அலகு 1 இயல் உலகத்தின் தன்மையும் அளவீட்டியலும்

1. இயற்பியல் அளவுகளின் வகைகளை விவரி

இது இரு வகைப்படும்

i) **அடிப்படை அளவுகள்**
வேறெந்த இயற்பியல் அளவுகளாலும் குறிப்பிட இயலாத அளவுகள்

ii) **வழி அளவுகள்**
அடிப்படை அளவுகளால் குறிப்பிடப்படும் அளவுகள்

2.முக்கிய எண்ணுருக்களை கணக்கிடும் விதிகளைத் தருக.

1.சுழியற்ற அனைத்து எண்களும் முக்கிய எண்ணுருக்கள்

2.சுழியற்ற இரு எண்களுக்கு இடைப்பட்ட சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்

3.சுழியற்ற எண்ணின் வலதுபுறம் தசமப்புள்ளிக்கு இடது புறம் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகும்.

4. தசமப்புள்ளி அற்ற ஒரு எண்ணில் இறுதியாக வரும் சுழிகள்முக்கிய எண்ணுருக்கள் ஆகாது

அலகுடன் எழுதும்போது எல்லா சுழிகளும் முக்கிய எண்ணுருக்கள்

5.ஒன்றைவிட குறைவான தசம எண்ணில் தசமப்புள்ளிக்கு வலது புறம், முதல் சுழியற்ற எண்ணின் இடதுபுறம் உள்ள சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள் அல்ல

6.தசமப்புள்ளிக்கு வலதுபுறம்,தசம எண்ணில் முதல் சுழியற்ற எண்ணின் வலது புறம் வரும் சுழிகள் முக்கிய எண்ணுருக்கள்

7.முக்கிய எண்ணுரு அலகிடும் முறையை சார்ந்தது அல்ல.

3. பரிமாணப் பகுப்பாய்வின் வரம்புகள் யாவை

1.எண்கள்,பரிமாணமற்ற மாறிலிகளின் மதிப்பைக் கண்டறிய முடியாது.

2.ஸ்கேலர் அளவா? வெக்டர் அளவா? எனக் கண்டறிய முடியாது

3.திரிகோணமிதி, அடுக்குகுறி,மடக்கை சமன்பாடுகளை கண்டறிய முடியாது

4.மூன்றுக்கு மேற்பட்ட அளவுகள் கொண்ட சமன்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்த இயலாது

5. பரிமாண முறையில் உண்மையான சமன்பாட்டை கண்டறிய இயலாது.

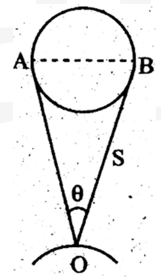
4. நுட்பம் மற்றும் துல்லியத்தன்மை வரையறு. எ.கா. தருக.

நுட்பம்:
அளவுகள் ஒன்றுக்கொன்று எவ்வளவு நெருக்கமாக உள்ளது என்பதை குறிக்கிறது.

துல்லியத்தன்மை:

உண்மையான மதிப்புக்கு எவ்வளவு அருகில் அளவீடு செய்யப்பட்டுள்ளது என்பதைக் குறிக்கும்.

5. இடமாறு தோற்ற முறையில் சந்திரனின் விட்டத்தை எவ்வாறு கணக்கிடுவாய்?



θ என்பது புவியின் மேற்பரப்பில் சந்திரன் ஏற்படுத்தும் வட்டவில் கோணம்

- d என்பது புவியிலிருந்து சந்திரனின் தொலைவு
- D என்பது சந்திரனின் விட்டம்
- படத்திலிருந்து வட்டவில்லின் கோணம் $\theta = \frac{D}{d}$
- சந்திரனின் விட்டம் $D = d.\theta$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

நெடுவினாக்கள்

1.குறைந்த தொலைவை அளக்கப் பயன்படும் திருகு அளவி மற்றும் வெர்னியர் அளவி பற்றி விவரி நீண்ட தொலைவை அளக்கும் முக்கோண முறை மற்றும் ரேடார் முறை விவரி

1.திருகு அளவி

$50mm$ வரை துல்லியமாக அளவிடலாம்

தத்துவம்:

திருகின் வட்ட இயக்கத்தைப் பயன்படுத்தி பெரிதாக்கப்பட்ட நேர்க்கோட்டு இயக்கம்

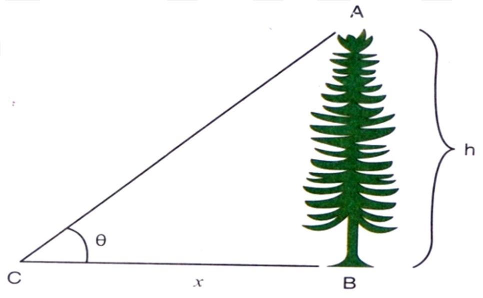
மீச்சிற்றளவு: $0.01mm$

2.வெர்னியர் அளவி

துளையின் ஆழம் அல்லது விட்டம் ஆகியவற்றை அளக்கப் பயன்படும் பன்முகத் தன்மை கொண்டது.

மீச்சிற்றளவு : $0.1mm$

3.முக்கோண முறை



$AB = h$ என்பது மரத்தின் உயரம் B யிலிருந்து x தொலைவில் C யில் உற்றுநோக்குபவர் உள்ளார். அவர் A வுடன் ஏற்படுத்தும் ஏற்றக்கோணம் θ

செங்கோண முக்கோணம் ABC யில்

$$tan\theta = \frac{h}{x}$$

$$h = xtan\theta$$

இதிலிருந்து h கண்டறியலாம்.

2.ரேடார் முறை

$RADAR - Radio\ Detection\ And\ Ranging$

ரேடார் மூலம் புவிக்கு அருகிலுள்ள கோள்களின் தொலைவைக் கண்டறியலாம்.

புவியிலிருந்து ரேடியோ பரப்பி மூலம் ரேடியோ அலைகள் பரப்பப்படுகிறது. கோளிலிருந்து எதிரொளிக்கப்பட்ட துடிப்புகள் ஏற்பி மூலம் பெறப்படுகிறது.

வேகம் = தொலைவு / காலம்

தொலைவு = ரேடியோ அலைகளின் வேகம் × காலம்

$$d = \frac{v \times t}{2}$$

இம்முறை மூலம் விமானம் பறக்கும் உயரத்தை அறியலாம்.

2. பிழைகளின் வெவ்வேறு வகைகளை விவரி

இயற்பியல் அளவு ஒன்றை அளவிடும் போது ஏற்படும் துல்லியமற்ற தன்மை பிழை எனப்படும்.

1. முறையான பிழைகள்
2. ஒழுங்கற்ற பிழைகள்
3. மொத்தப் பிழைகள்

முறையான பிழைகள்

தொடர்ச்சியாக மீண்டும் மீண்டும் ஒரே மாதிரி உருவாகும் பிழைகள்.

இது 5 வகைப்படும்.

I. கருவிப்பிழை

தயாரிக்கும் போது முறையாக அளவீடு செய்யப்படவில்லை எனில் ஏற்படுகிறது.

எ.கா: முனை தேய்ந்த மீட்டர் அளவுகோல்

கருவிகளை கவனமாக தேர்ந்தெடுப்பதின் மூலம் குறைக்கலாம்.

II. பரிசோதனையின் குறைபாடுகள்:

கருவிகளை அமைக்கும் போது ஆய்வக சூழலில் ஏற்படும் தவறுகளால் ஏற்படுகிறது

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

எ.கா: வெப்பக் காப்பீடு செய்யாத கலோரிமானி கதிர்வீச்சு முறையால் வெப்பத்தை இழக்கும்.

III. தனிப்பட்ட பிழைகள்

சோதனையின் போது அளவிடுபவரின் செயல் பாட்டால் ஏற்படுகிறது
தவறான ஆரம்ப சீரமைவுகள் அல்லது முறையற்ற முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கையால் ஏற்படுகிறது.

IV. புறக்காரணிகளால் ஏற்படும் பிழைகள்:

புறச்சூழலில் ஏற்படும் மாறுபாட்டால் ஏற்படுகிறது

வெப்பநிலை மாறுபாடு,ஈரப்பதம் அல்லது அழுத்த மாறுபாடுகளால் ஏற்படுகிறது.

V. மீச்சிற்றளவு பிழைகள்

கருவியின் மீச்சிற்றளவால் ஏற்படும் பிழை மீச்சிற்றளவு பிழைகள் எனப்படும்.

உயர் நுட்பம் கொண்ட கருவிகளை பயன்படுத்தி குறைக்கலாம்.

2. ஒழுங்கற்ற பிழைகள்

அழுத்தம்,வெப்பநிலை,மின்னழுத்தம் போன்றவற்றால் ஏற்படும் தொடர்பற்ற மாறுபாடுகளால் ஏற்படுகிறது.

உற்றுநோக்குபவரின் கவனக்குறைவால் ஏற்படும் பிழையாலும் , அளவிடுபவர் செய்யும் பிழையாலும் ஏற்படும்.

இது **வாய்ப்பு பிழைகள் , சமவாய்ப்பு பிழைகள்** எனவும் அழைக்கப்படும்.

3.மொத்தப் பிழைகள்

உற்றுநோக்குபவரின் கவனக்குறைவால் ஏற்படுகிறது.

- கருவியை முறையாக பொருத்தாமை
- தவறாக உற்றுநோக்கியதை பதிவிடுதல்
- தவறான மதிப்பீடுகளைப் பயன்படுத்துதல் ஆகிய காரணங்களால் ஏற்படுகிறது.

3. பிழைகளின் பெருக்கம் பற்றி நீவிர் அறிவன என்ன? கூட்டல் மற்றும் கழித்தலில் பிழைகளின் பெருக்கத்தை விவரி.

வேறுபட்ட கணித செயலிகளின் காரணமாக பிழைகளின் பெருக்கம் ஏற்படுகிறது. இது கணித செயலிகளின் இயல்பை சார்ந்தது.

கூடுதலினால் ஏற்படும் பிழைகள்

$A, B \rightarrow$ உண்மை மதிப்புகள்

$\Delta A, \Delta B \rightarrow$ தனிப்பிழைகள்

$Z = A + B \rightarrow$ கூடுதல்

$\Delta Z \rightarrow$ கூடுதலால் ஏற்படும் பிழை

$A \pm \Delta A \rightarrow A$ யின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு

$B \pm \Delta B \rightarrow B$ யின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு

$$Z \pm \Delta Z = A \pm \Delta A + B \pm \Delta B$$

$$= A + B \pm (\Delta A + \Delta B)$$

$$Z \pm \Delta Z = Z \pm (\Delta A + \Delta B)$$

$$\therefore \Delta Z = (\Delta A + \Delta B)$$

கூடுதலினால் ஏற்படும் பெருமப்பிழை தனித்தனி அளவுகளின் தனிப்பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்

வேறுபாட்டினால் ஏற்படும் பிழைகள்

$A, B \rightarrow$ உண்மை மதிப்புகள்

$\Delta A, \Delta B \rightarrow$ தனிப்பிழைகள்

$Z = A - B \rightarrow$ வேறுபாடு

$\Delta Z \rightarrow$ வேறுபாட்டினால் ஏற்படும் பிழை

$A \pm \Delta A \rightarrow A$ யின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு

$B \pm \Delta B \rightarrow B$ யின் அளவிடப்பட்ட மதிப்பு

$$Z \pm \Delta Z = A \pm \Delta A - (B \pm \Delta B)$$

$$= A - B \pm \Delta A \mp \Delta B$$

$$Z \pm \Delta Z = Z \pm \Delta A \mp \Delta B$$

$$\therefore \Delta Z = (\Delta A + \Delta B)$$

வேறுபாட்டினால் ஏற்படும் பெருமப்பிழை தனித்தனி அளவுகளின் தனிப்பிழைகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

4.கீழ்கண்டவற்றைப் பற்றி குறிப்பெழுது அ) அலகு ஆ) முழுமைப்படுத்துதல் இ).பரிமாணமற்ற அளவுகள்

அ). அலகு

உலகளவில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தனித்துவமிக்க தெரிவு செய்யப்பட்ட ஓர் அளவின் படித்தர அளவு அலகு எனப்படும்

ஆ) முழுமைப்படுத்துதல்

கணக்கீட்டில் உள்ளடங்கும் தகவல்களின் முக்கிய எண்ணுருவை விட முடிவின் எண்ணுரு அதிகமாக இருக்க கூடாது.

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நிலையில்லாத இலக்கங்கள் இருந்தால் அதனை முழுமைப்படுத்துதல் வேண்டும்.

முழுமைப்படுத்துதலின் விதிகள்

- முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத இலக்கம் 5 க்கு குறைவு எனில் அதை நீக்க வேண்டும். ஆதற்கு முன் உள்ள இலக்கம் மாறாது.

$7.32 \rightarrow 7.3$

- முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத இலக்கம் 5 க்கு அதிகம் எனில் அதை நீக்க வேண்டும். ஆதற்கு முன் உள்ள இலக்கத்துடன் 1 ஐ கூட்ட வேண்டும்.

$7.36 \rightarrow 7.4$

- முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத இலக்கத்தில் 5 க்கு பிறகு சுழியற்ற எண் வந்தால் அதற்கு முன் உள்ள இலக்கத்துடன் 1 ஐ கூட்ட வேண்டும்.

$7.352 \rightarrow 7.4$

- முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத இலக்கத்தில் 5 அல்லது 5 க்கு பிறகு சுழி எனில் அதை நீக்க வேண்டும். அதற்கு முன் உள்ள இலக்கம் இரட்டைப்படை எனில் மாறாது.

$7.25 \rightarrow 7.2$, $7.250 \rightarrow 7.2$

- முக்கிய எண்ணுரு அல்லாத இலக்கத்தில் 5 அல்லது 5 க்கு பிறகு சுழி எனில் அதை நீக்க வேண்டும். அதற்கு முன் உள்ள இலக்கம் ஒற்றைப்படை எனில் 1 ஐ கூட்ட வேண்டும்.

$7.35 \rightarrow 7.4$, $7.350 \rightarrow 7.4$

இ. பரிமாணமற்ற அளவுகள்

இது இருவகைப்படும்

பரிமாணமற்ற மாறிகள்

பரிமாணங்கள் அற்று மாறுபட்ட மதிப்புகளைக் கொண்டவை

எ.கா: **திரிபு, ஒப்படர்த்தி**

பரிமாணமற்ற மாறிலிகள்

பரிமாணங்கள் அற்று நிலையான மதிப்புகளைக் கொண்டவை

எ.கா: $\pi, e,$ **எண்கள்**

5. பரிமணத்தின் ஒரு படித்தான நெறிமுறை எ.எ.? அதன் பயன்கள் யாவை ?

ஒரு சமன்பாட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பின் பரிமாணங்களும் சமம்

பயன்:

சமன்பாட்டில் உள்ள ஒரு உறுப்பு தெரிந்தால் மற்றொரு உறுப்பின் பரிமாணத்தைக் கணக்கிடலாம்.

கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு பரிமாண அடிப்படையில் சரியானதா எனச் சரிபார்க்கலாம்.

எ.கா :

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$[LT^{-1}]^2 = [LT^{-1}]^2 + [LT^{-2}][L]$$

$$[LT^{-1}]^2 = [LT^{-1}]^2 + [LT^{-1}]^2$$

∴ ஒவ்வொரு உறுப்பின் பரிமாணங்களும் சமம்

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

6. பரிமாணப் பகுப்பாய்வின் பயன்பாடுகள் யாவை?

1. ஒரு அலகிடும் முறையிலிருந்து மற்றொரு அலகிடும் முறைக்கு மாற்றலாம்.
2. கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாடு பரிமாண அடிப்படையில் சரியானதா எனச் சரிபார்க்கலாம்.
3. வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளுக்கு இடையேயான தொடர்பைப் பெறலாம்

7. பரிமாணங்கள் முறையில் $76cm$ பாதரச அழுத்தத்தை Nm^{-2} என மாற்றுக.

cgs முறையில

$P_1 = 76 \times 13.6 \times 980\ dyne\ cm^{-2}$

SI முறையில் அழுத்தம் P_2 என்க.

$\therefore P_1[M_1^a L_1^b T_1^c] = P_2[M_2^a L_2^b T_2^c]$

$P_2 = P_1 \left[\frac{M_1}{M_2}\right]^a \left[\frac{L_1}{L_2}\right]^b \left[\frac{T_1}{T_2}\right]^c$

அழுத்தத்தின் பரிமாண வாய்ப்பாடு $[M^1L^{-1}T^{-2}]$

$M_1 = 1g = 10^{-3}kg$, $L_1 = 1cm = 10^{-2}m$, $T_1 = 1s$

$M_2 = 1kg$,$L_2 = 1m$, $T_2 = 1s$

$a = 1, b = -1, c = -2$

மதிப்புகளை பிரதியிட

$P_2 = P_1 \left[\frac{1g}{1kg}\right]^1 \left[\frac{1cm}{1m}\right]^{-1} \left[\frac{1s}{1s}\right]^{-2}$

$P_2 = 1.01 \times 10^5 Nm^{-2}$

8. SI முறையில் ஈர்ப்பியல் மாறிலியின் மதிப்பு $G_{SI} = 6.6 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$ எனில் cgs முறையில் அதன் மதிப்பு

$G_{SI} = 6.6 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$
$G_{cgs} = ?$

$\therefore G_{SI}[M_1^a L_1^b T_1^c] = G_{cgs}[M_2^a L_2^b T_2^c]$

$G_{cgs} = G_{SI} \left[\frac{M_1}{M_2}\right]^a \left[\frac{L_1}{L_2}\right]^b \left[\frac{T_1}{T_2}\right]^c$

G யின் பரிமாண வாய்ப்பாடு $[M^{-1}L^3T^{-2}]$

$M_1 = 1kg, L_1 = 1m,\ T_1 = 1s$

$M_2 = 1g = 10^{-3}kg$ $L_2 = 1cm = 10^{-2}m$, $T_2 = 1s$

$a = -1, b = 3, c = -2$

$G_{cgs} = G_{SI} \left[\frac{1kg}{1g}\right]^{-1} \left[\frac{1m}{1cm}\right]^3 \left[\frac{1s}{1s}\right]^{-2}$

$G_{cgs} = 6.6 \times 10^{-11} \times 10^{-3} \times 10^6$

$= 6.6 \times 10^{-8}\ dyne\ cm^2g^{-2}$

9. பரிமாண முறையில் கீழ்கண்ட சமன்பாடு சரியா என சோதிக்க?

$\boldsymbol{v = u + at}$

$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-2}][T]$

$[LT^{-1}] = [LT^{-1}] + [LT^{-1}]$

இருபுறமும் பரிமாணங்கள் சமம்.
∴ சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரி.

$\boldsymbol{\frac{1}{2}mv^2 = mgh}$ சரியா என சோதித்தல்

$[M][LT^{-1}]^2 = [M][LT^{-2}][L]$

$[ML^2T^{-2}] = [ML^2T^{-2}]$

இருபுறமும் பரிமாணங்கள் சமம்.

∴ சமன்பாடு பரிமாண முறையில் சரி.

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

10. தனி ஊசலின் அலைவு நேரத்துக்கான கோவையை பெறுக. அலைவு நேரமானது i) ஊசல் குண்டின் நிறை ii)ஊசலின் நீளம் iii) புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.(மாறிலி$\boldsymbol{k = 2\pi}$)

$T \alpha m^a l^b g^c$

$T = km^a l^b g^c \rightarrow ①$

பரிமாணங்களை பிரதியிட

$[T^1] = [M^a][L^b][LT^{-2}]^c$

$[M^0L^0T^1] = [M^a][L^{b+c}][T^{-2c}]$

அடுக்குகளை சமன் செய்ய

$a = 0, b = \frac{1}{2}, c = -\frac{1}{2}$

சமன்பாடு①ல் பிரதியிட

$T = km^0 l^{\frac{1}{2}} g^{-\frac{1}{2}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

11. வட்டப்பாதையில் இயங்கும் பொருள்மீது செயல்படும் விசை $\boldsymbol{F}$ ஆனது ($\boldsymbol{i}$). பொருளின் நிறை ($\boldsymbol{m}$) ($\boldsymbol{ii}$). திசைவேகம் ($\boldsymbol{v}$) ($\boldsymbol{iii}$). வட்டத்தின் ஆரம் ($\boldsymbol{r}$) ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது. எனில் விசைக்கான சமன்பாட்டைத் த்ருக. .(மாறிலி$\boldsymbol{k = 1}$)

$F \alpha m^a v^b r^c$

$F = km^a v^b r^c \rightarrow ①$

பரிமாணங்களை பிரதியிட

$[M^1L^1T^{-2}] = [M^a][LT^{-1}]^b[L]^c$

$[M^1L^1T^{-2}] = [M^a][L]^{b+c}[T]^{-b}$

அடுக்குகளை சமன் செய்ய

$a = 1, b = 2, c = 1$

$F = m^1 v^2 r^{-1}$

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

அலகு 2. இயக்கவியல்

குறுவினா

1.கார்டீசியன் ஆய அச்சுத் தொகுப்பு எ.எ?

எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திலும் ஒரு பொருளின் நிலையை விவரிக்கப் பயன்படும் (x, y, z)ஆய அச்சுகளைக்கொண்ட குறிப்பாயம் கார்டீசியன் ஆய அச்சுத் தொகுப்பு எனப்படும்.

2.வெக்டர் வரையறு

எண்மதிப்பும் திசையும் கொண்டவை வெக்டர் அளவுகள் எனப்படும்.
எ.கா:விசை,திசைவேகம்

3.ஸ்கேலர் வரையறு.

எண்மதிப்பு மட்டும் கொண்டவை ஸ்கேலர் அளவுகள் எனப்படும்
எ.கா: நிறை, கன அளவு

4.இரண்டு வெக்டர்களின் ஸ்கேலர் பெருக்கல் குறிப்பு வரைக.

இரண்டு வெக்டர்களின் ஸ்கேலர் பெருக்கல் என்பது அந்த இரு வெக்டர்களின் எண்மதிப்புகள் மற்றும் அவற்றுக்கிடையேயான கோணத்தின் கொசைன் மதிப்பு ஆகியவற்றின் பெருக்கலுக்கு சமம்.

$\boldsymbol{\vec{A}.\vec{B} = ABcos\theta}$

5. இரண்டு வெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கல் குறிப்பு வரைக

இரண்டு வெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கலின் எண்மதிப்பு என்பது , அந்த இரு வெக்டர்களின் எண்மதிப்புகள் மற்றும் அவற்றுக்கிடையேயான கோணத்தின் சைன் மதிப்பு ஆகியவற்றின் பெருக்கலுக்கு சமம்.

$\vec{A}.\vec{B} = ABsin\theta\hat{n}$

6. இரண்டு வெகடர்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ளனவா என எவ்வாறு கண்டறிவாய்?

கொடுக்கப்பட்ட இரு வெக்டர்களை புள்ளிப் பெருக்கல் செய்யவேண்டும். புள்ளிப்பெருக்கல் சுழி எனில் செங்குத்து புள்ளிப்பெருக்கல் சுழியல்ல எனில் செங்குத்து அல்ல

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

7.இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் கடந்த தொலைவு வரையறு.

இடப்பெயர்ச்சி	கடந்த தொலைவு
கொடுக்கப்பட்ட கால இடைவெளியில் பொருளின் இறுதி நிலைக்கும் தொடக்க நிலைக்கும் உள்ள வேறுபாடு	கொடுக்கப்பட்ட கால இடைவெளியில் பொருள் கடந்த பாதையின் மொத்த நீளம
வெக்டர் அளவு	ஸ்கேலர் அளவு

.

8.திசைவேகம் , வேகத்தை வரையறு

திசைவேகம்	வேகம்
நேரத்தைப் பொறுத்து நிலைவெக்டர் மாறும் வீதம்	திசைவேகத்தின் எண்மதிப்பு வேகம் எனப்படும்
அலகு ms^{-1}	அலகு ms^{-1}
வெக்டர் அளவு	ஸ்கேலர் அளவு

9.முடுக்கம் வரையறு.

Δt சுழியை நெருங்கும்போது நேரத்தைப் பொருத்து திசைவேகத்தில் ஏற்பட்ட மாறுபாடு உடனடி முடுக்கம் அல்லது முடுக்கம் எனப்படும்

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

10.திசைவேகம் மற்றும் சராசரி திசைவேகம் இவற்றுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் யாவை?

திசைவேகம்	சராசரி திசைவேகம்
நிலைவெக்டர் மாறும் வீதம்	இடப்பெயர்ச்சி வெக்டருக்கும் கால இடைவெளிக்கும் உள்ள தகவு
ஒருகுறிப்பிட்ட கணத்தில் அளவிடப்படுகிறது	ஒருகுறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் அளவிடப்படுகிறது
$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$	$\overrightarrow{v_{avg}} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$

11.ஒரு ரேடியன் வரையறு

வட்டத்தின் ஆரத்துக்கு சமமான வட்டவில் வட்ட மையத்தில் ஏற்படுத்தும் கோணம் ஒரு ரேடியன் எனப்படும்.

12.கோண இடப்பெயெர்ச்சி மற்றும் கோணத் திசைவேகம் இவற்றை வரையறு.

கோண இடப்பெயர்ச்சி	கோண திசைவேகம்
சுழற்சி மையத்தைப் பொருத்து கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் துகள் ஏற்படுத்தும் கோணம் கோண இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும	கோண இடப்பெயர்ச்சி மாறும் வீதம் கோண திசைவேகம் எனப்படும
அலகு: ரேடியன	அலகு : ரேடியன் / விநாடி
θ	$\omega = \frac{d\theta}{dt}$

13.சீரற்ற வட்ட இயக்கம் எ.எ?
வட்ட இயக்கத்தில் வேகம் மாற்றமடைந்து கொண்டே இருந்தால் அதனை சீரற்ற வட்ட இயக்கம் எனப்படும்.

எ.கா. ஊசல் குண்டு செங்குத்து வட்டத்தில் இயங்குதல

14.கோண இயக்கத்தில் இயக்கச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

1. $\omega = \omega_0 + \alpha t$
2. $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
3. $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$
4. $\theta = \frac{(\omega_0+\omega)t}{2}$

15.சீரற்ற வட்ட இயக்கத்தில் தொகுபயன் முடுக்கம் ஆரவெக்டருடன் ஏற்படுத்தும் கோணத்திற்கான கோவையை எழுதுக.

$$tan\theta = \frac{a_t}{\frac{v^2}{r}}$$

$\theta \rightarrow$ ஆரவெக்டருடன் ஏற்படுத்தும் கோணம்

$a_t \rightarrow$ தொடுகோட்டு முடுக்கம்

$\frac{v^2}{r} \rightarrow$ மையநோக்கு முடுக்கம்

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

நெடுவினாக்கள்

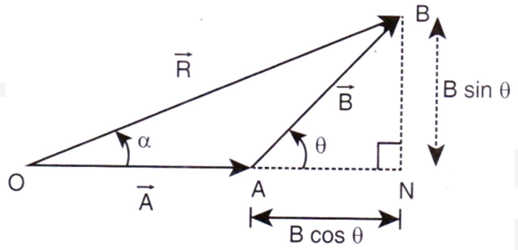
1. **வெக்டர் கூடுதலின் முக்கோண விதியை விரிவாக விளக்கவும்.**

முக்கோண விதி

இரு சுழியற்ற வெக்டர்கள் வரிசைப்படி ஒரு முக்கோணத்தின் அடுத்தடுத்த பக்கங்களாக கருதப்பட்டால் ,அவற்றின் தொகுபயன் எதிர்வரிசையில் எடுக்கப்பட்ட அம்முக்கோணத்தின் மூன்றாவது பக்கத்தினால் குறிக்கப்படும்.

$\vec{A}$ வெக்டரின் தலைப்பகுதி $\vec{B}$ வெக்டரின் வால்பகுதியோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

இடைப்பட்டகோணம் θ, $\vec{R}$ என்பது தொகுபயன் வெக்டர். $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$



தொகுபயன் வெக்டரின் எண்மதிப்பு

செங்கோண முக்கோணம் ABN இல்

$cos\theta = \frac{AN}{B} \Longrightarrow AN = Bcos\theta$

$sin\theta = \frac{BN}{B} \Longrightarrow BN = Bsin\theta$

செங்கோண முக்கோணம் OBN இல்

$OB^2 = ON^2 + BN^2$

$R^2 = (A + Bcos\theta)^2 + (Bsin\theta)^2$

$R^2 = A^2 + B^2 + 2ABcos\theta$

$\boldsymbol{R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2ABcos\theta}}$

தொகுபயன் வெக்டரின் திசை

$\vec{R}$ மற்றும் $\vec{A}$ க்கு இடைப்பட்ட கோணம் α என்க.

செங்கோண முக்கோணம் OBN இல்

$tan\alpha = \frac{Bsin\theta}{A+Bcos\theta}$

$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{Bsin\theta}{A+Bco}\right)$

2. **ஸ்கேலர் மற்றும் வெக்டர் பெருக்கலின் பண்புகளை விவரி**

ஸ்கேலர் பெருக்கலின் பண்புகள்

1. ஸ்கேலர் பெருக்கலின் தொகுபயன் எப்போதும் ஒரு ஸ்கேலர்.
2. பரிமாற்று விதிக்கு உட்பட்டது. $\vec{A}.\vec{B} = \vec{B}.\vec{A}$
3. பங்கீட்டு விதிக்கு உட்பட்டது. $\vec{A}.\overline{(\vec{B} + \vec{C})} = (\vec{A}.\vec{B}) + (\vec{A}.\vec{C})$
4. இரு வெக்டர்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{A}.\vec{B}}{AB}\right)$
5. இரு வெக்டர்கள் இணையாக உள்ள போது ($\theta = 0°$) ஸ்கேலர் பெருக்கல் பெருமம்

   $(\vec{A}.\vec{B})_{\text{பெருமம்}} = AB$
6. இரு வெக்டர்கள் எதிராக உள்ள போது $(\theta = 180°)$ ஸ்கேலர் பெருக்கல் சிறுமம்

   $(\vec{A}.\vec{B})_{\text{சிறுமம்}} = -AB$
7. இரு வெக்டர்கள் செங்குத்து எனில் ஸ்கேலர் பெருக்கல் சுழி $\vec{A}.\vec{B} = 0$
8. தற்சார்பு ஸ்கேலர் பெருக்கல் $\vec{A}.\vec{A} = A^2$
9. ஓரலகு வெக்டர்களின் தற்சார்பு பெருக்கல் $\vec{n}.\vec{n} = \vec{i}.\vec{i} = \vec{j}.\vec{j} = \vec{k}.\vec{k} = 1$
10. $\vec{i}.\vec{j} = \vec{j}.\vec{k} = \vec{k}.\vec{i} = 0$

வெக்டர் பெருக்கலின் பண்புகள்

1. இரு வெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கல் ஒரு வெக்டர்.
2. தொகுபயன் வெக்டரின் திசை அவ்விரு வெக்டர்களின் தளத்துக்கு செங்குத்து
3. பரிமாற்று விதிக்கு உட்படாது.

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

$\vec{A}\times\vec{B} \neq \vec{B}\times\vec{A}$

4. செங்குத்து எனில் வெக்டர் பெருக்கல் பெருமம் $(\vec{A}\times\vec{B})_{பெருமம்} = AB\hat{n}$

5. இரு வெக்டர்கள் இணை $(0°)$ அல்லது எதிராக $(180°)$ எனில் வெக்டர் பெருக்கல் சிறுமம் $(\vec{A}\times\vec{B})_{சிறுமம்} = 0$

6. தற்சார்பு வெக்டர் பெருக்கல் சுழி $\vec{A}\times\vec{A} = 0$

7. ஓரலகு வெக்டர்களின் தற்சார்பு வெக்டர் பெருக்கல் சுழி $\hat{\imath}\times\hat{\imath} = \hat{\jmath}\times\hat{\jmath} = \hat{k}\times\hat{k} = 0$

3. மாறாத முடுக்கம் பெற்ற பொருளின் இயக்க சமன்பாடுகளை வருவி.

நேர்க்கோட்டில் இயங்கும் சீரான முடுக்கம் பெற்ற பொருள் ஒன்றைக் கருதுக.
$t = 0$ விநாடியில் திசைவேகம் $= u$
t விநாடியில் திசைவேகம் $= v$

திசைவேகம் - நேரம் தொடர்பு
முடுக்கம் என்பது நேரத்தைப் பொருத்த திசைவேகத்தின் முதல் வகைக்கெழு

$a = \frac{dv}{dt} \Longrightarrow dv = adt$
தொகையிட $\int_u^v dv = a\int_0^t dt$

$$[v]_u^v = a[t]_0^t$$

$$v = u + at \rightarrow ①$$

இடப்பெயர்ச்சி - நேரம் தொடர்பு

திசைவேகம் என்பது நேரத்தைப் பொருத்த இடப்பெயர்ச்சியின் முதல் வகைக்கெழு

$v = \frac{ds}{dt} \Longrightarrow ds = vdt$
$ds = (u + at)dt$
தொகையிட $\int_0^s ds = \int_0^t udt + \int_0^t atdt$
$s = ut + \frac{1}{2}at^2 \longrightarrow ②$

திசைவேகம் - இடப்பெயர்ச்சி தொடர்பு
முடுக்கம் என்பது நேரத்தைப் பொருத்த திசைவேகத்தின் முதல் வகைக்கெழு

$a = \frac{dv}{dt} = \frac{ds}{dt}\frac{dv}{ds}$

$a = v\frac{dv}{ds}$
அல்லது $a = \frac{1}{2}\frac{d(v^2)}{ds}$
$ds = \frac{1}{2a}\, d(v^2)$
தொகையிட $\int_0^s ds = \frac{1}{2a}\int_u^v d(v^2)$
$s = \frac{1}{2a}(v^2 - u^2)$
$v^2 = u^2 + 2as \rightarrow ③$

திசைவேகங்கள் - இடப்பெயர்ச்சி

① மற்றும்② இல் இருந்து

$s = \frac{(u+v)t}{2} \rightarrow ④$

4. பின்வரும் பொருட்களின் இயக்க சமன்பாடுகளை வருவிக்கவும்

அ) செங்குத்தாக கீழே விழும் பொருள்
ஆ)செங்குத்தாக எறியப்பட்ட பொருள்

அ) செங்குத்தாக கீழே விழும் பொருள் (h உயரத்திலிருந்து தானே விழும் பொருள்

m நிறையுடைய பொருள் h உயரத்திலிருந்து கீழே விழுகிறது.

காற்றுத்தடையை புறக்கணிக்கவும் கீழ்நோக்கிய திசையை $+y$ அச்சாக கருதுக.
$a_y = a = g$

பொருள் விழும் ஆரம்ப திசைவேகம் u

இறுதி திசைவேகம் $v = u + gt \rightarrow ①$

பொருளின் நிலை $y = ut + \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow ②$

பொருளின் இருமடி வேகம்

$v^2 = u^2 + 2gy \rightarrow ③$

பொருள் ஓய்வு நிலையிலிருந்து விழுந்தால் $u = 0$

∴ இறுதிதிசைவேகம் $v = gt \rightarrow ④$

பொருளின் நிலை $y = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow ⑤$

பொருளின் இருமடி வேகம் $v^2 = 2gy \rightarrow ⑥$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

பொருள் தரையை அடைய ஆகும் காலம்

$T = \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow ⑧$

பொருள் தரையை அடையும்போது அதன் வேகம்

$$v^2 = \sqrt{2gh}$$

ஆ) செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்பட்ட பொருள்

m நிறையுடைய பொருள் u ஆரம்ப திசைவேகத்துடன் செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது.

மேல்நோக்கிய திசையை $-y$ அச்சாக கருதுக.

$a = -g \ ,S = y$

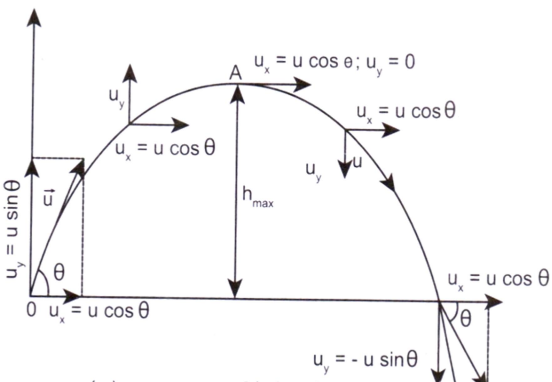
இயக்க சமன்பாடுகள்

இறுதிதிசைவேகம் $v = u - gt \rightarrow ①$

பொருளின் நிலை $y = ut - \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow ②$

பொருளின் இருமடி வேகம் $v^2 = u^2 - 2gy \rightarrow ③$

5. **கிடைத்தளத்துடன் θ கோணத்தில் சாய்வாக எறியப்பட்ட எறிபொருள் ஒன்றின் கிடைத்தள நெடுக்கம் மற்றும் பெரும உயரம் ஆகியவற்றுக்கான சமன்பாடுகளைப் பெறுக.**



(ஆ) வரைபட முறையில் கிடைத்தளத்துடன் θ கோணத்தில் எறியப்படும் எறிபொருளின் இயக்கம்

கிடைத்தளத்துடன் θ கோணத்தில் u ஆரம்ப திசைவேகத்துடன் பொருள் ஒன்று எறியப்படுகிறது.

கிடைத்தளக் கூறு $u_x = u\cos\theta$
செங்குத்துக் கூறு $u_y = u\sin\theta$

செங்குத்து கூறுக்கு எதிர் திசையில் புவியீர்ப்பு விசை செயல்படுவதால் படிபடியாக குறைந்து பெரும உயரத்தில் சுழியாகிறது.

பின் கீழ்நோக்கிய திசையில் தரையை அடைகிறது. இதனால் செங்குத்துக்கூறு மாறிக்கொண்டே இருக்கும்.

கிடைத்தளக்கூறு தரையை அடையும் வரை மாறாது.

கிடைத்தள இயக்கம்

இங்கு $a_x = 0, s_x = x$
கிடைத்தள திசைவேகம் $v_x = u_x + a_x t$

$v_x = u_x = u\cos\theta \rightarrow ①$

கிடைத்தளத்தில் கடந்த தொலைவு

$s_x = u_x t + \frac{1}{2}a_x t^2$

$x = u_x t \rightarrow ②$

$t = \frac{x}{u_x} = \frac{x}{u\cos\theta} \rightarrow ③$

செங்குத்து இயக்கம்

இங்கு $a_y = -g, s_y = y$

செங்குத்து திசைவேகம் $v_y = u_y + a_y t$

$v_y = u\sin\theta - gt \rightarrow ④$

செங்குத்து தொலைவு $s_y = u_y t + \frac{1}{2}a_y t^2$

$y = u\sin\theta t - \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow ⑤$

எறிபொருளின் பாதையைக் கண்டறிதல்

சமன்பாடு ③ ஐ சமன்பாடு ⑤ இல் பிரதியிட

$y = u\sin\theta \frac{x}{u\cos\theta} - \frac{1}{2}g\frac{x^2}{u^2\cos^2\theta}$

$y = x\tan\theta - \frac{1}{2}g\frac{x^2}{u^2\cos^2\theta} \rightarrow ⑥$

சமன்பாடு ⑥ ஒரு தலைகீழான பரவளையம்

∴எறிபொருளின் பாதை பரவளையம்

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.CBSEtips.in

பெரும உயரம்

எறிபொருள் அடையும் அதிகபட்ச செங்குத்து உயரம் பெரும உயரம் எனப்படும்

இங்கு $a_y = -g, s = h_{max}$; $v_y = 0$

$$v_y^2 = u_y^2 + 2a_y s$$

$$h_{max} = \frac{u^2 \sin^2\theta}{2g} \rightarrow (7)$$

பறக்கும் நேரம்

எறியப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து எறியப்பட்ட புள்ளி உள்ள கிடைத்தள தரையை அடைய எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம்

இங்கு $a_y = -g, s_y = 0$, $t = T_f$

$$s_y = u_y t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$T_f = \frac{2u\sin\theta}{g}$$

கிடைத்தள நெடுக்கம்

எறியப்பட்ட புள்ளிக்கும் எறியப்பட்ட புள்ளி உள்ள கிடைத்தளத்தில் எறிபொருள் விழுந்த இடத்திற்கும் உள்ள தொலைவு

கிடைத்தள நெடுக்கம் = திசைவேகத்தின் கிடைத்தள கூறு × பறக்கும் நேரம்

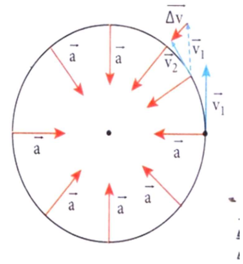
$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

பெரும கிடைத்தள நெடுக்கத்திற்கு $\theta = 45°$

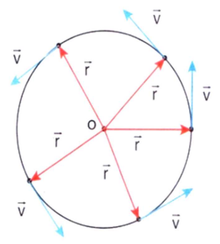
$$R_{max} = \frac{u^2}{g}$$

6. மையநோக்கு முடுக்கத்துக்கான கோவையைப் பெறுக.

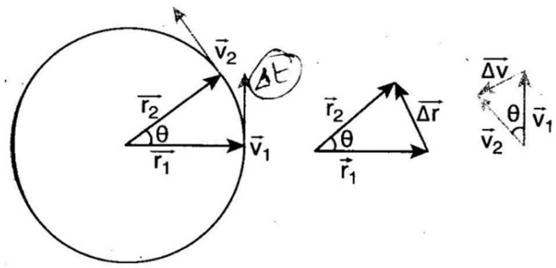
சீரான வட்ட இயக்கத்தில் திசைவேக வெக்டரின் எண்மதிப்பு மாறாமல் திசை மட்டும் மாறிக்கொண்டே இருக்கும். திசைவேகம் வட்டத்தின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் தொடுகோட்டின் திசையில் செயல்படுகிறது.



ம் 2.51 மையநோக்கு முடுக்கம்



படம் 2.50 சீரான வட்ட இயக்கத்தில் திசைவேகம்



முடுக்கம் ஆரத்தின் வழியே மையத்தை நோக்கி செயல்படுகிறது. இது மைய நோக்கு முடுக்கம் எனப்படும்.

$\vec{r}$ மற்றும் $\vec{v}$ இரண்டும் Δt கால இடைவெளியில் θ கோணம் இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது.

சீரான வட்ட இயக்கத்தில்

$$r = |\vec{r_1}| = |\vec{r_2}|$$

$$v = |\vec{v_1}| = |\vec{v_2}|$$

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

$$\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

$$\frac{\Delta r}{r} = -\frac{\Delta v}{v} = \theta$$

எதிர்க்குறி Δv வட்ட மையத்தை நோக்கி செயல்படுவதை குறிக்கிறது.

$$\Delta v = -v\left(\frac{\Delta r}{r}\right)$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -\frac{v}{r}\left(\frac{\Delta r}{\Delta t}\right)$$

$$a = -\frac{v^2}{r}$$

ஆனால் $v = r\omega$

$$a = -\omega^2 r$$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

7. **சீரற்ற வட்ட இயக்கத்தின் தொகுபயன் முடுக்கத்திற்கான கோவைவையைப் பெறுக.**

வட்ட இயக்கத்தில் வேகம் மாறிக்கொண்டெ இருந்தால் சீரற்ற வட்ட இயக்கம் எனப்படும். வட்ட இயக்கத்தின் வேகம் மாற்றமடையும் போதெல்லாம் துகள் மையநோக்கு முடுக்கம் (a_c) மற்றும் தொடுகோட்டு முடுக்கம் (a_t) இரண்டையும் பெறும்.

தொகுபயன் முடுக்கம் = மையநோக்கு முடுக்கம் மற்றும் தொடுகோட்டு முடுக்கத்தின் வெக்டர் கூடுதல்

தொகுபயன் முடுக்கத்தின் எண்மதிப்பு

$$a_R = \sqrt{a_t^2 + \frac{v^2}{r}}$$

தொகுபயன் முடுக்கம் ஆரவெக்டருடன் ஏற்படுத்தும் கோணம் (θ) எனில்

$$tan\theta = \frac{a_t}{\left(\frac{v^2}{r}\right)}$$

அலகு 3 இயக்க விதிகள்

குறுவினா

1. **நிலைமம் விளக்குக. இயக்கத்தில் நிலைமம், ஓய்வில் நிலைமம் , திசையில் நிலைமம் ஒவ்வொன்றுக்கும் இரு எடுத்துக்காட்டு தருக**

பொருளொன்றின் தானே இயங்க முடியாத தன்மை அல்லது இயக்க நிலையை தானே மாற்றிக்கொள்ள இயலாத தன்மைக்கு நிலைமம் எனப்படும்.

ஓய்வில் நிலைமம் :

1. ஓய்வில் நிலைமப் பண்பின் காரணமாக பயணிகள் பின்னோக்கித் தள்ளப்படுதல்.
2. மேசையில் உள்ள பொருள் புறவிசை செயல்படாத வரை தனது நிலையை மாற்றிக் கொள்ளாது.

இயக்கத்தில் நிலைமம்:

1. இயக்கத்தில் நிலைமப் பண்பின் காரணமாக பயணிகள் முன்னோக்கித் தள்ளப்படுதல்.
2. ஓட்டப்பந்தய வீரர் இலக்கை அடைந்தபின்னும் சிறிது தூரம் ஓடுதல்

திசையில் நிலைமம்:

1. சுழற்சி இயக்கத்தில் இருந்த கல் தொடுகோட்டுப் பாதையில் செல்லுதல்.
2. பேருந்து வளைவுச் சாலையில் செல்லும்போது பயணி நேர்க்கோட்டில் இயங்க முயற்சித்தல்

2. **நியூட்டனின் இரண்டாம் விதியைக்கூறு**

ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசையானது அந்தப் பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு சமம்.

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

3. **நியூட்டன் வரையறு**

1 kg நிறையுடைய பொருள் மீது ஒரு விசை செயல்பட்டு அந்த விசையின் திசையில் $1ms^{-2}$ முடுக்கத்தை ஏற்படுத்தினால் அந்த விசையின் அளவு ஒரு நியூட்டன் எனப்படும்.

4. **கணத்தாக்கு என்பது உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்று விளக்குக.**

மிக அதிக விசை மிகக்குறுகிய நேரத்துக்கு ஒரு பொருளின் மீது செயல்பட்டால் அவ்விசை கணத்தாக்கு விசை எனப்படும்.

நியூட்டன் இரண்டாம் விதிப்படி $Fdt = dp$

தொகையிட $\int_{t1}^{t2} Fdt = \int_i^f dp = p_f - p_i$

இங்கு$\int_{t1}^{t2} Fdt -$ கணத்தாக்கு,
$p_f - p_i -$ உந்த மாறுபாடு

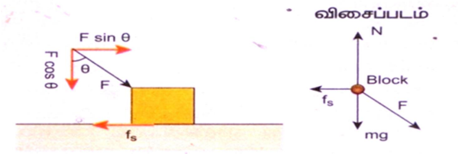
எனவே கணத்தாக்கு உந்தமாறுபாடு வீதத்துக்கு சமம்.

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.CBSEtips.in

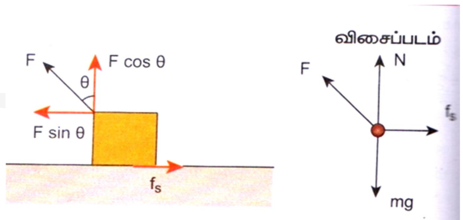
5. ஒரு பொருளை நகர்த்த இழுப்பது சுலபமா? தள்ளுவது சுலபமா? தனித்த பொருளின் விசைப்படம் வரைந்து விளக்குக

பொருள் ஒன்றை குறிப்பிட்ட கோணத்தில் தள்ளும்போது பொருளின்மீது செயல்படும் செங்குத்து விசை $N_{push} = mg + Fcos\theta$



படம் 3.26 பொருளொன்றை θ கோணத்தில் தள்ளுதல்

பொருள் ஒன்றை குறிப்பிட்ட கோணத்தில் இழுக்கும்போது பொருளின் மீது செயல்படும் செங்குத்து விசை $N_{pull} = mg - Fcos\theta$



படம் 3.27 பொருளொன்றை θ கோணத்தில் இழுத்தல்

∴ஒரு பொருளை நகர்த்த இழுப்பது சுலபம்.

6. உராய்வின் பல்வேறு வகைகளை விளக்குக. உராய்வினைக் குறைக்கும் வழிமுறைகள் சிலவற்றைத் தருக.

ஓய்வு நிலை உராய்வு
ஒரு பரப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள் நகரத் தொடங்குவதை எதிர்க்கும் விசை

இயக்க நிலை உராய்வு
நகர்ந்து செல்லும்பொருளின் மீது பரப்பு ஏற்படுத்தும் உராய்வு விசை

குறைக்கும் முறைகள்
1.உயவு எண்ணெய்களை பயன்படுத்தலாம்
2.பந்து தாங்கி அமைப்பு இயக்க உராய்வைக் குறைக்கும்.
3.பரப்பை பளபளப்பாக்குதல்

7.போலி விசை எ.எ?
சுழற்சி குறிப்பாயத்திலிருந்து (நிலைமமற்ற குறிப்பாயத்திலிருந்து) ஆய்வு செய்யும் போது மட்டும் செயல்படுவதாக தோன்றும் ஒரு விசை போலி விசை எனப்படும்.

எ.கா: மைய விலக்கு விசை

8. ஓய்வு நிலை உராய்வு மற்றும் இயக்க உராய்வு ஆகியவற்றுக்கான அனுபவ கணிதத் தொடர்பைக் கூறுக

ஓய்வு நிலை உராய்வு:$0 \leq f_s \leq \mu_s N$

இயக்க உராய்வு: $f_k = \mu_k N$

9.நியூட்டனின் மூன்றாவது விதியைக் கூறு.

எந்த ஒரு செயல் விசைக்கும் சமமான எதிர்செயல் விசை உண்டு.

$F_{12} = -F_{21}$

10.நிலைமக் குறிப்பாயம் எ.எ?

நியூட்டனின் நிலைம விதிக்கு உட்படும் குறிப்பாயம் நிலைமக்குறிப்பாயம் எனப்படும்.

நிலைமக் குறிப்பாயத்தில் விசை செயல்படாதவரை பொருள் ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீரான இயக்க நிலையிலோ இருக்கும்.

11. சரிசமமான வளைவுச்சாலையில் கார் ஒன்று சறுக்குவதற்கான நிபந்தனை என்ன?

வாகனம் சறுக்குவதற்கான நிபந்தனை

$\frac{mv^2}{r} > \mu_s mg$ அல்லது $\mu_s < \frac{v^2}{rg}$

உராய்வு விசை மையநோக்கு விசையை விட குறைவாக இருந்தால் வாகனம் சறுக்கும்

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net www.CBSEtips.in

நெடுவினாக்கள்:

1. **நேர்க்கோட்டு உந்த மாறா விதியை நிரூபி.இதிலிருந்து துப்பாக்கியிலிருந்து குண்டு வெடிக்கும்போது ஏற்படும் துப்பாக்கியின் பின்னியக்கத்துகான கோவையைப் பெறுக.**

இரு துகள்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொள்ளும்போது முதல் துகள் இரண்டாவது துகள் மீது $\vec{F}_{21}$ என்ற விசையை செலுத்தினால் அதே நேரத்தில் இரண்டாவது துகள் முதல் துகள மீது $\vec{F}_{12}$ என்ற சமமான எதிர் விசையை செலுத்தும்.

$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \rightarrow ①$

நியூட்டன் இரண்டாம் விதிப்படி

$\vec{F}_{21} = \frac{\overrightarrow{dp_1}}{dt}$ மற்றும் $\vec{F}_{12} = \frac{\overrightarrow{dp_2}}{dt} \rightarrow ②$

$\frac{\overrightarrow{dp_1}}{dt} = -\frac{\overrightarrow{dp_2}}{dt}$

$\frac{d}{dt}(\vec{p}_1 + \vec{p}_2) = 0$

$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 =$ எப்போதும் மாறா வெக்டர்

$\vec{p}_{tot} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ என்பது மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தமாகும்.

∴ <u>நேர்க்கோட்டு உந்த மாறாத விதி</u>

அமைப்பின் மீது எவ்வித வெளிப்புற விசையும் செயல்படாத போது , அமைப்பின் மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம் எப்பொழுதும் மாறாத ஒரு வெக்டராகும்.

துப்பாக்கி சுடும் நிகழ்வு

துப்பாக்கி மற்றும் குண்டு இரண்டும் சேர்ந்து ஒரு அமைப்பு ஆகும்.

$\vec{p}_1$ என்பது குண்டின் உந்தம்

$\vec{p}_2$ என்பது துப்பாக்கியின் உந்தம்

தொடக்கத்தில் துப்பாக்கி மற்றும் குண்டு ஓய்வு நிலையில் உள்ளதால்
$\vec{P}_1 = 0, \vec{P}_2 = 0$

∴சுடுவதற்கு முன் மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம் சுழி.

$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = 0$

சுட்ட பின்பும் மொத்த உந்தம் சுழியாக இருக்க வேண்டும்.

சுடப்படும்போது துப்பாக்கி முன்னோக்கிய திசையில் குண்டின் மீது ஒரு விசையை செலுத்தும். எனவே குண்டின் உந்தம் $\vec{p}_1$ லிருந்து $\vec{p}_1'$ எனவும் துப்பாக்கியின் உந்தம் $\vec{p}_2$ லிருந்து $\vec{p}_2'$ எனவும் மாறுகிறது.

உந்த மாறா விதிப்படி $\vec{p}_1' + \vec{p}_2' = 0$

$\vec{p}_1' = -\vec{p}_2'$

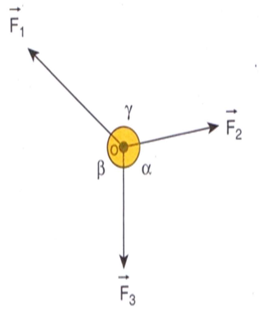
இதன் காரணமாக துப்பாக்கி சுடப்பட்ட பின் $(-\vec{p}_2')$ என்ற உந்தத்துடன் இயங்கும். இது பின்னியக்க உந்தம்.

2. **ஒருமைய விசைகள் எ.எ? லாமியின் தேற்றத்தைக்கூறு.**

பல்வேறு விசைகள் ஒரே புள்ளியில் சந்திக்குமானால் அவ்விசைகளை ஒரு மைய விசைகள் எனப்படும். ஒரு மைய விசைகள் ஒரே தளத்தில் அமைய வேண்டிய அவசியமில்லை.

ஒரே தளத்தில் அமைந்தால் ஒருமைய ஒரு தள விசைகள் எனப்படும்.

லாமியின் தேற்றம்:



சமநிலையில் இருக்கும் மூன்று ஒருதள மற்றும் ஒரு மைய விசைகள் கொண்ட அமைப்பில் ஒவ்வொரு விசையின் எண்மதிப்பும் மற்ற இரண்டு விசைகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் சைன் மதிப்புக்கு நேர்த்தகவில்

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

இருக்கும். இம்மூன்று விசைகளுக்கான தகவுமாறிலி சமம்.

லாமியின் தேற்றப்படி

$|\vec{F}_1| \alpha\ sin\alpha$

$|\vec{F}_2| \alpha\ sin\beta$

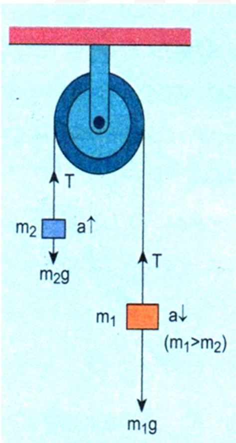
$|\vec{F}_3| \alpha\ sin\gamma$

$\frac{|\vec{F}_1|}{sin\alpha} = \frac{|\vec{F}_2|}{sin\beta} = \frac{|\vec{F}_1|}{sin\gamma}$

3. **மெல்லிய கம்பி நூலினால் இணைக்கபட்ட கனப்பொருளின் இயக்கத்தை 1.செங்குத்து 2.கிடைமட்ட திசையில் விவரி.**

நீட்சித் தன்மையற்ற மெல்லிய கயிறு ஒன்றில் பிணைக்கப்பட்ட பொருட்களின் மீது செங்குத்து அல்லது கிடைத்தளமாக அல்லது சாய்தளத்தில் விசையை செலுத்தும்போது அது கயிற்றில் ஒரு இழுவிசையை ஏற்படுத்தும். இதனால் முடுக்கத்தில் ஒரு மாற்றம் ஏற்படும்.

நேர்வு 1: செங்குத்து இயக்கம்



m_1 மற்றும் m_2 நிறை கொண்ட இரண்டு கனசெவ்வகத் துண்டுகள் $(m_1 > m_2)$ ஒரு மெல்லிய நீட்சித் தன்மையற்ற கயிறு ஒன்றில் பிணைக்கப்பட்டு கப்பியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

கயிற்றின் இழுவிசை T மற்றும் முடுக்கம் a என்க. m_2 செங்குத்தாக மேல்நோக்கியும் m_1 செங்குத்தாக கீழ்நோக்கியும் சம முடுக்கத்துடன் இயங்கும்.

m_1 மீது செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை , m_2 ஐ மேலேற்ற பயன்படுகிறது.

மேல்நோக்கிய திசையை y அச்சு எனக் கருதுக.

$T - m_2 g = m_2 a \rightarrow (1)$

$T - m_1 g = -m_1 a \rightarrow (2)$

$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\, g \rightarrow (3)$

நிறை m_1 இன் முடுக்க வெக்டர்

$\vec{a} = -\left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) g\, \hat{j}$

நிறை m_2 இன் முடுக்க வெக்டர்

$\vec{a} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g\, \hat{j}$

இரு நிறைகளும் சமம் எனில் அமைப்பின் முடுக்கம் சுழி.

இழுவிசை கணக்கிடல்

(1)ல் (3) ஐ பிரதியிட

$T - m_2 g = m_2 \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\, g$

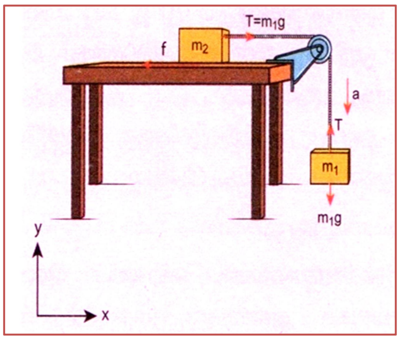
$T = m_2 g\left(1 + \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)$

$T = \frac{2 m_1 m_2}{m_1 + m_2}\, g$

நேர்வு 2: கிடைத்தள இயக்கம்

நிறை m_2 மேசையின் கிடைத்தளப் பரப்பிலும் m_1 கப்பி வழியே தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. பரப்பின் மீது உராய்வு இல்லை

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com



m_1 நிறை a முடுக்கத்துடன் கீழ்நோக்கியும் அதே முடுக்கத்துடன் m_2 நிறை கிடைத்தளத்திலும் இயங்குகிறது.

m_2 மீது செயல்படும் விசைகள்

$i)$ கீழ்நோக்கி செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை $(m_2 g)$

$ii)$ மேசைப்பரப்பு ஏற்படுத்தும் மேல்நோக்கிய செங்குத்து விசை (N)

$iii)$ கயிறு ஏற்படுத்தும் கிடைத்தள இழுவிசை(T)

m_1 மீது செயல்படும் விசைகள்

$i)$ கீழ்நோக்கி செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை $(m_1 g)$

$ii)$ கயிறு ஏற்படுத்தும் கிடைத்தள இழுவிசை(T)

$T - m_1 g = -m_1 a \rightarrow ①$

$T = m_2 a \rightarrow ②$

$N = m_2 g$

② ஐ ① ல் பிரதியிட

$m_2 a - m_1 g = -m_1 a$

$a = \frac{m_1}{m_1+m_2} g \rightarrow ③$

இழுவிசையைக் கணக்கிட ③ ஐ ② ல் பிரதியிட

$T = \frac{m_1 m_2}{m_1+m_2} g$

∴ கிடைத்தள இயக்கத்தில் கயிற்றின் இழுவிசை செங்குத்து இயக்கத்தில் உள்ள கயிற்றின் இழுவிசையில் பாதியளவே ஆகும்.

4. **உராய்வு எவ்வாறு தோன்றுகிறது என்பதை விவரி. சாய்தளம் ஒன்றில் உராய்வுக் கோணம், சறுக்குகோணத்துக்கு சமம் எனக் காட்டுக.**

மேசை ஒன்றில் ஒய்வு நிலையில் உள்ள பொருளின் மீது இலேசான விசையை செயல்படுத்தினால் மேசையின் பரப்பு பொருள் நகர்வதை தடுக்கும் வகையில் ஒரு எதிர்விசையை செலுத்தும். இது உராய்வு விசை எனப்படும்.

இந்த உராய்வு விசை பொருள் மற்றும் பொருள் வைக்கப்பட்ட பரப்பு இவற்றுக்கிடையேயான சார்பியக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் செயல்படும்.

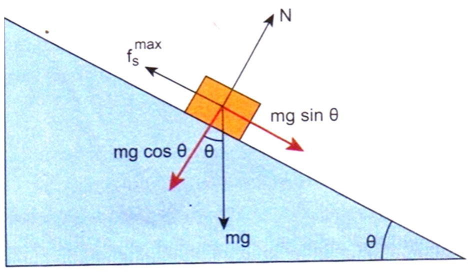
உராய்வு விசை எப்பொழுதும் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ள பரப்புக்கு இணையாக செயல்படும்.

இது இரு வகைப்படும்.

1.ஓய்வு நிலை உராய்வு

2.இயக்க நிலை உராய்வு

<u>**சறுக்குக் கோணம்:**</u>



சாய்தளத்தில் வைக்கப்பட்ட பொருள் கிடைத்தளப் பரப்புடன் சாய்தளம் ஏற்படுத்தும் எக்கோணத்தில் நகரத் தொடங்குகிறதோ அக்கோணமே சறுக்குகோணம் எனப்படும்.

பொருளின் மீது செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசை mg ஐ இரு கூறுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

கிடைத்தளக்கூறு $mgsin\theta$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

செங்குத்துக்கூறு $mgcos\theta$

கிடைத்தளக்கூறு பொருளை கீழ்நோக்கி நகர்த்த முயற்சிக்கும்.செங்குத்துக்கூறு செங்குத்து விசை(N) ஐ சமன் செய்கிறது.

$N = mgcos\theta$

ஓய்வுநிலை உராய்வு விசை

$f_s^{max} = \mu_s N \rightarrow (1)$

$f_s^{max} = mgsin\theta \rightarrow (2)$

$\mu_s = tan\theta$

இங்கு θ என்பது உராய்வுக்கோணம்

எனவே சறுக்கு கோணமும் உராய்வுக்கோணமும் சமம்.

5. **நியூட்டனின் மூன்று விதிகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக**

நியூட்டனின் மூன்று விதிகளும் நடைமுறையில் பல நிகழ்வுகளில் பயன்படுகிறது.

நியூட்டனின் முதல்விதி

- விசையை வரையறை செய்கிறது
- நிலைமம் என்பதை வரையறை செய்கிறது.
- ஓய்வுநிலையிலுள்ள பொருள் அல்லது மாறாத திசைவேகத்தில் செல்லும் பொருளின் நிலையை மாற்ற விசை தேவை என்பதை அறியலாம்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி

- விசையின் அளவைக் கணக்கிடப் பயன்படுகிறது.
- நிலைம நிறை கணக்கிட பயன்படுகிறது.
- கணத்தாக்கு விசை கணக்கிடப் பயன்படுகிறது.
- விசைக்கான அலகை வரையறை செய்ய பயன்படுகறது.

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி

- இவ்விதியின்படி தனித்த விசை என்பது இருக்கமுடியாது என அறியலாம்.
- செயல் மற்றும் எதிர்செயல் ஒரே பொருள் மீது செயல்படாது என்பதால் விசைகள் சமன் செய்யப்படாது.
- எதிர்செயல் இல்லாத போது செயல் நடைபெறாது.
- நீந்தும் போது நீந்தும் திசைக்கு எதிராக தண்ணீரைப் பின்னோக்கி தள்ள வேண்டும் என இவ்விதியின் மூலம் அறியலாம

6. **மைய நோக்கு மற்றும் மையவிலக்கு விசைகளுக்கு இடையேயான ஒத்த , வேறுபட்ட கருத்துகளை விவரி.**

வ. எண்	மையநோக்கு விசை	மைய விலக்கு விசை
1	புறவிசைகளால் பொருளின் மீது செலுத்தப்படும் உண்மை விசையாகும்	இது போலியான (அ) பொய்யான விசை.
2	நிலைம, நிலைமமற்ற குறிப்பாயங்களில் செயல்படும்	நிலைமமற்ற குறிப்பாயத்தில் மட்டுமே செயல்படும்
3	சுழல் அச்சை நோக்கி செயல்படும். வட்ட மையத்தை நோக்கி செயல்படும்	சுழல் அச்சிலிருந்து வெளிநோக்கி செயல்படும். வட்ட மையத்திலிருந்து வெளிநோக்கி செயல்படும்
4	$\lvert F_{cp}\rvert = m\omega^2 r = \frac{mv^2}{r}$	$\lvert F_{cf}\rvert = m\omega^2 r = \frac{mv^2}{r}$
5	இரு பொருட்களுக் கிடையேயான உறவால் ஏற்படுகிறது	ஒரு பொருளின் நிலைமத்தன்மையால் ஏற்படுகிறது
6	நிலைமக் குறிப்பாயத்தில் தனித்த பொருளின் விசைப்படம் வரையும்போது மையநோக்கு விசையை	நிலைமக் குறிப்பாயத்தில் மையவிலக்கு விசை இல்லை. ஆனால் சுழற்சி குறிப்பாயத்தில் மையநோக்கு விசை

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

	குறிப்பிட வேண்டும்	மற்றும் மையவிலக்கு விசை இரண்டையும் குறிப்பிட வேண்டும்.
7	இதன் விளைவுகள் உண்மையானவை	இதன் விளைவுகள் உண்மையானவை

7. மையவிலக்கு விசையைத் தகுந்த எடுத்துக்காட்டுகளுடன் சுருக்கமாக விளக்குக

சுழற்சி இயக்கத்தை மேற்கொள்ளும் கல் ஒன்றைக் கருதுவோம். நிலைமக் குறிப்பாயத்தை பொருத்து கல்லின் கோணத்திசைவேகம் ω என்க. இதே கோணத்திசைவேகத்துடன் சுழலும் சுழற்சிக் குறிப்பாயத்தை பொருத்து கல் ஓய்வு நிலையில் இருப்பது போல் தோன்றும்.

ஏனெனில் சுழற்சிக் குறிப்பாயத்தை பொருத்து கல்லின் மீது $-m\omega^2r$ என்ற மையநோக்கு விசையும் அதற்கு சமமான எதிர்திசையில் $+m\omega^2r$ என்ற விசையும் செயல்படும்.

எனவே கல்லின் மீது செயல்படும் தொகுபயன் விசை சுழி. இங்கு வெளிநோக்கி செயல்படும் $+m\omega^2r$ என்ற விசை மைய விலக்கு விசை எனப்படும்.

சுழற்சி குறிப்பாயத்திலிருந்து (நிலைமமற்ற குறிப்பாயத்திலிருந்து) ஆய்வு செய்யும் போது மட்டும் மைய விலக்கு விசை செயல்படுவதாக தோன்றும். இதனால் தான் மைய விலக்கு விசை போலி விசை எனப்படும்.

எ.கா:நேர்க்கோட்டுப் பாதையில் சென்றுகொண்டிருக்கும் கார் திடீரென வளையும்போது காரின் உள்ளே நிலையாக பொருத்தப்படாத பொருள் நிலைமப்பண்பு காரணமாக நேர்க்கோட்டுப் பாதையிலேயே தொடர்ந்து இயங்க முயற்சிக்கும்.

இந்த இயக்கத்தை நிலைமக் குறிப்பாயத்திலிருந்து பார்க்கும்போது நேர்க்கோட்டு இயக்கமாகத் தெரியும். ஆனால் சுழற்சிக் குறிப்பாயத்திலிருந்து பார்க்கும்போது வெளிநோக்கி செல்வதுபோல் தோன்றும்

8. உருளுதலின் உராய்வு பற்றி சுருக்கமாக விவரி.

சக்கரம் பரப்பில் இயங்கும்போது சக்கரத்தின் எப்புள்ளி பரப்பைத் தொடுகிறதோ அப்புள்ளி எப்பொழுதும் ஓய்வுநிலையில் இருக்கும். எனவே சக்கரத்துக்கும் பரப்புக்கும் இடையே சார்பியக்கம் இல்லை. எனவே உராய்வு விசை மிகக் குறைவாக இருக்கும்.

ஆனால் சக்கரமின்றி செல்லும் போது பொருளுக்கும் பரப்புக்கும் இடையே ஒரு சார்பியக்கம் ஏற்படும். இதனால் உராய்வு விசை மிக அதிகம்.

சறுக்கலற்ற உருளும் இயக்கத்தில் பரப்பினைத் தொடும்புள்ளி ஓய்வு நிலையில் இருப்பது இலட்சிய நிலையில் மட்டுமே. நடைமுறையில் பொருட்களின் நெகிழ்வுத்தன்மை காரணமாக தரையைத் தொடும் புள்ளி சற்றே தரையில் அழுத்தி மிகக்குறைவான உராய்வை ஏற்படுத்துகிறது.

எனவே வாகனத்தின் சக்கரத்துக்கும் சாலையின் பரப்புக்கும் இடையே உராய்வு விசை ஏற்படுகிறது. எனினும் உருளும் உராய்வு இயக்க உராய்வை விட மிகவும் குறைவு.

9. சறுக்கு கோணத்தை கண்டறிவதற்கான சோதனையை சுருக்கமாக விவரி.

கெட்டியான அட்டை கொண்ட நோட்டு புத்தகம் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு நாணயத்தை அட்டையின் மீது வைக்கவும். அட்டை கிடைத்தளத்துடன் ஏற்படுத்தும் சாய்கோனத்தை படிப்படியாக உயர்த்தவும்.

சாய்கோணம் சறுக்கு கோணத்துக்கு சமமாகும் போது புவி ஈர்ப்புவிசையின் கிடைத்தளக்கூறு $(mgsin\theta)$ உராய்வு விசையை சமன்செய்து விடும். இதனால் நாணயம் நழுவிச் செல்லத் தொடங்கும்.

இந்த நிலையில் உள்ள சாய்கோணம் சறுக்கு கோணத்தை தரும்.

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

10. வளைவுச் சாலைகளின் வெளி விளிம்பு உயர்த்தப்பட்டிருப்பதன் நோக்கம் என்ன? விளக்குக.

சரிசமமான வட்டச்சாலையில் வாகனங்கள் சறுக்கி விழுவது சாலைப் பரப்பின் நிலை உராய்வு குணகத்தை சார்ந்தது. இந்த உராய்வுக் குணகத்தின் மதிப்பு பரப்பின் தன்மையைச் சார்ந்தது. இதனால் ஏற்படும் விபத்தை தடுக்க சாலையின் வெளிவிளிம்பு உயர்த்தப்பட்டிருக்கும். வெளிவிளிம்பு உயர்த்தப்பட்டிருப்பதால் இது சாய்தளம் போல் செயல்படும்.

கிடைத்தளப் பரப்புடன் சாய்தளம் ஏற்படுத்தும் கோணம் வெளிவிளிம்புக் கோணம் எனப்படும்.

விளக்கம்

கிடைத்தளத்துடன் θ கோணத்தில் சாலையின் பரப்பு உள்ளது.

சாலையில் செல்லும் கார் வளையும்போது இரு விசைகள் செயல்படும்

அ) கீழ்நோக்கி செயல்படும் புவி ஈர்ப்பு விசை (mg)

ஆ) சாலையின் பரப்புக்கு செங்குத்தாக செயல்படும் செங்குத்து விசை (N)

செங்குத்து விசையை இருகூறுகளாக பிரிக்கலாம்.

1. $Ncos\theta \rightarrow$ புவி ஈர்ப்புவிசையை சமன் செய்கிறது.

2. $Nsin\theta \rightarrow$ மைய நோக்கு விசையைத் தருகிறது.

$$Ncos\theta = mg$$

$$Nsin\theta = \frac{mv^2}{r}$$

$$tan\theta = \frac{v^2}{rg}$$

$$v = \sqrt{rgtan\theta}$$

இந்த சமன்பாடு வாகனம் சறுக்காமல் செல்ல வேண்டிய வேகத்தின் சமன்பாடாகும்.

வாகனத்தின் வேகம் v ஐ விட அதிகமானால் வாகனம் வெளிநோக்கி சறுக்கும்.

ஆனால் உராய்வு விசை மையநோக்கு விசையைக் கொடுத்து சறுக்குதலைத் தடுக்கும்.

வாகனத்தின் வேகம் v ஐ விட குறைவு எனில் வாகனம் உள்நோக்கி சறுக்கும். ஆனால் உராய்வு விசை மையநோக்கு விசையை குறைத்து சறுக்குதலைத் தடுக்கும்.

ஆனால் வேகம் மிக அதிகம் எனில் உராய்வு விசையால் சறுக்குவதைத் தடுக்க முடியாது.

11. புவியை நோக்கி நிலவின் மையநோக்கு முடுக்கத்தை காண்க

நிலா , புவியினை 27.3 நாட்களில் சுற்றிவருகிறது. புவியின் ஆரம் $6.4 \times 10^6 m$

மையநோக்கு முடுக்கத்துக்கான சமன்பாடு $\omega^2 R_m = a_m$

$R_m = 60 \times$புவியின் ஆரம்$= 60 \times 6.4 \times 10^6 m = 384 \times 10^6 m$

கோணத்திசைவேகம் $\omega = \frac{2\pi}{T}$

$$T = 27.3 \times 24 \times 60 \times 60 = 2.358 \times 10^6 s$$

$$\therefore a_m = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R_m$$

$$= \frac{4\pi^2}{T^2} R_m$$

$$\frac{4\pi^2}{(2.358\times10^6)^2}(384 \times 10^6) = 0.00272 ms^{-2}$$

$\therefore$ புவியை நோக்கி நிலவின் மையநோக்கு முடுக்கம் $0.00272 ms^{-2}$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

அலகு 4. வேலை, ஆற்றல் ,திறன்

குறுவினாக்கள்

1. **இயற்பியல் வேலையின் வரையறையானது பொதுக் கருத்திலிருந்து எவ்வாறு மறுபடுகிறது என்பதை விளக்குக.**

அன்றாட வாழ்வில் வேலை என்ற சொல் உடல் சார்ந்த வேலை மற்றும் மனம் சார்ந்த வேலை ஆகிய இரண்டையும் குறிக்கும்.

இயற்பியலின் படி ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசை அதனை இடம்பெயரச் செய்தால் மட்டுமே வேலை செய்யப்பட்டுள்ளது எனப்படும்.

2. **பல்வேறு வகை நிலையாற்றலைக் கூறு. அதன் சமன்பாடுகளைக் கூறு.**

1. ஈர்ப்பு அழுத்த ஆற்றல் $U = mgh$
2. மீட்சி அழுத்த ஆற்றல் $U = \frac{1}{2}kx^2$
3. மின் அழுத்த ஆற்றல் $U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r}$

3. **மீட்சி மற்றும் மீட்சியற்ற மோதலின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குக.**

மீட்சி மோதல்	மீட்சியற்ற மோதல்
மொத்த உந்தம் மாறாது	மொத்த உந்தம் மாறாது
மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறாது	மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறும்
தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றா விசைகள்	தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றும் விசைகள்
இயந்திர ஆற்றல் சிதைவடையாது.	இயந்திர ஆற்றல் சிதைவடையும்

4. **ஆற்றல் மாற்றாவிசைமற்றும் ஆற்றல் மாற்றும் விசைகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளைக்கூறு. இரு உதாரணங்கள் தருக.**

வ. எண	ஆற்றல் மாற்றா விசை	ஆற்றல் மாற்றும் விசை
1	வேலை பாதையைச் சார்ந்தது அல்ல	வேலை பாதையைச் சார்ந்தது
2	ஒரு சுற்றில் செய்யப்பட்ட வேலை சுழி	ஒரு சுற்றில் செய்யப்பட்ட வேலை சுழி அல்ல
3	செய்யப்பட்ட வேலை முழுவதும் மீட்கப்படக் கூடியது.	செய்யப்பட்ட வேலை முழுவதும் மீட்கப்படக் கூடியது அல்ல
4	மொத்த ஆற்றல் மாறாது.	வெப்பம் , ஒளி ஆற்றலாக மாறுகிறது.

5. **பின்வருவனவற்றை வரையறு. அ)மீட்சியளிப்பு குணகம் ஆ)திறன் இ)ஆற்றல் மாறா விதி ஈ)மீட்சியற்ற மோதலில் இயக்க ஆற்றல் இழப்பு**

அ) மீட்சியளிப்பு குணகம்

e =மோதலுக்குப்பின் விலகும் திசைவேகம்/ மோதலுக்குமுன் நெருங்கும் திசைவேகம்

ஆ) திறன்

வேலை செய்யப்படும் வீதம் அல்லது ஆற்றல் வெளிப்படும் வீதம் திறன் எனப்படும்

$$P = \frac{W}{t}$$

இ) ஆற்றல் மாறா விதி

ஆற்றலை ஆக்கவோ அழிக்கவோ இயலாது. ஆற்றலானது ஒரு வகையிலிருந்து மற்றொரு வகையாக மாறக்கூடியது.

ஈ) மீட்சியற்ற மோதலில் இயக்க ஆற்றல் இழப்பு

முழு மீட்சியற்ற மோதலில் இயக்க ஆற்றல் இழப்பானது ஒலி, வெப்பம், ஒளி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

இயக்க ஆற்றல் இழப்பு

$$\Delta Q = \left(\frac{m_1 m_2}{m_1+m_2}\right)(u_1 - u_2)^2$$

நெடுவினாக்கள்

❖ **மாறா விசை மற்றும் மாறும் விசையால் செய்யப்பட்ட வேலைகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை வரைபடங்களுடன் விளக்குக.**

மாறாத விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை:

ஒரு பொருளின் மீது F என்ற மாறா விசை செயல்பட்டு dr என்ற சிறு இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுத்த செய்யப்பட்ட வேலை

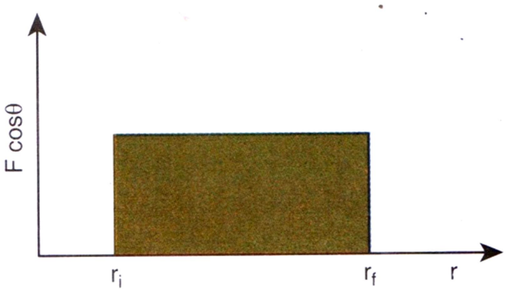
$$dW = (F\cos\theta)\, dr$$

r_i *முதல்* r_f *வரை இடப்பெயர்ச்சி* ஏற்படுத்த செய்யவேண்டிய மொத்த வேலை

$$W = \int_{r_i}^{r_f} dW = \int_{r_i}^{r_f} (F\cos\theta)\, dr$$

$$W = (F\cos\theta)(r_f - r_i)$$

வரைபடத்தின் கீழ் உள்ள பரப்பு மாறாத விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையைக் குறிக்கிறது.



படம் 4.5 மாறாத விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை

மாறும் விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை:

ஒரு பொருளின் மீது $F\cos\theta$ என்ற மாறுபடும் விசையின் கூறு செயல்பட்டு dr என்ற சிறு இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுத்த செய்யப்பட்ட வேலை

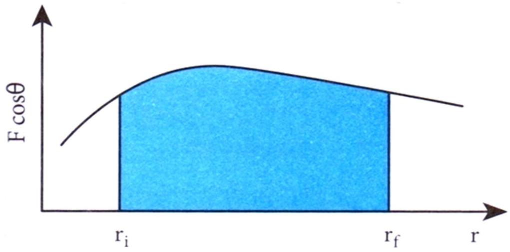
$$dW = (F\cos\theta)\, dr$$

இங்கு θ மற்றும் F மாறிகள்

r_i முதல் r_f வரை இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுத்த செய்யவேண்டிய மொத்த வேலை

$$W = \int_{r_i}^{r_f} dW = \int_{r_i}^{r_f} (F\cos\theta)\, dr$$

வரைபடத்தின் கீழ் உள்ள பரப்பு மாறுபடும் விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலையைக் குறிக்கிறது.



படம் 4.6. மாறுபடும் விசையினால் செய்யப்பட்ட வேலை

❖ **வேலை மற்றும் ஆற்றல் தத்துவத்தைக் கூறி விளக்குக.அதற்கு ஏதேனும் 3 உதாரணங்கள் தருக**

பொருளின் மீது விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை பொருளின் இயக்க ஆற்றலை மாற்றுகிறது. இதுவே **வேலை இயக்க ஆற்றல் தேற்றம்** எனப்படும்.

விளக்கம்

m நிறையுள்ள பொருள் உராய்வற்ற கிடைத்தளப் பரப்பில் ஓய்வில் உள்ளது.

F என்ற மாறா விசையால் இடப்பெயர்ச்சி செய்ய செய்யப்பட்ட வேலை $W = Fs$

விசை $F = ma$

இயக்க சமன்பாடு $v^2 = u^2 + 2as$

$$\therefore a = \frac{(v^2 - u^2)}{2s}$$

$$\therefore F = m\frac{(v^2 - u^2)}{2s}$$

$$\therefore W = m\frac{(v^2 - u^2)}{2s}s$$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2$

$\therefore \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2 = \Delta KE =$இயக்க ஆற்றல் மாறுபாடு

$\therefore W = \Delta KE$

எனவே வேலை இயக்க ஆற்றல் மாற்றத்துக்கு சமம்.

உதாரணங்கள்

1. வேலை நேர்க்குறி எனில் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது.

2.வேலை எதிர்க்குறி எனில் இயக்க ஆற்றல் குறைகிறது.

3. வேலை செய்யப்படவில்லை எனில் இயக்க ஆற்றல் மாறாது.

❖ **திறன் மற்றும் திசைவேகத்துக்கான கோவையைத் தருவி.அதற்கு சில உதாரணங்களைத் தருக**

F என்ற விசையினால் $d\vec{r}$ என்ற இடப்பெயர்ச்சிக்கு செய்யப்பட்ட வேலை

$W = \int \vec{F}.d\vec{r}$

ஆனால் $W = \int \frac{dW}{dt}dt$

இதேபோல் $\int \vec{F}.d\vec{r} = \int \vec{F}.\frac{d\vec{r}}{dt}dt$

$= \int \vec{F}.\vec{v}\,dt$

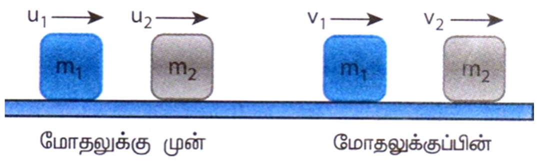
$\therefore \int \frac{dW}{dt}dt = \int \vec{F}.\vec{v}\,dt$

$\int \left(\frac{dW}{dt} - \vec{F}.\vec{v}\right)dt = 0$

$\frac{dW}{dt} - \vec{F}.\vec{v} = 0$

$\left\|\frac{dW}{dt} = \vec{F}.\vec{v}\right\|$

❖ **ஒரு பரிமாண மீட்சி மோதலில் பொருட்களின் திசவேகத்துக்கான சமன்பாட்டைத் தருவித்து அதன் பல்வேறு நேர்வுகளை விவரி.**



இரு மீட்சிப் பொருள்கள் ஒரு உராய்வற்ற கிடைத்தளத்தில் நேர்க்கோட்டில் இயங்குகிறது.

m_1 இன் தொடக்க திசைவேகம் u_1 இறுதி திசைவேகம் v_1

m_2 இன் தொடக்க திசைவேகம் u_2 இறுதி திசைவேகம் v_2

$u_1 > u_2$ என இருக்கவேண்டும்.

உந்த மாறா விதிப்படி

மோதலுக்கு முன் மொத்த உந்தம் = மோதலுக்கு பின் மொத்த உந்தம்

$m_1u_1 + m_1u_2 = m_1v_1 + m_1v_2$

$m_1(u_1 - v_1) = m_2(v_2 - u_2) \rightarrow (1)$

மீட்சி மோதலில்

மோதலுக்கு முன் இயக்க ஆற்றல்= மோதலுக்கு முன் இயக்க ஆற்றல்

$\frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_1u_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_1v_2^2$

$u_1 - u_2 = -(v_1 - v_2) \longrightarrow (3)$

$v_1 = v_2 + u_2 - u_1 \rightarrow (4)$

$v_2 = u_1 + v_1 - u_2 \rightarrow (5)$

$\mathbf{v_1}$ **மற்றும்** $\mathbf{v_2}$ **காணல்**

$v_1 = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)u_1 + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right)u_2$

$v_2 = \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right)u_2 + \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\right)u_1$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

நேர்வு 1

$m_1 = m_2$ எனில்

$v_1 = u_2$

$v_2 = u_1$

நேர்வு 2

$m_1 = m_2$ மற்றும் m_2 ஓய்வு நிலையில் உள்ளது. $v_1 = 0$

$v_2 = u_1$

நேர்வு 3

$m_1 \ll m_2$ மற்றும் m_2 ஓய்வு நிலையில் உள்ளது.

$v_1 = -u_1$

$v_2 = 0$

நேர்வு 4

$m_2 \ll m_1$ மற்றும் m_2 ஓய்வு நிலையில் உள்ளது.

$v_1 = u_1$

$v_2 = 2u_1$

- **மீட்சியற்ற மோதல் எ.எ. அது மீட்சி மோதலில் இருந்து எவ்வாறு மாறுபடுகிறது. அன்றாட வாழ்வில்மீட்சியற்ற மோதலுக்கு உதாரணம் தருக**

மீட்சியற்ற மோதல்

மோதலுக்கு முன் மொத்த இயக்க ஆற்றலும் மோதலுக்கு பின் மொத்த இயக்க ஆற்றலும் சமமாக இல்லை எனில் மீட்சிய்ற்ற மோதல் எனப்படும்.

இயக்க ஆற்றல் இழப்பு = [மோதலுக்கு பின் மொத்த இயக்க ஆற்றல்] – [மோதலுக்கு முன் மொத்த இயக்க ஆற்றல்]

முழு மீட்சியற்ற மோதல் எனில் மோதலுக்குப் பின் பொருள்கள் ஒட்டிக்கொண்டு v என்ற பொதுவான திசைவேகத்தில் இயங்குகிறது.

$$v = \frac{m_1u_1 + m_2u_2}{m_1 + m_2}$$

இயக்க ஆற்றல் இழப்பு

$$\Delta Q = \frac{1}{2}\left(\frac{m_1m_2}{m_1+m_2}\right)(u_1 - u_2)^2$$

வ.எண்	மீட்சி மோதல்	மீட்சியற்ற மோதல்
1	மொத்த உந்தம் மாறாது	மொத்த உந்தம் மாறாது
2	மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறாது	மொத்த இயக்க ஆற்றல் மாறும்
3	தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றா விசைகள்	தொடர்புடைய விசைகள் ஆற்றல் மாற்றும் விசைகள்
4	இயந்திர ஆற்றல் சிதைவடையாது	இயந்திர ஆற்றல் சிதைவடையும்

மீட்சியற்ற மோதலுக்கு உதாரணங்கள்

- துப்பாக்கி குண்டு பொருளினுள் பொதிதல்
- ஈரமான களிமண் உருண்டை வாகனத்தின் மீது எறியும்போது ஒட்டிக் கொண்டு வாகனத்தில் வேகத்திலேயே இயங்குதல்.

அலகு 5

துகள்களாலான அமைப்பு மற்றும் திண்மப் பொருட்களின் இயக்கம

1. **நிறை மையம் வரையறு.**

பொருளொன்றின் ஒட்டுமொத்த நிறையும் செறிந்துள்ள புள்ளி நிறை மையம் எனப்படும்.

2. **கீழ்கண்ட வடிவியல் அமைப்புகளின் நிறைமையத்தைக் காண்க.**

அ) சமபக்க முக்கோணம்
ஆ) உருளை இ) சதுரம்

அ) சமபக்க முக்கோணம் → மையக்கோடுகள் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளியில்

ஆ) உருளை→ அச்சின் மையப் புள்ளியில்

இ) சதுரம் → மூலைவிட்டங்கள் வெட்டிக்கொள்ளும் புள்ளியில்

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

3. **திருப்புவிசை எ.எ? அதன் அலகு யாது.**

ஒரு புள்ளி அல்லது அச்சைப்பொருத்து பொருளின் மீது செயல்படுத்தப்படும் புற விசையின் திருப்புத் திறன் திருப்புவிசை எனப்படும்.

$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

அலகு: Nm

4. **திருப்பு விசையை உருவாக்காத விசைகளுக்கான நிபந்தனை யாது.**

1.நிலைவெக்டரின் திசையில் செயல்படும் விசைகள்

2.நிலைவெக்டருக்கு எதிர்திசையில் செயல்படும் விசைகள்

3.நிலைவெக்டரின் ஆதாரப் புள்ளியில் செயல்படும் விசைகள்

5. **நடைமுறை வாழ்வில் திருப்பு விசை பயன்படுத்தப்படும் எடுத்துக்காட்டுகள் இரண்டு தருக.**

1.கீல்களைப் பொறுத்து கதவுகளை திறந்து மூடுதல்

2.திருகு குறடு மூலம் திருகு மறையை சுழலச் செய்தல்.

6. **திருப்புவிசைக்கும் கோண உந்தத்துக்கும் இடையேயான தொடர்பு யாது?**

திருப்பு விசை கோண உந்தத்தின் மாறுபாட்டு வீதத்துக்கு சமம்

$\tau = \frac{dL}{dt}$

7. **சமநிலை எ.எ?**

திண்மப்பொருளின் நேர்க்கோட்டு உந்தமும் கோண உந்தமும் மாறிலி எனில் அப்பொருள் எந்திரவியல் சமநிலையில் உள்ளது எனப்படும்.

8. **உறுதி மற்றும் உறுதியற்ற சமநிலையை எவ்வாறு வேறுபடுத்துவாய்?**

வ.எண்	உறுதிச் சமநிலை	உறுதியற்ற சமநிலை
1	பொருளின் நிலையில் சிறிய மாற்றம் செய்யும்போது மீண்டும் சமநிலைக்கு வர முயற்சிக்கும்	பொருளின் நிலையில் சிறிய மாற்றம் செய்யும்போது மீண்டும் சமநிலைக்கு வராது
2	சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் பொருளின் நிறைமையம் சற்றே உயரும்	சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் பொருளின் நிறைமையம் சற்று கீழ்புறமாக அமையும்
3	சமநிலையில் நிலையாற்றல் சிறுமம்.	சமநிலையில் நிலையாற்றல் சிறுமமாக இருக்காது.

9. **இரட்டையின் திருப்புதிறனை வரையறு.**

ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையாத செங்குத்து தொலைவில் பிரிக்கப்பட்டுள்ள இரு சமமான எதிரெதிர் விசைகள் ஏற்படுத்தும் திருப்பு விளைவு இரட்டையின் திருப்புதிறன் எனப்படும்.

10. **திருப்புதிறனின் தத்துவத்தைக் கூறு**

சுழற்சி சமநிலையில் வலஞ்சுழி திருப்புதிறனும் இடஞ்சுழி திருப்புதிறனும் சமம்.

அல்லது சுழலியக்க மையத்தைப் பொருத்து நிகர திருப்புவிசை சுழி.

$d_1F_1 = d_2F_2$

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$

$\frac{d_2}{d_1}$ என்பது எளிய நெம்புகோலின் இயந்திரலாபம்.

11. **ஈர்ப்பு மையத்தை வரையறு**

ஒரு பொருளின் நிலை மற்றும் திசையைக் கருதாத போது அப்பொருளின் மொத்த எடையும் செயல்படுவதாக தோன்றும் புள்ளி ஈர்ப்பு மையம் எனப்படும்.

12. **நிலைமத் திருப்புத்திறனின் சிறப்பம்சங்கள் இரண்டு கூறுக.**

- ❖ நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தில் நிறை போன்று சுழற்சி இயக்கத்தில் நிலைமத்திருப்புதிறன் நிலைமமாக செயல்படுகிறது.
- ❖ பருப்பொருளின் நிறை மாறாதது. ஆனால் நிலைமத்திருப்புதிறன் மாறக்கூடியது.இது நிறை மற்றும் சுழல் அச்சைப் பொருத்து நிறை பரவியுள்ள தன்மையை சார்ந்தது.

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

13. சுழற்சி ஆரம் எ.எ?

ஒரு பொருளின் சுழற்சி ஆரம் என்பது சுழலும் அச்சிலிருந்து சமான புள்ளி நிறை துகளின் செங்குத்து தொலைவு ஆகும்.

14. கோண உந்த மாறா விதியைக் கூறு

வெளிப்புற திருப்புவிசை செயல்படாதவரை சுழலும் திண்மப்பொருளின் மொத்தக் கோண உந்தம் மாறாது.

$\tau = \frac{dL}{dt}$

$\tau = 0$ எனில் $L =$மாறிலி

தொடக்க கோண உந்தம் = இறுதி கோண உந்தம்

15. அ) நிறை ஆ) விசை இயற்பியல் அளவுக்கு சமமான சுழற்சி இயக்க அளவுகள் யாவை?

வ.எண்	இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம்	சுழற்சி இயக்கம்
1	நிறை	நிலைமத் திருப்புத்திறன்
2	விசை	திருப்பு விசை

16. தூய உருளுதலுக்கான நிபந்தனை என்ன?

நழுவுதலற்ற உருளுதலின் போது விளிம்பில் உள்ள அனைத்து புள்ளிகளும் கிடைப்பரப்பைத் தொடும்போது

$v_{TRANS} = v_{ROT}$

$\therefore v_{CM} = R\omega$

பெரும உயரப்புள்ளியில் தொகுபயன் திசைவேகம்

$V = v_{TRANS} + v_{ROT}$

$\therefore V = 2v_{CM}$

17. சறுக்குதலுக்கும் நழுவுதலுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

வ.எண்	சறுக்குதல்	நழுவுதல்
1	$v_{CM} > R\omega$ எனும்போது நிகழ்கிறது.சுழற்சி இயக்கத்தை விட இடப்பெயர்ச்சி இயக்கம் அதிகம்	$v_{CM} < R\omega$ எனும்போது நிகழ்கிறது. இடப்பெயர்ச்சி இயக்கத்தை விட சுழற்சி இயக்கம் அதிகம்
2	கிடைப்பரப்பை தொடும் புள்ளியில் $v_{TRANS} > v_{ROT}$	கிடைப்பரப்பை தொடும் புள்ளியில் $v_{TRANS} < v_{ROT}$
3	முன்னோக்கி நழுவுதல்	பின்னோக்கி நழுவுதல்
4	தொகுபயன் திசைவேகம் முன்னோக்கிய திசையில் அமையும்	தொகுபயன் திசைவேகம் பின்னோக்கிய திசையில் அமையும்.

நெடுவினாக்கள்:

1. சமநிலையின் வகைகளை தக்க உதாரணங்களுடன் விளக்குக

❖ இடம்பெயர்வு சமநிலை

நேர்க்கோட்டு உந்தம் மாறிலி

நிகர விசை சுழி

❖ சுழற்சி சமநிலை

கோண உந்தம் மாறிலி

நிகர திருப்புவிசை சுழி

❖ ஓய்வுச் சமநிலை

நேர்க்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தம் மாறிலி

நிகர விசை மற்றும் நிகர திருப்புவிசை சுழி

❖ இயக்க சமநிலை

நேர்க்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தம் மாறிலி

நிகர விசை மற்றும் நிகர திருப்புவிசை சுழி

❖ உறுதிச் சமநிலை

நேர்க்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தம் மாறிலி

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

பொருளின் நிலையில் சிறிய மாற்றம் செய்யும்போது மீண்டும் சமநிலைக்கு வர முயற்சிக்கும்

சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் பொருளின் நிறை மையம் சற்றே உயரும்

சமநிலையில் நிலையாற்றல் சிறுமம். சமநிலையில் இருந்து மாறும் போது நிலையாற்றல் சற்றே உயரும்

❖ **உறுதியற்ற சமநிலை**

நேர்க்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தம் மாறிலி

பொருளின் நிலையில் சிறிய மாற்றம் செய்யும்போது மீண்டும் சமநிலைக்கு வராது

சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் பொருளின் நிறைமையம் சற்று கீழ்புறமாக அமையும்

சமநிலையில் நிலையாற்றல் சிறுமமாக இருக்காது. சமநிலையில் இருந்து மாறும் போது நிலையாற்றல் குறைகிறது.

❖ **நடுநிலை சமநிலை**

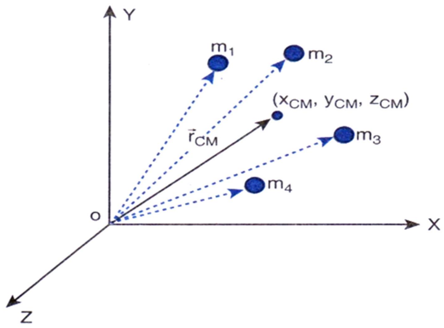
நேர்க்கோட்டு மற்றும் கோண உந்தம் மாறிலி

பொருளின் நிலையில் சிறிய மாற்றம் செய்யும்போது மீண்டும் சமநிலையிலேயே இருக்கும்

சமநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் பொருளின் நிறைமையம் மாறாது.

சமநிலையில் இருந்து மாறும் போது நிலையாற்றல் மாறாது

2. **ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய பொருட்களின் நிறைமையம் காணும் முறையை விளக்குக**



புள்ளி நிறை என்பது எவ்வித வடிவமும் அளவும் இல்லாத சுழியற்ற நிறை கொண்டது.

$m_1, m_2, m_3, \ldots\ldots\ldots, m_n$ என்ற n புள்ளி நிறை கொண்ட தொகுப்பை கருதுக.

எல்லா புள்ளிநிறைகளின் நிறை மைய நிலைகளின் x ஆயத்தொலைவு

$$x_{CM} = \frac{\sum m_i x_i}{\sum m_i}$$

$$\sum m_i = M$$

$$x_{CM} = \frac{\sum m_i x_i}{M}$$

இதேபோல்

$$y_{CM} = \frac{\sum m_i y_i}{M}$$

$$z_{CM} = \frac{\sum m_i z_i}{M}$$

நிறைமையத்தின் நிலை (x_{CM}, y_{CM}, Z_{CM}) ஆகும்.

நிறைமையத்தின் வெக்டர் வடிவம்

∴ நிறை மையம் $\vec{r}_{CM} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{M}$

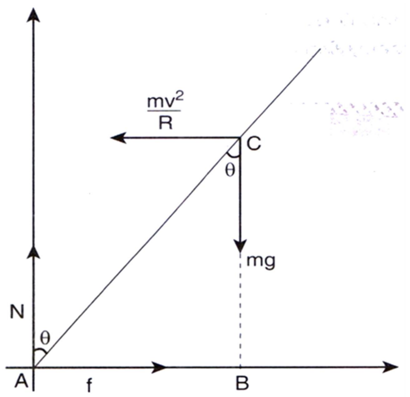
$$\vec{r}_{CM} = x_{CM}\hat{i} + y_{CM}\hat{j} + z_{CM}\hat{k}$$

ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளி நிறையின் நிலைவெக்டர்

$$\vec{r}_i = x_i\hat{i} + y_i\hat{j} + z_i\hat{k}$$

3. **சைக்கிள் ஓட்டுபவர் வளைவுப் பாதையை கடக்க முயலும்போது சாய்வதற்கான காரணம் என்ன? கொடுக்கப்பட்ட திசைவேகத்துக்கு சைக்கிள் ஓட்டுபவர் சாயும் கோணத்துக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.**

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com



படம் 5.20 மிதிவண்டி ஓட்டுபவரின் மீது வளைவுப் பாதையில் செயல்படும் விசைகள்

மிதிவண்டி ஓட்டுபவர் சமநிலையில் r ஆரமுள்ள உயர்த்தப்படாத வட்டப் பாதையில் v வேகத்தில் செல்வதாக கொள்வோம்.

மிதிவண்டி மற்றும் ஓட்டுபவரின் நிறை m என்க. நிறை மையம் C யானது O ஐ மையமாகக் கொண்ட r ஆரமுள்ள வட்டப்பாதையில் செல்கிறது.

$OC - x$ அச்சு , $OZ - z$ அச்சு என்க. அமைப்பு ω கோணத்திசைவேகத்துடன் Z அச்சைப் பொருத்து சுழல்கிறது.

சுழற்சிக் குறிப்பாயத்தைப் பொருத்து அமைப்பின் மீது மையவிலக்கு விசை ஈர்ப்பு மையம் வழியே செயல்படுகிறது.

அமைப்பின் மீது செயல்படும் விசைகள்

i) புவி ஈர்ப்பு விசை (mg)

ii) செங்குத்து விசை (N)

iii) உராய்வு விசை (f)

iv) மையவிலக்கு விசை $(\frac{mv^2}{r})$

சுழற்சி குறிப்பாயத்தில் அமைப்பு சமநிலையில் இருக்க வேண்டுமெனில் அதன் மீது செயல்படும் நிகர விசை மற்றும் நிகர திருப்புவிசை மதிப்பு சுழியாக வேண்டும்.

A ஐ பொருத்து அனைத்து திருப்பு விசைகளும் செயல்படுகிறது என்க.

சுழற்சி சமநிலையில் $\tau_{net} = 0$

A ஐ பொருத்து புவி ஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படும் திருப்பு விசை $= mg(AB)$ கடிகார திசையில்

புவி ஈர்ப்பு விசையால் ஏற்படும் திருப்பு விசை $= mg(AB)$ கடிகார திசையில்

மையவிலக்கு விசையால் ஏற்படும் திருப்பு விசை $= \frac{mv^2}{r}(BC)$ எதிர்கடிகார திசையில்

எனவே $-mg(AB) + \frac{mv^2}{r}(BC) = 0$

$$mg(AB) = \frac{mv^2}{r}(BC)$$

$AB = ACsin\theta$ *மற்றும்* $BC = ACcos\theta$

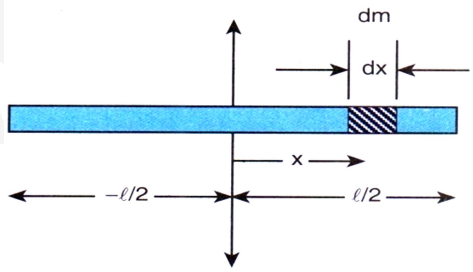
$$\therefore mgACsin\theta = \frac{mv^2}{r}ACcos\theta$$

$$tan\theta = \frac{v^2}{rg}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{v^2}{rg}$$

r ஆரம் கொண்ட சமமான வட்டப்பாதையில் v திசைவேகத்தில் மிதிவண்டி ஓட்டுபவர் கடக்கும்போது கீழே விழாமல் சமநிலையில் இருக்க θ கோணம் சாய்ந்த நிலையில் கடக்க வேண்டும்.

4. **தண்டு ஒன்றின் நிலைமத் திருப்புதிறனை அதன் மையம் வழியாகவும் தண்டுக்கு செங்குத்தாகவும் செல்லும் அச்சைப் பொருத்ததுமான சமன்பாட்டை விவரி**



M நிறையும் l நீளமும் கொண்ட திண்மத் தண்டு ஒன்றைக் கருதுக.

.ஆதியிலிருந்து x தொலைவில் ஒரு மீநுண் நிறை (dm) ஐக் கருதுவோம்.

மீநுண் நிறைக்கான நிலைமத்திருப்புதிறன் $dI = (dm)x^2$

ஓரலகு நீளமுள்ள தண்டின் நிறை

$$dm = \lambda dx = \frac{M}{l}dx$$

தண்டின் நிலைமத் திருப்புதிறன் $I = \int dI$

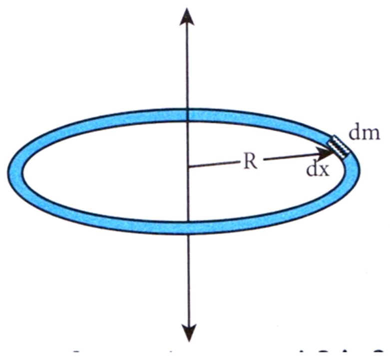
$$I = \frac{M}{l}\int x^2 dx$$

$$I = \frac{M}{l}\int_{-l/2}^{l/2} x^2 dx$$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

$I = \frac{1}{2Ml^2}$

5. **சீரான வளையத்தின் மையம் வழிச் செல்வதும் தளத்திற்கு செங்குத்தானதுமான அச்சைப்பற்றிய நிலைமத் திருப்புதிறனைக் காண்க.**



m நிறையும் R ஆரமும் கொண்ட வட்ட வளையத்தைக் கருதுக. வளையத்தில் dx நீளமுள்ள மீநுண் நிறை dm ஐக் கருதுவோம். .R என்பது வளையத்தின் ஆரம்.

மீநுண் நிறைக்கான நிலைமத்திருப்புதிறன் $dI = (dm)R^2$

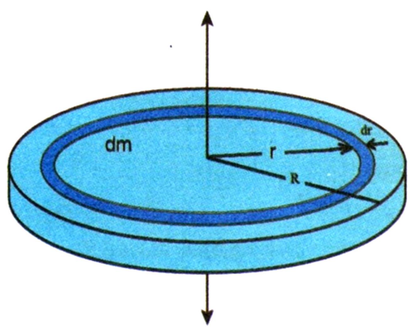
ஓரலகு நீளமுள்ள நிறை $dm = \lambda dx = \frac{M}{2\pi R}dx$

வட்ட வளையம் முழுவதற்கான நிலைமத்திருப்புதிறன் $I = \int dI$

$I = \frac{MR}{2\pi}\int_0^{2\pi R} dx$

$I = MR^2$

6. **சீரான வட்டத்தட்டின் மையம் வழிச்செல்வதும், தளத்துக்கு செங்குத்தாக செல்வதுமான அச்சைப்பற்றிய நிலைமத் திருப்புதிறனக் காண்க.**



m நிறையும் R ஆரமும் கொண்ட வட்டத்தட்டைக் கருதுக. வட்டத் தட்டானது மிகச்சிறிய வளையங்களால் ஆனது. இதில் ஒரு வளையத்தின் மீநுண் நிறை dm தடிமன் dr மற்றும் ஆரம் r என்க.

மிகச்சிறிய வட்ட வளையத்தின் நிலைமத் திருப்புதிறன் $dI = (dm)r^2$

பரப்படர்த்தி $\sigma = \frac{M}{\pi R^2}$

$dm = \sigma 2\pi r dr$

$dm = \frac{2M}{R^2} r dr$

$\therefore dI = \frac{2M}{R^2} r^3 dr$

வட்டதட்டு முழுவதற்கான நிலைமத் திருப்புதிறன் $I = \int dI$

$I = \frac{2M}{R^2}\int_0^R r^3\, dr$

$I = \frac{1}{2}MR^2$

7. **கோண உந்த மாறா விதியை தக்க உதாரணங்களுடன் விவரி.**

வெளிப்புற திருப்புவிசை செயல்படாத வரை சுழலும் திண்மப் பொருளின் மொத்தக் கோண உந்தம் மாறாது. இதுவே கோண உந்த மாறா விதி ஆகும்.

$\tau = \frac{dL}{dt}$

$\tau = 0$ *எனில்* $L =$*மாறிலி.*

மேலும் $L = I\omega$

கோண உந்த மாறா விதிப்படி

தொடக்க கோண உந்தம் = இறுதி கோண உந்தம்

அல்லது $I\omega$ =மாறிலி

எனவே I அதிகமாகும் போது ω குறையும், அல்லது ω அதிகமாகும் போது I குறையும்

ஐஸ் நடனக் கலைஞர் தன்னைத் தானே சுழற்றும்போது அவரது கைககளை வெளிப்புறமாக நீட்டினால் சுழலும் வேகம் குறைகிறது. ஏனெனில் I அதிகரிப்பதால் ω குறைகிறது.

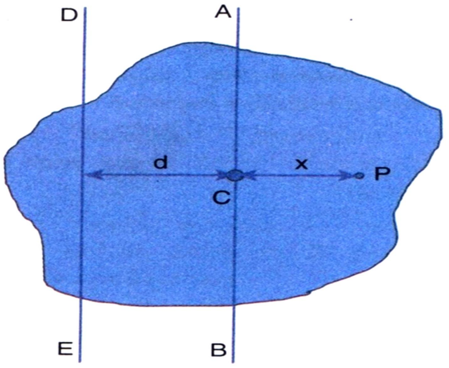
Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

ஆனால் கைகளை மடக்கும் போது வேகம் அதிகரிக்கிறது.

நிச்சல் குளத்தில் உயரத்திலிருந்து குதிக்கும் நீச்சல் வீரர் காற்றில் பறந்து வரும்போது குட்டிக்கரணம் அடிப்பதன் மூலம் உடலை சுருக்கி கொள்கிறார். இதனால் நிலைமத் திருப்புதிறன் குறைந்து கோணத் திசைவேகம் அதிகமாகிறது.

8. இணையச்சு தேற்றத்தை கூறி நிரூபிக்க

பொருளின் எந்த ஒரு அச்சைப்பற்றிய நிலைமத்திருப்புதிறன் ஆனது நிறை மையம் வழியே செல்லும் இணை அச்சைப் பற்றிய நிலைமத்திருப்புத்திறன் மற்றும் பொருளின் நிறையையும் இரு அச்சுகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவின் இருமடியையும் பெருக்கிவரும் பெருக்கல்பலன் ஆகியவற்றின் கூடுதலுக்கு சமம்.



M நிறை கொண்ட பொருளின் நிறை மையம் வழியே செல்லும் அச்சைப் பொருத்த நிலைமத் திருப்புதிறன் I_c எனில் d தொலைவில் உள்ள இணை அச்சைப்பற்றிய நிலைமத்திருப்புத் திறன் $I = I_c + Md^2$

நிறை மையத்திலிருந்து x தொலைவில் உள்ள புள்ளி நிறை m என்க.

DE ஐப் பொருத்து புள்ளி நிறையின் நிலைமத் திருப்புதிறன $= m(x+d)^2$

$$\therefore I = \sum m\,(x+d)^2$$

$$I = \sum mx^2 + \sum m\,d^2 + 2d\sum m\,x$$

$\sum mx^2$ என்பது நிறைமையம் வழிச்செல்லும் அச்சைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புத்திறன்

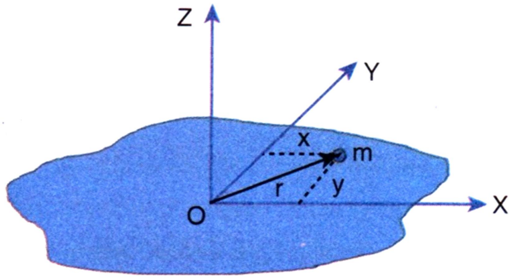
மேலும் $\sum mx = 0$, $\sum m = M$

$$\therefore I = I_c + Md^2$$

இணை அச்சுத் தேற்றம் நிரூபிக்கப்பட்டது.

9. செங்குத்து அச்சு தேற்றத்தை கூறி நிரூபிக்க.

மெல்லிய சமதளப்பரப்புக்கு செங்குத்தான அச்சைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புதிறனானது அந்த தளத்திலேயே அமைந்த ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு அச்சுகளைப் பற்றிய நிலைமத் திருப்புதிறன்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.



XY தளத்தில் Z அச்சுக்கு செங்குத்தாக மெல்லிய பொருளின் தளம் உள்ளது என்க.

$I_Z = I_X + I_Y$

நிரூபணம்:

மெல்லிய பொருளானது m நிறையுள்ள பல துகள்களால் ஆனது. O விலிருந்து r தொலைவில் P உள்ளது.

Z அச்சைப் பொருத்து துகளின் நிலைமத்திருப்புதிறன் $= mr^2$

Z அச்சைப் பொருத்து மெல்லிய பொருளின் நிலைமத்திருப்புதிறன் $I_Z = \sum m\,r^2$

$$r^2 = x^2 + y^2$$

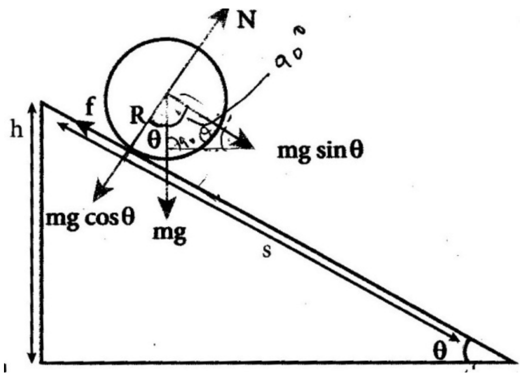
$$I_Z = \sum m\,(x^2 + y^2)$$

$$I_Z = \sum m\,x^2 + \sum m\,y^2$$

$$\therefore I_Z = I_X + I_Y$$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

10. சாய்தளத்தில் உருளுதலை விவரி மற்றும் அதன் முடுக்கத்துக்கான சமன்பாட்டை பெறுக.



m நிறை R ஆரம் கொண்ட உருளை சாய்தளத்தில் நழுவாமல் உருள்கிறது.

சாய்தளத்தில் பொருளின் மீது இரு விசைகள் செயல்படுகிறது.

*1.*புவி ஈர்ப்பு விசையின் ஒரு கூறு $mgsin\theta$

*2.*நிலை உராய்வு f

சாய்தளத்துக்கு செங்குத்தான $mgcos\theta$ செங்குத்து விசையால் சமன்செய்யப்படும்.

$mgsin\theta$ ஆனது இடப்பெயர்ச்சியை ஏற்படுத்துகிறது.

நிலை உராய்வு f இடப்பெயர்ச்சிக்கு எதிராக செயல்படுகிறது.

$$mgsin\theta - f = ma \rightarrow ①$$

$mgsin\theta$ திருப்பு விசையை ஏற்படுத்தாது. உராய்வு விசை திருப்பு விசையை ஏற்படுத்தும்.

$$Rf = I\alpha$$

$$a = r\alpha, I = mK^2$$

$$\therefore Rf = mK^2\frac{a}{R}$$

$$f = ma\left(\frac{K^2}{R^2}\right)$$

① ல் பிரதியிட

$$mgsin\theta - ma\left(\frac{K^2}{R^2}\right) = ma$$

$$a\left(1 + \frac{K^2}{R^2}\right) = gsin\theta$$

முடுக்கம்

$$a = \frac{gsin\theta}{\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)} \text{ ஆகும்}$$

இறுதி திசைவேகம்

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{1+\frac{K^2}{R^2}}} \text{ ஆகும்}$$

சாய்தளத்தில் கீழ்நோக்கி இயங்க எடுத்துக்கொள்ளும் காலம்

$$t = \sqrt{\frac{2h\left(1+\frac{K^2}{R^2}\right)}{gsin^2\theta}}$$

Please Send Your Answer Keys to our Email Id: padasalai.net@gmail.com

www.Padasalai.Net

படங்களை தொடுக! பாடசாலை வலைதளத்தை சமூக ஊடகங்களில் பின்தொடர்க!! உடனுக்குடன் புதிய செய்திகளை Notifications-ல் பெறுக!

Zoom Touch Below Links Download!

12th Standard	Syllabus	Books	Study Materials – EM	Study Materials - TM	Practical	Online Test (EM & TM)
	Monthly Q&A	Mid Term Q&A	Revision Q&A	PTA Book Q&A	Centum Questions	Creative Questions
	Quarterly Exam	Half Yearly Exam	Public Exam	NEET		

11th Standard	Syllabus	Books	Study Materials – EM	Study Materials - TM	Practical	Online Test (EM & TM)
	Monthly Q&A	Mid Term Q&A	Revision Q&A	Centum Questions	Creative Questions	
	Quarterly Exam	Half Yearly Exam	Public Exam	NEET		

10th Standard	Syllabus	Books	Study Materials - EM	Study Materials - TM	Practical	Online Test (EM & TM)
	Monthly Q&A	Mid Term Q&A	Revision Q&A	PTA Book Q&A	Centum Questions	Creative Questions
	Quarterly Exam	Half Yearly Exam	Public Exam	NTSE	SLAS	

9th Standard	Syllabus	Books	Study Materials	1st Mid Term	2nd Mid Term	3rd Mid Term
	Quarterly Exam	Half Yearly Exam	Annual Exam	RTE		

8th Standard	Syllabus	Books	Study Materials	1st Mid Term	2nd Mid Term	3rd Mid Term
	Term 1	Term 2	Term 3	Public Model Q&A	NMMS	Periodical Test

7th Standard	Syllabus	Books	Study Materials	1st Mid Term	2nd Mid Term	3rd Mid Term
	Term 1	Term 2	Term 3	Periodical Test	SLAS	

6th Standard	Syllabus	Books	Study Materials	1st Mid Term	2nd Mid Term	3rd Mid Term
	Term 1	Term 2	Term 3	Periodical Test	SLAS	

1st to 5th Standard	Syllabus	Books	Study Materials	Periodical Test	SLAS	
	Term 1	Term 2	Term 3	Public Model Q&A		

Exams	TET	TNPSC	PGTRB	Polytechnic	Police	Computer Instructor
	DEO	BEO	LAB Asst	NMMS	RTE	NTSE

Portal	Matrimony	Mutual Transfer	Job Portal

Volunteers	Centum Team	Creative Team	Key Answer Team

Downloads	LESSON PLAN	Department Exam	Income Tax	Forms & Proposals	Fonts	Downloads
	Proceedings	GO's	Regulation Orders	Pay Orders	Panel	

Padasalai – Official Android App – Download Here

Kindly Send Your Study Materials, Q&A to our Email ID – Padasalai.net@gmail.com