

சுராவின் அறிவியல்

10 ஆம் வகுப்பு

புதிய பாடப்புத்தகத்தின்படி தயாரிக்கப்பட்டது

சிறப்பம்சங்கள்

- பாட நூலில் உள்ள அனைத்து வினாக்களுக்கும் முழுமையான, எளிமையான விடைகள்.
- ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய வரையறைகள் / குறிப்புகள், கத்திரங்கள், மதிப்புகள் ஆகியவைகள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- அரசு மாதிரி வினாத்தாள் [Govt. MQP-2019], காலாண்டு பொதுத்தேர்வு [QY-2019], அரையாண்டு பொதுத்தேர்வு [HY-2019] மற்றும் அரசு துணைத்தேர்வு (செப்.- 2020) வினாக்கள் ஆங்காங்கே சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன.

இவ்வசம்
கூடுதல்
வினாக்கள் நூல்
+
சுய மதிப்பீடு
பயிற்சி நூல்



சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்
சென்னை

2021-22 புதிய பதிப்பு
© வெளியீட்டாளர்கள்

All rights reserved © SURA Publications.

No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, digitally, electronically, mechanically, photocopying, recorded or otherwise, without the written permission of the publishers. Strict action will be taken.

ISBN : 978-81-8449-534-8

குறியீட்டு எண். SG 51

எழுத் வழங்கியவர்

திருமதி. ப. ராஜலட்சுமி, M.Sc., M.Ed. சென்னை

திரு. அ.பா. சலீம், M.Sc, B.Ed. தர்மபுரி

திருமதி. த. ராஜேஸ்வரி, M.Sc, M.Ed. சென்னை

திருத்தியவர்

திரு. பா. சரவணன், M.Sc., B.Ed., சென்னை

மதப்பாளர்

முனைவர். த. குமரவேல் M.Sc., M.Phil., Ph.D.

துறைத்தலைவர், கோவை

Also available for Std - X

Guides :

- ❖ Sura's Tamil
- ❖ Sura's Smart English
- ❖ Sura's Mathematics (EM/TM)
- ❖ Sura's Science (EM/TM)
- ❖ Sura's Social Science (EM/TM)



தலைமை அலுவலகம்

சுரா பதிப்பகம்

1620, 'ஜே' பிளாக், 16-ஆவது பிரதான
சாலை, அண்ணா நகர்,
சென்னை-600 040.

Phones : 044-4862 9977, 486 27755

Mobile : 80562 94222 / 80562 15222

Whatsapp: 8124201000 / 9840926027

e-mail : orders@surabooks.com

website : www.surabooks.com

மேலும் விவரங்களுக்கு / தொடர்புக்கு

புத்தகத்தில் உள்ள சந்தேகங்களுக்கு : enquiry@surabooks.com

புத்தகங்கள் வாங்க : orders@surabooks.com

தொடர்புக்கு : 80562 94222 / 80562 15222

வாட்ஸ்அப் : 8124201000 / 9840926027

ஆன்லைன் வலைதளம் : www.surabooks.com

பாடக் குறிப்புகளின் தொகுக்கப்பட்ட பகுதிகளை எமது <http://tnkalvi.in>

இணையதளத்திலிருந்து இலவசமாக பதிவிறக்கிக்கொள்ளலாம்

பத்ப்பாசீர்யர் உரை

10ஆம் வகுப்பிற்கான **சுராவின அறிவியல் வழிகாட்டியை** வெளியிடுவதில் பெருமிதமும் மகிழ்ச்சியும் அடைகிறோம்.

2020-21 ஆண்டுக்கான புதிய பாடத்திட்டத்தின்படி, பாடங்களை தெளிவாகவும், முழுமையாகவும் புரிந்து கொள்வதற்கு தேவைப்படும் அனைத்து அம்சங்களையும் உள்ளடக்கி நமது வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களுக்கு கற்பிக்க உறுதுணையாகவும், மாணவர்களுக்கு கற்க உறுதுணையாகவும் இந்த வழிகாட்டி இருக்கும் வகையில் வினாக்களுக்கான விடைகள் விளக்கமாகவும், எளிமையாகவும் தரப்பட்டுள்ளன.

பாடப்புத்தகத்தின் அனைத்து பாடங்களையும் திறமையுடன் கற்றுக் கொள்வதற்கு உதவும் வகையில் விரிவான கூடுதல் வினா விடைகள் அனைத்து பிரிவின் கீழும் தரப்பட்டுள்ளன.

நமது வழிகாட்டி பல சிறப்பம்சங்களை கொண்டிருப்பினும், ஆசிரியர்கள் மாணவர்களுக்கு கற்பிப்பதின் பாங்கினை குறைத்து மதிப்பிட முடியாது. அது நிறைந்த மதிப்புடையது.

மாணவச் செல்வங்களின் தேவைகளை நிறைவு செய்யவும், ஆசிரியப் பெருந்தகையினரின் கற்பிக்கும் பாங்கினை மேம்படுத்தவும் இந்த வழிகாட்டி பெரிதும் உதவும் என்று உறுதியுடன் நம்புகிறோம்.

மாணவமணிகள் தேர்வில் முழு வெற்றி பெற இறையருளை வேண்டுகிறோம்.

- **சுபாஷ் ராஜ்**, B.E., M.S.
பதிப்பகத்தார்
சுரா பதிப்பகம்

வாழ்த்துக்கள் !!!

TO ORDER WITH US

SCHOOLS and TEACHERS:

We are grateful for your support and patronage to '**SURA PUBLICATIONS**'
Kindly prepare your order in your School letterhead and send it to us.
For Orders contact: 81242 01000 / 81243 01000

DIRECT DEPOSIT

A/c Name : Sura Publications	A/c Name : Sura Publications
Our A/c No. : 36550290536	Our A/c No. : 21000210001240
Bank Name : STATE BANK OF INDIA	Bank Name : UCO BANK
Bank Branch : PADI	Bank Branch : Anna Nagar West
IFSC : SBIN0005083	IFSC : UCBA0002100
A/c Name : Sura Publications	A/c Name : Sura Publications
Our A/c No. : 6502699356	Our A/c No. : 1154135000017684
Bank Name : INDIAN BANK	Bank Name : KVB BANK
Bank Branch : ASIAD COLONY	Bank Branch : Anna Nagar
IFSC : IDIB000A098	IFSC : KVBL0001154

After Deposit, please send challan and order to our address.
email : orders@surabooks.com / Whatsapp : 81242 01000.

DEMAND DRAFT / CHEQUE

Please send Demand Draft / cheque in favour of '**SURA PUBLICATIONS**'
payable at **Chennai**.

The Demand Draft / cheque should be sent with your order in School letterhead.

STUDENTS :

Order via Money Order (M/O) to



SURA PUBLICATIONS

1620, 'J' Block, 16th Main Road, Anna Nagar, Chennai - 600 040.

Phones : 044-4862 9977, 044-486 27755

Mobile : 80562 94222 / 80562 15222

Email : orders@surabooks.com

Website : www.surabooks.com

பொருளடக்கம்



இயற்பியல்

1. இயக்க விதிகள்	1-16
2. ஒளிமியல்	17-28
3. வெப்ப இயற்பியல்	29-38
4. மின்னோட்டவியல்	39-56
5. ஒலியியல்	57-69
6. அணுக்கரு இயற்பியல்	70-84



வேதியியல்

7. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்	85-94
8. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு	95-105
9. கரைசல்கள்	106-115
10. வேதி வினைகளின் வகைகள்	116-127
11. கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்	128-138



உயிரியியல்

12. தாவர உள்ளமைப்பியல் மற்றும் தாவர செயலியல்	139-147
13. உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகள்	148-155
14. தாவரங்களின் கடத்துதல் மற்றும் விலங்குகளின் சுற்றோட்டம்	156-169
15. நரம்பு மண்டலம்	170-182
16. தாவர மற்றும் விலங்கு ஹார்மோன்கள்	183-194
17. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம்	195-206
18. மரபியல்	207-219
19. உயிரின் தோற்றமும் பரிணாமமும்	220-227
20. இனக்கலப்பு மற்றும் உயிரித் தொழில்நுட்பவியல்	228-238
21. உடல் நலம் மற்றும் நோய்கள்	239-250
22. சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை	251-262



23. காட்சித்தொடர்பு	263-266
---------------------	---------

செய்முறைகள்	267-282
-------------	---------

அரசு துணைத்தேர்வு, செப்டம்பர்- 2020 (விடைகளுடன்)	283-298
--	---------

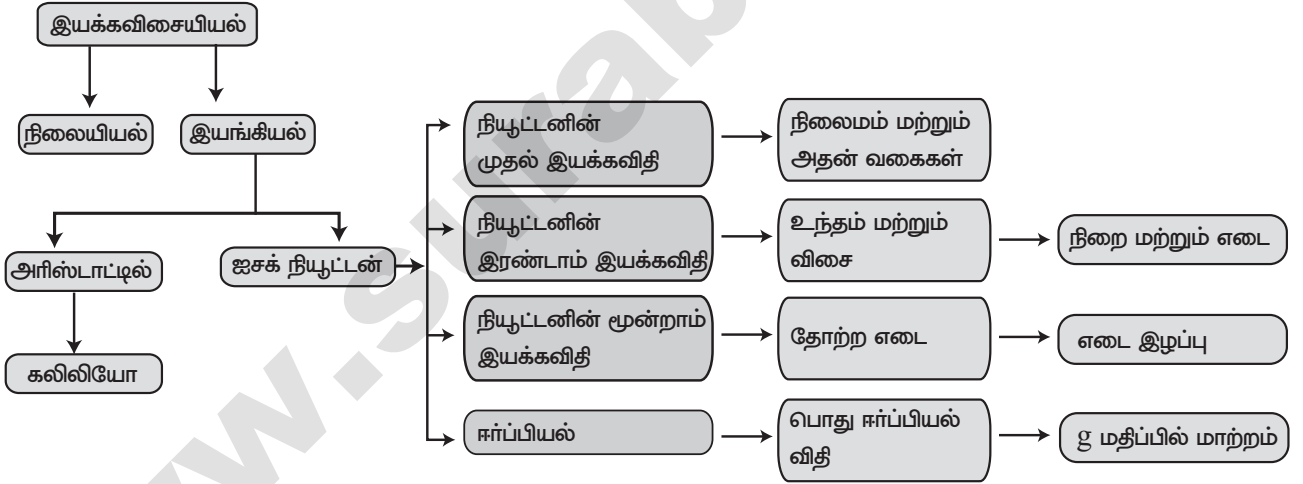


அலகு

1

இயக்க விதிகள்

கருத்து வரைபடம்



முக்கிய வரையறைகள் / குறிப்புகள்

நேர்க் கோட்டு உந்தம்	:	பொருளின் திசைவேக திசையில் அமையும் இயங்கும் பொருளின் நிறை மற்றும் திசை வேகத்தின் பெருக்கற் பலன் நேர்க்கோட்டு உந்தம் எனப்படும். $p = mv$
விசை சார்பற்ற இயக்கம் (அ) இயற்கையான இயக்கம்	:	இயங்கும் பொருள்கள் புற விசை ஏதும் இல்லாமல் தாமாகவே தத்தமது ஓய்வு நிலைக்கு வந்து சேரும்.
இயற்கைக்கு மாறான இயக்கம் (அ) விசை சார்பு இயக்கம்.	:	இயங்கும் பொருட்களை ஓய்வு நிலைக்குக் கொண்டு வர புற விசை தேவைப்படும் இயக்கம்.
தொகு பயன்விசை	:	ஒரு பொருள் மீது பல்வேறு விசைகள் செயல்படும் போது அவற்றின் மொத்த விளைவை ஏற்படுத்தும் ஒரு தனித்த விசை
இரட்டை (அ) இரட்டை விசைகள்	:	ஒரே நேர்க்கோட்டில் செயல்படாத இரு சமமான இணைவிசைகள் ஒரே நேரத்தில் ஒரு பொருளின் இரு வேறு புள்ளிகளின் மீது எதிர் எதிர் திசையில் செயல்படுவது
கணத்தாக்கு $J = F \times t$:	'F' என்ற விசை t கால அளவில் ஒரு பொருள் மீது செயல்பட்டால் ஏற்படும் கணத்தாக்கு (J) இன் மதிப்பு, விசை மற்றும் கால அளவின் பெருக்கற்பலனுக்கு சமமாக இருக்கும்.
புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் ஈர்ப்பு 9.8 மீ வி^{-2} (கடல்மட்டத்தில்)	:	ஈர்ப்பு விசையினால் பொருள் கீழே விழும் போது தொடர்ந்து திசைவேக மாற்றம் ஏற்படுவதால், முடுக்கத்தினை ஏற்படுத்தும். இம்முடுக்கம் புவி ஈர்ப்பு விசையினால் ஏற்படுவதால் புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது.
எடை	:	ஒரு பொருள் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பு விசையின் மதிப்பு. அது எப்போதும் புவியின் மையத்தை நோக்கி செயல்படும்.
நிறை	:	பொருட்களின் அடிப்படை பண்பான நிறை என்பது அதில் அடங்கியுள்ள பருப்பொருளின் அளவாகும்.
தோற்ற எடை	:	ஓய்வு நிலையில் உள்ளபோது உண்மை எடை மேலே அல்லது கீழே நகரும் போது இன்னபிற விசைகளால் மாற்றம் அடையும்.
எடையின்மை	:	மேலிருந்து கீழே வரும் பொருளின் முடுக்கம் (a) புவி ஈர்ப்பு முடுக்கத்திற்கு (g) சமமாக உள்ளபோது ($a = g$) தடையில்லாமல் தானே விழும் நிலையில் பொருளின் எடை முற்றிலும் குறைந்து சுழி நிலைக்கு வரும். ($R = m (g - g) = 0$)
புவி திசை சார்பியக்கம்	:	தாவரங்களின் வேர் முளைத்தல் மற்றும் வளர்ச்சி "புவியின் ஈர்ப்பு விசை சார்ந்து" அமைவது புவி திசை சார்பியக்கம் ஆகும்.

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சூத்திரங்கள், மதிப்புகள்

◆ உந்தம் $p =$ நிறை (m) \times திசைவேகம்(v) $\therefore p = mv$
(SI அலகு = கிகி மீவி⁻¹, CGS அலகு: கி செ.மீ.வி⁻¹)

◆ ஒத்த இணைவிசைகள்:

i) ஒரே திசையில் : $F_{\text{தொகு}} = F_1 + F_2$
ii) எதிர் எதிர் திசையில் : $F_{\text{தொகு}} = F_1 - F_2$
 $F_{\text{தொகு}} = 0$ ஏனெனில் ($F_1 = F_2$)

◆ மாறுபட்ட இணைவிசைகள்:

i) எதிர் எதிர் திசையில்:
a) $F_{\text{தொகு}} = F_1 - F_2$ ($F_1 > F_2$) எனில். b) $F_{\text{தொகு}} = F_2 - F_1$ ($F_2 > F_1$) எனில்.

◆ ஒரு புள்ளியின் மீது செயல்படும் விசையின் திருப்புத் திறன்

$$\tau = F \times d \quad \text{அலகு : Nm}$$

◆ இரட்டையின் சுழல் விளைவு :

இரட்டையின் திருப்புத்திறன் (M) = விசையின் எண் மதிப்பு (F) \times இணை விசைகளுக்கு இடையேயான செங்குத்து தொலைவு (S)

$$M = F \times S$$

(SI அலகு) Nm, CGS – டைன் செ.மீ.

◆ திருப்புத்திறன்களின் தத்துவம்

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

(வலஞ்சுழி திருப்புத்திறன் = இடஞ்சுழி திருப்புத்திறன்)

◆ விசை = நிறை (m) \times முடுக்கம் (a)

SI அலகு : நியூட்டன் (N) CGS : டைன்

◆ 1 நியூட்டன் = 1 கி.கி மீவி⁻² = 10⁵ டைன்

◆ 1 டைன் = 1 கி செ.மீ⁻²

◆ கணத்தாக்கு $J = F \times t$ அலகு: கிகி மீவி⁻¹ (அ) நியூட்டன் விநாடி.

◆ நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்கவிதி

$$F_A = -F_B$$

◆ நோக்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

◆ நியூட்டனின் பொது ஈர்ப்பியல் விதி

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

$$G \text{ (ஈர்ப்பியல் மாறிலி)} = 6.674 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

- ✦ புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் $g = \frac{GM}{R^2}$
- ✦ புவியின் நிறை $M = gR^2/G$ $[M = 5.972 \times 10^{24} \text{ கிகி}]$
- ✦ எடை (W) = நிறை (m) × புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் (g)
- ✦ நிலவில் ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் மதிப்பு = 1.625 மீவி^{-2}



மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் நிலைமம் எதனைச் சார்ந்தது?
 - அ) பொருளின் எடை
 - ஆ) கோளின் ஈர்ப்பு முடுக்கம்
 - இ) பொருளின் நிறை
 - ஈ) அ மற்றும் ஆ [விடை: இ) பொருளின் நிறை]
2. கணத்தாக்கு கீழ்க்கண்டவற்றுள் எதற்குச் சமமானது? (PTA-1)
 - அ) உந்த மாற்று வீதம்
 - ஆ) விசை மற்றும் காலமாற்ற வீதம்
 - இ) உந்த மாற்றம்
 - ஈ) நிறை வீத மாற்றம் [விடை: இ) உந்த மாற்றம்]
3. கீழ்க்கண்டவற்றுள் நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி எங்கு பயன்படுகிறது?
 - அ) ஓய்வுநிலையிலுள்ள பொருளில்
 - ஆ) இயக்க நிலையிலுள்ள பொருளில்
 - இ) அ மற்றும் ஆ
 - ஈ) சமநிறையுள்ள பொருட்களில் மட்டும் [விடை: இ) அ மற்றும் ஆ]
4. உந்த மதிப்பை y அச்சிலும் காலத்தினை x அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையப்படுகிறது. இவ்வரைபட சாய்வின் மதிப்பு
 - அ) கணத்தாக்கு விசை
 - ஆ) முடுக்கம்
 - இ) விசை
 - ஈ) விசை மாற்ற வீதம் [விடை: இ) விசை]
5. விசையின் சுழற்சி விளைவு கீழ்க்காணும் எந்த விளையாட்டில் பயன்படுகிறது? [Qy-2019]
 - அ) நீச்சல் போட்டி
 - ஆ) டென்னிஸ்
 - இ) சைக்கிள் பந்தயம்
 - ஈ) ஹாக்கி [விடை: இ) சைக்கிள் பந்தயம்]
6. புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் g-ன் அலகு ms^{-2} ஆகும். இது கீழ்க்காண் அலகுகளில் எதற்கு சமமாகும்?
 - அ) cms^{-1}
 - ஆ) Nkg^{-1}
 - இ) $\text{Nm}^2 \text{kg}^{-1}$
 - ஈ) $\text{cm}^2 \text{s}^{-2}$ [விடை: ஆ) Nkg^{-1}]
7. ஒரு கிலோ கிராம் எடை என்பது ற்கு சமமாகும்.
 - அ) 9.8 டைன்
 - ஆ) $9.8 \times 10^4 \text{ N}$
 - இ) $98 \times 10^4 \text{ டைன்}$
 - ஈ) 980 டைன் [விடை: இ) $98 \times 10^4 \text{ டைன்}$]
8. புவியில் M நிறை கொண்ட பொருள் ஒன்று புவியின் ஆரத்தில் பாதி அளவு ஆரம் கொண்ட கோள் ஒன்றிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அங்கு அதன் நிறை மதிப்பு
 - அ) 4M
 - ஆ) 2M
 - இ) M/4
 - ஈ) M [விடை: ஈ) M]

குறிப்பு: நிறை மதிப்பு, எங்கும் மாறாது. ஆனால் எடையின் மதிப்பு, புவிஈர்ப்பு முடுக்க (g) மதிப்பைப் பொறுத்து இடத்திற்கு இடம் மாறும்.

8. பெரிய வாகனங்களில் திருகுமறைகளை (nuts) சுழற்றி இறுக்கம் செய்ய நீளமான கைப்பிடிகள் கொண்ட திருகுக்குறடு (spanner) பயன்படுத்தப்படுவது ஏன்?

விடை: (i) விசையின் திருப்புத்திறன், திருகுக்குறடின் கைப்பிடி நீளத்தைப் பொறுத்து அதிகரிக்கிறது. ஆகவே திருகுக்குறடின் கைப்பிடி நீளமாக இருக்கிறது.

(ii) விசையின் திருப்புத்திறன் $\tau = F \times d$

9. கிரிக்கெட் விளையாட்டில் மேலிருந்து விழும் பந்தினை பிடிக்கும்போது, விளையாட்டு வீரர் தம் கையினை பின்னோக்கி இழுப்பது ஏன்?

விடை: விளையாட்டு வீரர் தன் கையை பின்னோக்கி இழுப்பதற்கு காரணம்

(i) மோதும் காலம் சற்று அதிகரிக்கிறது.

(ii) தன் கையில் பந்து ஏற்படுத்தும் கணத்தாக்கு விசையின் அளவை இது குறைக்கிறது.

10. விண்கலத்தில் உள்ள விண்வெளி வீரர் எவ்வாறு மிதக்கிறார் ?

விடை: (i) விண்வெளி வீரர் உண்மையில் மிதப்பதில்லை.

(ii) விண்கலம் மிக அதிக சுற்றியக்க திசைவேகத்தில் நகர்ந்து கொண்டிருக்கிறது. அவர் அக்கலத்துடன் இணைந்து சம வேகத்தில் நகர்கிறார்.

(iii) அவரது முடுக்கம், விண்கல முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருப்பதால், அவர் தடையின்றி விழும் நிலையில் (free fall) உள்ளார்.

(iv) அப்போது அவரது தோற்ற எடை மதிப்பு சுழியாகும். ($R = 0$). எனவே அவர் அக்கலத்துடன் எடையற்ற நிலையில் காணப்படுகிறார்.

VII. கணக்கீடுகள்

1. இருபொருட்களின் நிறை விகிதம் 3:4. அதிக நிறையுடைய பொருள் மீது விசையொன்று செயல்பட்டு 12 ms^{-2} மதிப்பில் அதை முடுக்குவித்தால், அதே விசை கொண்டு மற்ற பொருளை முடுக்குவிக்க தேவைப்படும் முடுக்கம் யாது?

விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:

இரு பொருட்களின் நிறை விகிதம் 3 : 4

சிறிய பொருளின் நிறை = $m_1 = 3 \text{ kg}$ எனவும்,

பெரிய பொருளின் நிறை = $m_2 = 4 \text{ kg}$ எனவும் கருதுக.

அதிக நிறையுடைய பெரிய பொருள் மீது விசை செயல்படுவதால் ஏற்படும் முடுக்கம், $a_2 = 12 \text{ ms}^{-2}$

கண்டறிய: சிறிய பொருளின் மீதான குறைந்த விசை $a_1 = ?$

தீர்வு:

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி,

$$F = m \times a$$

$$F_1 = m_1 a_1 \quad \left| \quad F_2 = m_2 a_2 \right.$$

$$\therefore F_1 = 3a_1 \quad \left| \quad F_2 = 4 \times 12 = 48 \text{ N} \right.$$

நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்க விதிப்படி,

$$F_1 = -F_2$$

$$3a_1 = -48 \therefore a_1 = -\frac{48}{3} = -16 \text{ ms}^{-2}$$

சிறிய பொருளை முடுக்குவிக்க தேவைப்படும் முடுக்கம் : 16 ms^{-2}

2. 1 கிகி நிறையுடைய பந்து ஒன்று 10 மீவி⁻¹ திசைவேகத்தில் தரையின் மீது விழுகிறது. மோதலுக்கு பின் ஆற்றல் மாற்றமின்றி, அதே வேகத்தில் மீண்டும் உயரச் செல்கிறது எனில் அப்பந்தில் ஏற்படும் உந்த மாற்றத்தினை கணக்கிடுக.

விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:

நிறை (m) = 1 கிகி

தொடக்க திசைவேகம் $u = 10$ மீவி⁻¹

இறுதி திசைவேகம் $v = -10$ மீவி⁻¹

கண்டறிய: பந்தில் ஏற்படும் உந்தமாற்றம் = ?

தீர்வு: மோதலுக்கு முன் உந்தம்

$$= mu = 1 \times 10$$

$$= 10 \text{ கிகி மீவி}^{-1}$$

மோதலுக்கு பின் உந்தம்

$$= mv = -(1 \times 10)$$

$$= -10 \text{ கிகி மீவி}^{-1}$$

உந்த மாற்றம் = $mv - mu$

$$= -10 - 10 \text{ கிகி மீவி}^{-1}$$

$$= -20 \text{ கிகி மீவி}^{-1}$$

3. இயந்திரப் பணியாளர் ஒருவர் 40 cm கைப்பிடி நீளம் உடைய திருகுக்குறடு கொண்டு 140 N விசை மூலம் திருகு மறை ஒன்றை கழற்றுகிறார். 40 N விசை கொண்டு அதே திருகு மறையினை கழற்ற எவ்வளவு நீள கைப்பிடி கொண்ட திருகுக்குறடு தேவை?

விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:

$$\text{விசை } F_1 = 140 \text{ N}$$

$$\text{நீளம் } L_1 = 40 \text{ cm} = 40 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{விசை } F_2 = 40 \text{ N}$$

$$\text{நீளம் } L_2 = ?$$

$$\text{கண்டறிய: } F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$$

$$\text{திருகுக்குறடின் நீளம், } L_2 = \frac{F_1 \times L_1}{F_2}$$

தீர்வு:

$$L_2 = \frac{140 \times 40 \times 10^{-2}}{40} = 140 \times 10^{-2}$$

$$\text{நீளம் } L_2 = 1.4 \text{ m}$$

4. இரு கோள்களின் நிறை விகிதம் முறையே 2:5, அவைகளின் ஆர விகிதம் முறையே 4:7 எனில், அவற்றின் ஈர்ப்பு முடுக்கம் விகிதத்தை கணக்கிடுக.

விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:

இரு கோள்களின் நிறை விகிதம் 2 : 5

$$m_1 : m_2 = 2 : 5$$

$$\text{ஆரவிகிதம்} = 4 : 7$$

$$r_1 : r_2 = 4 : 7$$

சிறிய பொருளின் நிறை $m_1 = 2 \text{ kg}$

பெரிய பொருளின் நிறை $m_2 = 5 \text{ kg}$

கண்டறிய:

புவி ஈர்ப்பு முடுக்க விகிதம் $g_1 : g_2 = ?$

தீர்வு:

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$g_1 = \frac{GM_1}{R_1^2} ; g_2 = \frac{GM_2}{R_2^2}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{GM_1}{R_1^2} \bigg/ \frac{GM_2}{R_2^2} = \frac{M_1}{M_2} \times \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{M_1}{M_2} \right) \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 = \left(\frac{2}{5} \right) \left(\frac{7}{4} \right)^2$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{2}{5} \times \frac{7}{4} \times \frac{7}{4} = \frac{49}{40}$$

$$g_1 : g_2 = 49 : 40$$

VIII. விரிவாக விடையளி.

1. நிலைமத்தின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக. (PTA-3)

விடை: நிலைமத்தின் வகைகள்:

(i) ஓய்வில் நிலைமம்

(ii) இயக்கத்தில் நிலைமம்

(iii) திசையில் நிலைமம்

(i) ஓய்வில் நிலைமம்: நிலையாக உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் தமது ஓய்வு நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு, ஓய்வில் நிலைமம் எனப்படும்.

(எ.கா) கிளைகளை உலுக்கிய பின் மரத்திலிருந்து கீழே விழும் இலைகள், பழங்கள்.

- (ii) **இயக்கத்தில் நிலைமம்:** இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், தமது இயக்க நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு, இயக்கத்தில் நிலைமம் எனப்படும்.
(எ.கா) நீளம் தாண்டுதல் போட்டியில் நீண்ட தூரம் தாண்டுவதற்காக, தாண்டும் முன் சிறிது தூரம் ஓடுவது.
- (iii) **திசையில் நிலைமம்:** இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், இயங்கும் திசையில் இருந்து மாறாது, திசை மாற்றத்தினை எதிர்க்கும் பண்பு திசையில் நிலைமம் எனப்படும்.
(எ.கா) ஓடும் மகிழுந்து வளைபாதையில் செல்லும் போது பயணியர் ஒருபக்கமாக சாய்தல்.

2. நியூட்டனின் இயக்கத்திற்கான விதிகளை விளக்கு.

விடை: நியூட்டனின் முதல்விதி:

- (i) ஒவ்வொரு பொருளும் புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரையில், தமது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீராக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் நேர்க்கோட்டு நிலையிலோ தொடர்ந்து இருக்கும்.
- (ii) இவ்விதி விசையினை வரையறுக்கிறது. பொருட்களின் நிலைமத்தையும் விளக்குகிறது.

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்கவிதி:

- (i) பொருள் ஒன்றின் மீது செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும். மேலும், இந்த உந்த மாறுபாடு விசையின் திசையிலேயே அமையும்.
- (ii) இவ்விதி விசையின் எண்மதிப்பை அளவிட உதவுகிறது. இதை 'விசையின் விதி' என்றும் அழைக்கலாம்.

$$F = ma$$

நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்கவிதி:

- (i) ஒவ்வொரு விசைக்கும் சமமான எதிர் விசை உண்டு. விசையும் எதிர் விசையும் எப்போதும் இரு வேறு பொருள்கள் மீது செயல்படும்.
- (ii) (எ.கா) பறவைகள் தமது சிறகுகளின் விசை (விசை) மூலம் காற்றினை கீழே தள்ளுகின்றன. காற்றானது அவ்விசைக்கு சமமான விசையினை (எதிர்விசை) உருவாக்கி பறவையை மேலே பறக்க வைக்கிறது.

3. விசையின் சமன்பாட்டை நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிமூலம் தருவி.

விடை: நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்கவிதி:

பொருள் ஒன்றின் மீது செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும். மேலும், இந்த உந்த மாறுபாடு விசையின் திசையிலேயே அமையும்.

விசைக்கான சமன்பாடு:

m நிறை மதிப்புடைய பொருள் ஒன்று u என்ற ஆரம்ப திசைவேகத்தில் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தில் உள்ளதெனக் கொள்வோம்.

' t ' என்ற கால இடைவெளியில் F என்ற சமன் செயல்படாத புற விசையின் தாக்கத்தால், அதன் வேகம் v என்று மாற்றமடைகிறது.

பொருளின் ஆரம்ப உந்தம் $P_i = mu$

இறுதி உந்தம் $P_f = mv$

$$\begin{aligned} \text{உந்தமாறுபாடு } \Delta p &= P_f - P_i \\ &= mv - mu \end{aligned}$$

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதிப்படி,

விசை $F \propto$ உந்த மாற்றம்/ காலம்

$$F \propto (mv - mu) / t$$

$$F = Km (v - u) / t$$



- (iii) புதிய விண்மீன்கள் மற்றும் கோள்களை கண்டுபிடிக்க உதவுகிறது.
- (iv) சில நேரங்களில் விண்மீன்களின் சீரற்ற நகர்வு (Wobble) அருகில் உள்ள கோள்களின் இயக்கத்தை பாதிக்கும். அப்போது அவ்விண்மீன்களின் நிறையினை அளவிட பயன்படுகிறது.
- (v) தாவரங்களின் வேர் முளைத்தல் மற்றும் வளர்ச்சி புவியின் ஈர்ப்புவிசை சார்ந்து அமைவது 'புவிதிசை சார்பியக்கம்' என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வை விளக்க இவ்விதி பயன்படுகிறது.
- (vi) விண்பொருட்களின் பாதையினை வரையறை செய்வதற்கு இவ்விதி பயன்படுகிறது.

IX. உயர் சிந்தனைக்கான வினாக்கள்.

1. 8 கிகி மற்றும் 2 கிகி நிறையுடைய இரு பொருள்கள் வழுவழுப்பாக உள்ள பரப்பில் ஒன்றோடொன்று தொடர்புகொண்டுள்ளன. அவை 15N அளவிலான கிடைமட்ட விசை கொண்டு நகர்த்தப்படுகின்றன எனில், 2 கிகி நிறையுடைய பொருள் பெரும் விசையினை கணக்கிடுக.

விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:

முதல் பொருளின் நிறை $m_1 = 8$ கிகி

இரண்டாம் பொருளின் நிறை $m_2 = 2$ கிகி

மொத்த நிறை $m = m_1 + m_2$

$\therefore m = 8 + 2 = 10$ கிகி

விசை $F_1 = 15$ N

கண்டறிய: 2 கிகி நிறையுடைய பொருள் பெறும் விசை $F_2 = ?$

தீர்வு: விசை $F_1 =$ நிறை \times முடுக்கம் $= ma$

$F_1 = 10 \times a$

$\therefore a = \frac{F_1}{10} = \frac{15}{10} = 1.5 \text{ ms}^{-2}$

2 கிகி நிறையுடைய பொருள் பெறும் விசை,

$F_2 = m_2 a = 2 \times 1.5 = 3$ N

2 கிகி நிறையுடைய பொருள் பெறும்

விசை = 3 N

2. கன உந்து (Heavy vehicle) ஒன்றும் இரு சக்கர வாகனம் ஒன்றும் சம இயக்க ஆற்றலுடன் பயணிக்கின்றன. கன உந்தின் நிறையானது இரு சக்கர வாகன நிறையினை விட நான்கு மடங்கு அதிகம் எனில், இவைகளுக்கிடையே உள்ள உந்த வீதத்தை கணக்கிடுக.

விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:

கன உந்து (Truck) இயக்க ஆற்றல் = இருசக்கர வாகன (bike) இயக்க ஆற்றல்

$$\frac{1}{2} m_t v_t^2 = \frac{1}{2} m_b v_b^2 \quad \dots(1)$$

$$m_t = 4m_b \quad \dots(2)$$

சமன்.(2) ஐ (1) ல் பிரதியிட

$$\frac{1}{2} 4 m_b v_t^2 = \frac{1}{2} m_b v_b^2$$

$$4 v_t^2 = v_b^2$$

$$v_t^2 = \frac{1}{4} v_b^2$$

$$v_t = \frac{1}{2} v_b \quad \dots(3)$$

கண்டறிய: உந்தவீதம் = ?

$$\therefore m_t v_t : m_b v_b = ?$$

$$\frac{P_{\text{truck}}}{P_{\text{bike}}} = \frac{m_t v_t}{m_b v_b} = 4 \times \frac{1}{2} = \frac{2}{1} \quad (\text{அல்லது})$$

$$\frac{P_{\text{bike}}}{P_{\text{truck}}} = \frac{1}{2}$$

உந்தவீதம் = 1 : 2

3. பயணத்தின் போது தலைக்கவசம் அணிவதும் இருக்கைப்பட்டை அணிவதும் நமக்கு பாதுகாப்பான பயணத்தை அளிக்கும். இக்கூற்றினை நியூட்டனின் இயக்க விதிகள் கொண்டு நியாப்படுத்துக.

- விடை: (i) பயணத்தின்போது, திடீரென நிற்கும்போது, உடல் ஓய்வு நிலைக்கு வர முடியாமல் முன்னோக்கி செல்லும்.
- (ii) இங்கு நியூட்டனின் நிலைமம் விதி செயல்படுகிறது. முன்னோக்கி சாய்வதை தடுக்க இருக்கைப்பட்டை அணிவது அவசியம்.
- (iii) வாகனத்திலிருந்து திடீரென கீழே விழும் போது தலை தரையில் மோதுவதை தடுக்க தலைக்கவசம் அணிகிறோம். இங்கு நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி பயன்படுகிறது.
- (iv) தலைக்கவசம் இல்லையெனில் விழும்போது எதிர்விசையில் தலையில் காயம் ஏற்படும்.

PTA மாதிரி வினா-விடை

1 மதிப்பெண்

- இரு பொருள்கள் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் உள்ள போது அவற்றிற்கிடையேயுள்ள விசை F என்க. அவற்றின் தொலைவு இரு மடங்கானால் அவற்றின் ஈர்ப்புவிசை ஆக இருக்கும். [PTA-5]
அ) 2F ஆ) F/2
இ) F/4 ஈ) 4F
[விடை: (இ) F/4]
- ஒரு கிராம் நிறையுள்ள பொருளை 1 செமீவி² அளவிற்கு முடுக்குவிக்க தேவைப்படும் விசை
அ) 1 N ஆ) 10 N [PTA-6]
இ) 10² டைன் ஈ) 1 டைன்
[விடை: (ஈ) 1 டைன்]

2 மதிப்பெண்கள்

- தகுந்த காரணங்களோடு இணைகளைத் தொடர்புபடுத்தி கோடிட்ட இடத்தினை நிரப்புக. (4 Marks) [PTA-4]
அ) கதவினைத் திறத்தல்: விசையின் திருப்புத்திறன் ;
தண்ணீர் குழாயைத் திறத்தல்: இரட்டைகளின் திருப்புத்திறன்
ஆ) பேருந்தினை ஒன்றுக்கு மேற்பட்டோர் தள்ளுதல்: ஒத்த இணை விசைகள் ;
கயிறிழுக்கும் போட்டி: எதிரெதிர் திசையில் செயல்படும் சமமற்ற இணை விசைகள்
- மின்தூக்கி ஒன்று 1.8 மீவி⁻² முடுக்கத்துடன் கீழே நகர்கிறது எனில் 50 கிகி நிறை கொண்ட மனிதர் எவ்வளவு தோற்ற எடையினை உணர்வார்? [PTA-1]
விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:
முடுக்கம் = 1.8 மீவி⁻²
நிறை = 50 கிகி
கண்டறிய: தோற்ற எடை R = ?

தீர்வு:

மின்தூக்கி 'a' என்ற முடுக்க மதிப்பில் கீழே நகர்கிறது எனில்,

$$\begin{aligned} \text{தோற்ற எடை, } R &= m(g - a) \\ &= 50(9.8 - 1.8) \\ &= 50 \times 8 \\ \text{தோற்ற எடை} &= 400 \text{ N} \end{aligned}$$

- கொடுக்கப்பட்டக் கூற்றினையும், காரணத்தினையும் நன்றாக ஆராய்ந்து சரியான விடையினை தேர்வு செய்க. [PTA-3]
கூற்று: நீந்தும் ஒருவர் நீரினை கையால் பின்னோக்கி தள்ளுகிறார். நீரானது அந்த நபரை முன்னோக்கி தள்ளுகிறது.
காரணம்: ஒவ்வொரு விசைக்கும் சமமான எதிர்விசை உண்டு.
அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்.
ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. ஆனால், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கமல்ல.
இ) கூற்று சரியானது. ஆனால் காரணம் தவறு.
ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் தவறு.
[விடை: (அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும், காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கம்.]
- நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியைவிட துருவப் பகுதியில் ஆப்பிள்களின் எடை அதிகம் ஏன்? (4 Marks) [PTA-3]
விடை: புவியீர்ப்பு முடுக்கமதிப்பு புவியில் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுவதால், எடையின் மதிப்பும் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடும். பொருட்களின் எடை துருவப்பகுதியில் அதிகமாகவும், நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் குறைவாகவும் இருக்கும். எனவே நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியைவிட துருவப் பகுதியில் ஆப்பிளின் எடை அதிகமாக இருக்கும்.
- ஒரு பொருளின் மீது 5N விசை செயல்பட்டு, அப்பொருளை 5 செமீவி⁻² என்ற அளவிற்கு முடுக்குவிக்கிறது எனில் அப்பொருளின் நிறையினைக் கணக்கிடுக. (4 Marks) [PTA-5]

விடை: கொடுக்கப்பட்டவை:

$$F = 5 \text{ N}$$

$$a = 5 \text{ cm s}^{-2}$$

$$= 0.05 \text{ ms}^{-2}$$

கண்டறிய: பொருளின் நிறை $m = ?$

$$F = ma$$

$$m = \frac{F}{a} = \frac{5}{0.05}$$

$$m = 100 \text{ kg}$$

6. புவியின் மேற்பரப்பின் மையத்தில் இருந்து எந்த உயரத்தில் புவியின் ஈர்ப்பு முடுக்கமானது, புவிமேற்பரப்பு ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் $1/4$ மடங்காக அமையும்?

(4 Marks) [PTA-6]

விடை: புவிமேற்பரப்பில் ஈர்ப்பு முடுக்கம் = g
புவி மையத்தில் இருந்து கணக்கீடு செய்ய வேண்டிய உயரம்

$$R' = R + h$$

அவ்வயரத்தில் புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்

$$g' = g/4$$

தீர்வு:

R' உயரத்தில் ஈர்ப்பு முடுக்கம்

$$g' = GMm / R'^2$$

புவிப்பரப்பில் ஈர்ப்பு முடுக்கம்

$$g = GMm / R^2$$

$$\frac{g}{g'} = \left(\frac{R'}{R} \right)^2$$

$$= \left(\frac{R+h}{R} \right)^2$$

$$= \left(1 + \frac{h}{R} \right)^2$$

$$4 = \left(1 + \frac{h}{R} \right)^2$$

$$2 = 1 + \frac{h}{R}$$

$$h = R$$

கணக்கீடு செய்ய வேண்டிய உயரம்

$$R' = R + h$$

$h = R$ ஆதலால்

$$R' = 2R$$

புவியின் மையத்தில் இருந்து, புவி ஆரத்தை போல் இருமடங்கு தொலைவில், ஈர்ப்பு முடுக்க மதிப்பு புவிப்பரப்பின் முடுக்கத்தைப்போல் $1/4$ மடங்காக அமையும்.

7 மதிப்பெண்கள்

1. (i) சொகுசுப் பேருந்துகளில் அதிர்வுறுஞ்சிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏன்? [PTA-2]

விடை: சீரற்ற பரப்பில் பேருந்து பயணத்தின்போது கணத்தாக்கு விசை அதிர்வுகளை குறைப்பதற்கு அதிர்வுறுஞ்சிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சொகுசுப் பேருந்துகளில் இவை தேவையற்ற அதிர்வுகளை உறிஞ்சிக்கொண்டு நம்மை பாதுகாக்கின்றன.

(ii) பூமியில் 686 N எடையுள்ள மனிதர் நிலவுக்குச் சென்றால் அங்கு அவரது எடை மதிப்பினைக் கணக்கிடுக. (நிலவின் g' மதிப்பு 1.625 மீ^{-2}).

தீர்வு:

$$W = mg = 686 \text{ N}$$

$$m = \frac{w}{g} = \frac{686}{9.8} = 70 \text{ kg}$$

$$W = mg = 70 \times 1.625$$

$$W = 113.75 \text{ N}$$

(ii) பறவை பறத்தலில் உள்ள இயக்க விதியினைக் கூறுக. அவ்விதிக்கு மேலும் ஓர் எடுத்துக்காட்டுத் தருக.

பறவை பறத்தலில் உள்ள இயக்க விதி, நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்க விதி ஆகும்.

மேலும் ஓர் எடுத்துக்காட்டு: நீச்சல் வீரர் ஒருவர் நீரினை கையால் பின்னோக்கி தள்ளுதலின் மூலம் விசையினை ஏற்படுத்துகிறார். நீரானது அந்நபரை விசைக்கு சமமான எதிர்விசை கொண்டு முன்னே தள்ளுகிறது.

2. m நிறை உடைய பொருள் ஒன்று u என்ற ஆரம்ப திசைவேகத்தில் நகர்கிறது. F என்ற விசை செயல்பட்டு t என்ற கால இடைவெளியில் v என்ற திசைவேகமாக மாற்றமடைந்து a என்ற அளவில் முடுக்கமடைகிறது. இத்தரவுகளைக் கொண்டு விசை, நிறை மற்றும் முடுக்கத்திற்கான தொடர்பைத் தருவிக்கவும். [PTA-5]

விடை: பொருளின் ஆரம்ப திசைவேகம் = mu

பொருளின் இறுதி திசைவேகம் = mv

$$\begin{aligned} \text{திசைவேக மாறுபாடு} &= mv - mu \\ &= m(v - u) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{உந்தமாற்று வீதம்} &= \frac{\text{உந்தமாற்றம்}}{\text{காலம்}} \\ &= \frac{m(v - u)}{t} \quad \dots (2) \end{aligned}$$

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதிப்படி,
∴ செயல்படும் விசை,

$$F \propto \frac{m(v - u)}{t}$$

$$\text{முடுக்கம், } a = \frac{v - u}{t}$$

செயல்படும் விசை,

$$F \propto ma$$

$$F \propto k ma \quad (k = 1)$$

$$\therefore F = ma$$

ஆகவே, பொருளின் மீது செயல்படும் விசை
= நிறை × முடுக்கம்

அரசு தேர்வு வினா-விடை

2 மதிப்பெண்கள்

1. 5 கி.கி நிறையுள்ள பொருளொன்றின் நோக்கோட்டு உந்தம் 2 கி.கி மீவி⁻¹ எனில் அதன் திசைவேகத்தை கணக்கிடுக.

[GMQP-2019]

தரவுகள்:

$$\text{நிறை (m)} = 5 \text{ கிகி}$$

$$\text{நோக்கோட்டு உந்தம் (p)} = 2 \text{ கிகி மீ வி}^{-1}$$

சூத்திரம் :

$$\text{நோக்கோட்டு உந்தம் (p)}$$

$$= \text{நிறை (m)} \times \text{திசைவேகம் (v)}$$

$$\therefore \text{திசைவேகம் (v)}$$

$$= \frac{\text{நோக்கோட்டு உந்தம்}}{\text{நிறை}}$$

$$= \frac{2}{5} = 0.4 \text{ மீ வி}^{-1}$$

2. பற்சக்கரங்கள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

[Sep.20]

விடை: பற்சக்கரங்கள் வட்டப்பரப்பின் விளிம்புகளில் பல் போன்று மாற்றம் செய்யப்பட்ட அமைப்புகள் ஆகும். பற்சக்கரங்கள் மூலம் திருப்புவிசையினை மாற்றி இயங்குகின்ற வாகனசக்கரங்களின் சுழற்சி வேகத்தை மாற்றலாம். மேலும் திறனை கடத்துவதற்கும் இவை உதவுகின்றன.

★ ★ ★