவானது மேசையின் மீது எல்லை சமநிலையில் காணப்படுகிறது. அப்போது மேசையின் மீது ஆரை r உடைய வட்டத்தின் வழியே இயக்கமடைவதோடு மற்றைய திணிவும் உருவிற காட்டியுள்ளவாறு வட்ட இயக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றதாயின் மேசையின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள திணிசு மற்றும் மேசையிடையேயான நிலை உராய்வுக் குணகம்



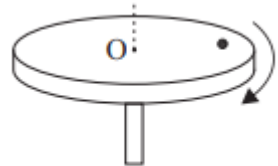
- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{r\omega^2}{g}$ (3) $\frac{3r\omega^2}{g}$ (4) $\frac{5r\omega^2}{g}$ (5) $\frac{7r\omega^2}{g}$

11) உட்புறம் ஒப்பமான அரை பொற்கோள பாத்திரமொன்றின் உள்ளாரை $1m$ ஆகும். அது உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நிலையாக காணப்படுகிறது. அடியிலிருந்து $0.4m$ நிலைக்குத்து உயரத்தில் அமைந்துள்ள கிடை தளத்தில் துணிக்கை A ஆனது மாறா வேகத்தில் வட்ட இயக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றது. அப்போது அதன் கோண வேகமானது

- (1) $10/\sqrt{3} \text{ rads}^{-1}$ (2) $2\sqrt{10/3} \text{ rads}^{-1}$ (3) $10/\sqrt{6} \text{ rads}^{-1}$
(4) $10/\sqrt{5} \text{ rads}^{-1}$ (5) $\sqrt{10/3} \text{ rads}^{-1}$



12) O இனாடாக செல்லும் நிலைக்குத்து அச்சு பற்றி கிடை தளமொன்றில் சுழலுமாறு பொருத்தப்பட்டுள்ள மேசையொன்றின் மீது O வினாடாக செல்லும் நிலைக்குத்து அச்சிலிருந்து 80cm தூரத்தில் 25g திணிவுடைய துணிக்கையானது காணப்படுகிறது. மேசையானது O வினாடாக செல்லும் அச்சு பற்றி ஓய்விலிருந்து கோண ஆர்முடுகலில் சுழற்றப்படும் போது துணிக்கையானது O வினாடாக செல்லும் வட்ட வடிவ பாதையில் சுழல்கின்றது. துணிக்கையானது மையம் O விலிருந்து வெளி நேக்கி வழக்கி செல்லாமல் சுழற்றப்பட கூடிய ஆகக் கூடிய



கோண வேகமானது (துணிக்கை மற்றும் மேசையிடையேயான உராய்வுக் குணகம் $1/2$ ஆகும்)

- (1) 2 rads^{-1} (2) 2.5 rads^{-1} (3) 5 rads^{-1} (4) 10 rads^{-1} (5) 12 rads^{-1}

13) வளைவொன்றில் பயணிக்கும் பஸ் வண்டியொன்று உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளது. இது பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களில் உண்மையானது

- A) அதிக வேகத்தில் பஸ் வண்டியானது பயணிக்கும் போது வளைவின் பக்கம் பஸ் வண்டியானது கவிழக் கூடிய ஆபத்து உள்ளது.
 B) பஸ் வண்டியின் சில்லின் மீது தொழிற்படும் உராய்வு விசையிற்கு சமமான மைய நோக்கு விசையானது வண்டியின் மீது செயற்படும்
 C) பஸ் வண்டியானது வட்ட இயக்கத்தில் ஈடுபடுவதற்கு தேவையான மைய நோக்கு விசையானது உராய்வு விசையினால் வழங்கப்படுகிறது.



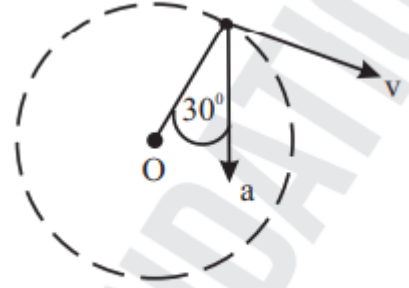
- 1) A மட்டும் 2) B மட்டும் 3) C மட்டும் 4) A, B மட்டும்
 5) B, C மட்டும்

14) ஆரை $5\sqrt{3}$ ஆகவுள்ள வட்ட வடிவ பாதையில் வலப்பக்கமாக சுழற்ச்சியடையும் துணிக்கையொன்றின் குறிப்பிட்டவொரு கனத்தில் விளையுள் ஆர்முடுகல் a மற்றும் வேகம் v ஆனது வழிப்படுத்தப்படும் திசையானது உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளது. துணிக்கையின் தொடுகை ஆர்முடுகல் 5 ms^{-2} ஆகும் கீழ் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கூற்றுகளைக் கருதுக.

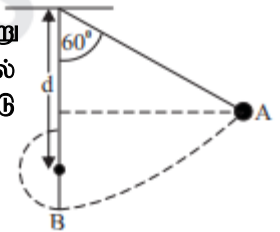
- A) துணிக்கையின் வேகம் அதிகரித்த காணப்படும்.
 B) மைய நோக்கு ஆர்முடுகல் $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$ ஆகும்.
 C) விளையுள் ஆர்முடுகல்

மேற்குறிப்பிட்ட கூற்றுக்களில் உண்மையானது

- 1) A மட்டும் 2) A மற்றும் B மட்டும்
 3) B மற்றும் C மட்டும் 4) A மற்றும் C மட்டும்
 5) A, B, C யாவும்

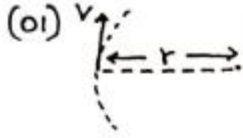


15) எளிய ஊசலொன்று தொங்கவிடப்பட்டுள்ள புள்ளியிற்கு நிலைக்குத்தாக d தூரம் கீழே ஆணியொன்று அடிக்கப்பட்டுள்ளது. 1 m நீளமான ஊசலொன்று 60° சாய்வாக இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டு கைவிடப்படுகின்றது. ஊசல் குண்டானது ஆணியினை மையமாகக் கொண்டு வட்டமொன்றினை மட்டு மட்டாக ஏற்படுத்தியவாறு செல்வதற்கு



- A) B இல் வேகமானது $\sqrt{2g(1 - \cos 60^\circ)}$ ஆக இருக்க வேண்டும்
 B) B இல் வேகமானது $\sqrt{4(1 - d)g}$ ஆக இருக்க வேண்டும்.
 C) d இன் பெறுமானம் 0.75 m ஆக இருக்க வேண்டும்.

விடைகள்

(01)  மைய நோக்கு விசையினை கருதி

$$\rightarrow F = \frac{mv^2}{r}$$

ஊஞ்சல், $F = \mu R$
 $F = \mu mg$
 $\therefore \mu mg = \frac{mv^2}{r}$
 $v^2 = \mu rg$
 $\therefore v^2 \propto \mu$

உள் சந்தர்ப்பத்தில் $10^2 \propto M \sim (1)$ ஈரமான சந்தர்ப்பத்தில் $(5\sqrt{2})^2 \propto M_0 \sim (2)$

$$\frac{(1)}{(2)} \frac{10^2}{(5\sqrt{2})^2} = \frac{M}{M_0}$$

$$M_0 = \frac{25 \times 2M}{100}$$

$$M_0 = \underline{\underline{M/2}}$$

Ans 01

(02) உராய்வு விசை மைய நோக்கு விசையாக தொழற்படுவதால்

$$F = \frac{mv^2}{r} \quad \therefore \mu mg = \frac{mv^2}{r}$$

$$V_{\max} = \sqrt{\mu rg}$$

$$\therefore V_{\max} = \sqrt{0.2 \times 100 \times 10}$$

$$= \sqrt{200}$$

$$V_{\max} = \underline{\underline{14 \text{ m/s}}}$$

Ans 05

(03) $K = as^2$
 $\frac{1}{2}mv^2 = as^2$
 $mv^2 = 2as^2 \sim (1)$

மைய நோக்கு விசையை கருதி

$$\rightarrow \frac{mv^2}{R} = F$$

$$mv^2 = FR \sim (2)$$

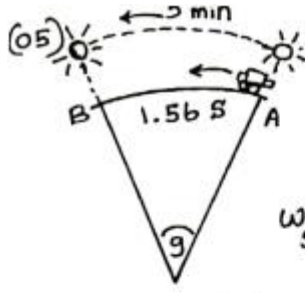
(1) = (2) சூனியை வேந்தாக்கி
 $\therefore FR = 2as^2$ கடைசியாகக் கொண்டு வந்தால்
 $F = \frac{2as^2}{R}$ 01-ல், v ஊழல். தெரி வரலாம்
 யது ஈரமான மைய விசை கருதி.
சூனியை கொண்டு Ans 05

வினாவில் மைய நோக்கு விசையினை கேட்டிருந்தால் சரியான விடை (1) ஆகும். ஆனால் இங்கு விசை என்பது துணிக்கையின் மீதான முழு விசையாகும். அதனால் இங்கு விடை எதுவுமில்லை.

(04) $S = ut$
 $S \propto u$
 $2\pi r \times 10 \propto v_1 \sim (1)$
 $2\pi r \times 9 \propto v_2 \sim (2)$

$$\frac{(1)}{(2)} \frac{v_1}{v_2} = \frac{10}{9}$$

Ans 01



$$\omega = \frac{\dot{\theta}}{t}$$

$$\omega \propto \frac{1}{t}$$

$$\omega_{\text{Sun}} \propto \frac{1}{t_{\text{Sun}}} \quad \omega_{\text{Car}} \propto \frac{1}{t_{\text{Car}}}$$

$$\frac{\omega_{\text{Sun}}}{\omega_{\text{Car}}} = \frac{t_{\text{Car}}}{t_{\text{Sun}}}$$

$$\omega_{\text{Sun}} = \frac{2\pi}{T_{\text{Sun}}} = \frac{2\pi}{24 \times 60 \times 60}$$

$$\frac{2\pi}{24 \times 60 \times 60} = \frac{1.56 S}{5 \times 60}$$

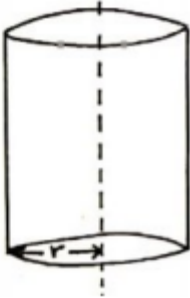
$$\omega_{\text{Car}} \approx \frac{1}{72}$$

$$v = r\omega = 500 \times \frac{1}{72} = 6.944$$

$$v \approx \underline{\underline{7 \text{ m s}^{-1}}}$$

Ans 01

(08)



திணிவின் மீது சிலிண்டரின் மேற்பரப்பினால் உருவாகும் செங்குத்து மறுதாக்கம் R ஆகும். திணிவிற்கான மைய நோக்கு விசையினை வழங்குவது அவ்விசையாகும்.

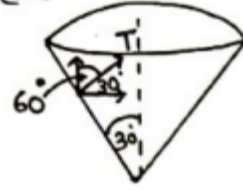
$$\rightarrow F = ma$$

$$R = mr\omega^2 \text{ --- (1)}$$

பொருளானது கிடை திசையில் சமநிலையில் காணப்படும் பொருளின் நிறையினால் கீழ் நோக்கி உருவாகும் விசையானது மேற்பரப்பினால் உருவாகும் எல்லை உராய்வு விசையினால் சமநிலையாக்கப்படும்.

$$mg = \mu R \text{ -----(2)}$$

(07)



துணிக்கையின் மீது கூம்பக மேற் பரப்பினால் ஏற்படுத்தப்படும் நிலைகுத்து மறுதாக்கம் T ஆக இருந்தால்

$$\text{செங்குத்து மறுதாக்கம்} = T \sin 30^\circ$$

$$\text{கிடை மறுதாக்கம்} = T \sin 30^\circ$$

துணிக்கையின் மீது கிடை திசையில் விசையானது சமநிலை அடைகிறது

$$mg = T \sin 30 \text{ --- (1)}$$

கிடை திசையில் மையத்தினை நோக்கி $F = m\omega^2 R$ இனை பிரயோகிப்பதால்

$$\frac{mv^2}{R} = T \cos 30^\circ \text{ --- (2)}$$

$$\text{(1)/(2)} \quad \frac{T \sin 30^\circ}{T \cos 30^\circ} = \tan 30^\circ = \frac{gR}{v^2}$$

$$v^2 = \frac{gR}{\tan 30^\circ}$$

Ans 05

$$\mu mg = \mu r \omega^2$$

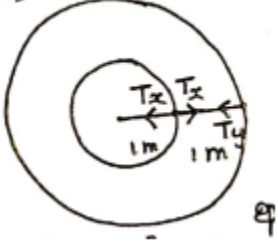
$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\mu r}}$$

$$\omega = 2\pi f \text{ ஆகும்}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\mu r}}$$

Ans 03

(06)



மைய நோக்கு விசை = $m r \omega^2$

x மற்றும் y இடையே இழையின் இழுவிசை T_y மற்றும் O மற்றும்

x இடையே இழையின் இழுவிசை T_x ஆகும்.

சமநிலையில் காணப்படாது. கூற்று (C) யும் பிழை.

* y இற்காக மையதினை நோக்கி

$$F = m a \quad \text{இனை பரயோகிப்பதால்}$$

$$T_y = m \cdot 2 \cdot \omega^2 \quad \text{--- (1)}$$

* x இற்காக மையத்தை நோக்கி பரயோகிப்பதனால்

$$F = m a$$

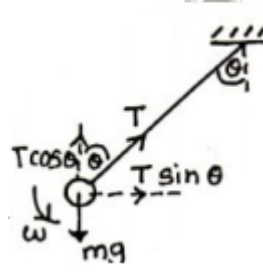
$$T_x - T_y = m \cdot 1 \cdot \omega^2 \quad \text{--- (2) } * \rightarrow$$

* \rightarrow (1) இல் பெறப்பட்ட T_y இன் பெறுமானத்தை $T_x = 3 m \omega^2$ பரதியிடுவதால்

$$\frac{T_y}{T_x} = \frac{2 m \omega^2}{3 m \omega^2} = \frac{2}{3}$$

Ans 03

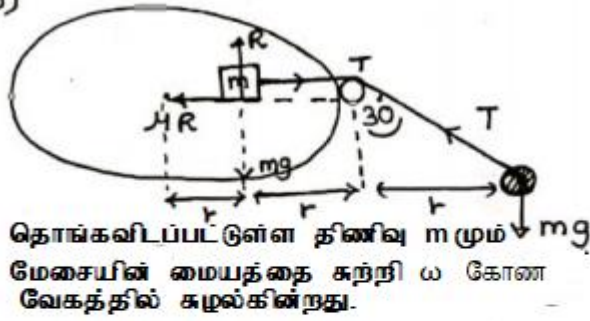
9)



- (A) கிடையாக $T \sin \theta$ விளையுள் விசையானது காணப்படுகிறது. அது வட்ட இயக்கத்திற்கு சமமான விசையொன்று காணப்படுகிறது. அது வட்ட இயக்கத்திற்கு தேவையான மைய நோக்கு விசையினை வழங்குகின்றது. கூற்று A - பிழையானது
- (B) கிடை சமநிலைக்கு $T \cos \theta = mg$ கிடையாக சமநிலை அடைந்துள்ளது. விளையுள் விசை பூச்சியமாகும். கூற்று B சரியானது
- (C) வட்ட இயக்கத்தில் ஈடுபடுகின்ற துணிக்கை ஒன்றிற்கு எப்போதும் மையத்தினை நோக்கிய மையநோக்கு ஆர்முடுகலானது காணப்படுகிறது. இந்த உடன் நிலையிலும் ஆர்முடுகலாகி கொண்டிருக்கும்.

விடை (2)

(10)



← தொங்கவிடப்பட்டுள்ள திணிவுிற்கு

$$F = ma$$

$$T \sin 30^\circ = m(3r)\omega^2$$

$$T = 6mr\omega^2$$

* →

* → மேசையின் மீதுள்ள திணிவுிற்கு

←

$$F = ma$$

$$\mu R - T = mr\omega^2$$

$$\mu \times mg = 7mr\omega^2$$

$$\mu = \frac{7r\omega^2}{g}$$

Ans 05

(12)

$$\leftarrow F = ma$$

வட்ட இயக்கத்திற்கு தேவையான மைய நோக்கு விசையானது உராய்வு விசையினால் வழங்கப்படுகிறது.

$$\mu R = ma$$

$$\mu mg = m r \omega^2$$

$$\frac{1}{2} \times 10 = 80 \times 10^{-2} \times \omega^2$$

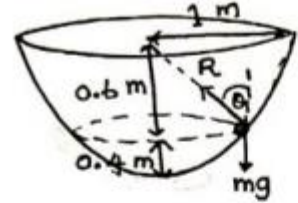
$$\frac{500}{80} = \omega^2$$

$$\frac{25}{4} = \omega^2$$

$$\omega = \frac{5}{2} = \underline{\underline{2.5 \text{ rad s}^{-1}}}$$

Ans 02

(11)

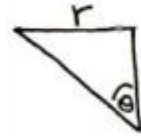


(11)

$$\uparrow R \cos \theta = mg \sim ①$$

$$\leftarrow R \sin \theta = mr\omega^2 \sim ②$$

$$\frac{②}{①} \tan \theta = \frac{r\omega^2}{g}$$



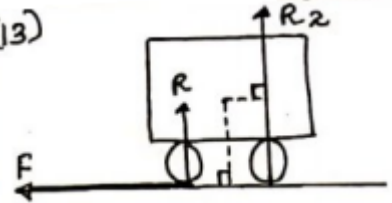
$$\tan \theta = \frac{r}{0.6}$$

$$\frac{r}{0.6} = \frac{r\omega^2}{g}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{0.6}} = \frac{10}{\sqrt{6}} \text{ rad s}^{-1}$$

Ans

(13)



A)

அதிக வேகத்தில் பயணிக்கும் போது மைய நோக்கு விசையினால் புவியீர்ப்பு மையம் பற்றி உருவாக்குகின்ற வலஞ் சுழி பற்றிய திருப்பம் உயர்வடைகின்றது. அதனால் வளைவொன்றில் வெளியே கவிழ்வதற்கான வாய்ப்புகள் அதிகம்.

B)

மைய ஈர்ப்பு விசைக்காக பங்களிப்பது பஸ் வண்டியின் சிற்றுகளில் (டயர்) மீது ஏற்படும் பக்க உராய்வு மட்டுமே

C)

உராய்வு விசையானது மைய நோக்கு விசையாக தொழிற்படுகிறது.

கூற்று (C) மட்டுமே சரியானது. விடை(3)

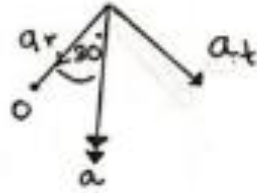
(14) A - ✓

தொடுகை ஆற்றலானது காணப்படுகிறது

∴ தொடகி வேகம் துடிக்கிள்கின்றது

B - ✓

C - ✓



$$a_t = a \sin 30^\circ$$

$$5 = a \times \frac{1}{2}$$

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

$$a_r = a \cos 30^\circ = \frac{10 \times \sqrt{3}}{2}$$
$$= \underline{\underline{5\sqrt{3} \text{ m s}^{-2}}}$$

Ans 05

$$V_B = \sqrt{5g(1-d)} //$$

புள்ளி B இல் உண்மையான வேகத்தை காண்பதற்கு

$$A, B \text{ இற்கு சக்தி காப்பு விதியின்படி}$$

$$mg(1 - \cos 60) = \frac{1}{2} m V_B^2$$

$$V_B = \sqrt{10} \text{ m s}^{-1}$$

இதன்படி மட்டுமட்டாக பூரண வட்டவியக்கமொன்றை நிகழ்த்துவதற்கு

$$\sqrt{10} = \sqrt{5g(1-d)}$$

$$1-d = 0.2$$

$d = 0.8$ ஆக இருக்க வேண்டும்.

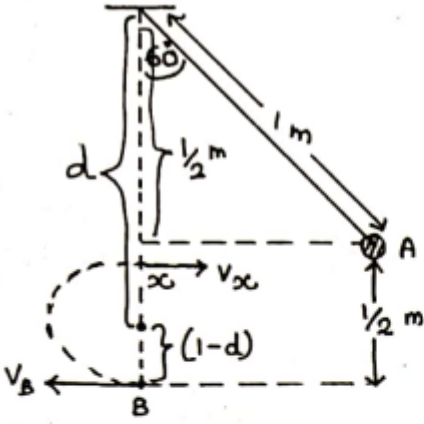
A) இது ஒரு மாறிலி. அவசியமென்றில்லை.

∴

B), C) கூற்றுக்களும் பொருந்தாது.

விடை (All)

(15)



* பூரண வட்டவியக்கத்தை நிகழ்த்துவதற்கு இழுவிசையானது ஆகக் குறைவாக காணப்படும் புள்ளியான ஆகக் கூடிய உயரத்தில்

(x) இழுவிசை $(T_x) \geq 0$ ஆக இருக்க வேண்டும்

$$X \text{ புள்ளியிற்கு } \downarrow F = ma$$

$$mg + T_x = \frac{m V_x^2}{(1-d)}$$

மட்டு மட்டாக முழு வட்டத்தில் பயணிப்பது

$$T_x = 0 \text{ ஆகும் போது}$$

$$mg + 0 = \frac{m V_x^2}{(1-d)}$$

$$V_x = \sqrt{g(1-d)}$$

இவ்வேகத்தை பெற்றுக் கொள்வதற்கு புள்ளி B இல் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டிய வேகத்தை காண்பதற்கு

X, B புள்ளிகளுக்கு சக்தி காப்பு விதியின்படி

$$\frac{1}{2} m V_x^2 + mg(1-d) \times 2 = \frac{1}{2} m V_B^2$$

$$V_B^2 = 4g(1-d) + V_x^2$$

$$V_B = \sqrt{5g(1-d)} //$$

B புள்ளியில் உண்மையான வேகத்தை காண்பதற்கு

A மற்றும் B இற்கு சக்தி காப்பு விதியின்படி