

10

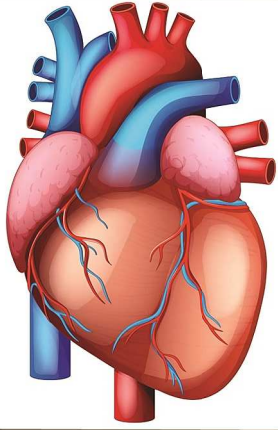
டால்பின்®

உள்ளார் முடியுமா

அறிவியல்



புதிய
பதிப்பு



இணைப்பு :

- * PTA, அரசுத்தேர்வு வினா விடைத் தொகுப்பு
- * செய்முறைத் தேர்வு கையேடு

100
100

உறுதி



டால்பின் பப்ளிகேசன்ஸ்®



டால்பின்[®]

உன்னால் முடியும்

அறிவியல்

புதிய பதிப்பு



மெல்லக்

கற்போருக்கான பகுதி
இணைக்கப்பட்டுள்ளது

- சி
ற
ப்
பு
து
ம்
ச
ங்
க
ள்
- * பாடநூலின் வினா - விடைத்தொகுப்பு
 - * அனைத்து அரசுத்தேர்வுகள்
 - வினா - விடைத்தொகுப்பு
 - * பெ.ஆ.க வினா - விடைத்தொகுப்பு
 - * சூத்திரங்களின் தொகுப்பு
 - * செய்முறைத் தேர்வு கையேடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது



☎ 98653 06197 | 89256 77710 | 99435 67646

டால்பின் பப்ளிகேசன்ஸ்[®]

தரமே எங்களின் தாரக மந்திரம்

239, கீழப்பட்டித் தெரு, ஸ்ரீவில்லிபுத்தூர் - 626 125, விருதுநகர் மாவட்டம், த.நா.

Mail us : dolphin.pub2005@gmail.com | Visit us : www.kalvidolphin.in



அனைத்து மாணவச் செல்வங்களுக்கும் அன்பு வணக்கங்கள்,

“அறிவியலுக்கு பயம் தெரியாது,
வித்தியாசமாக சிந்திக்க உங்களுக்கு துணிவிருந்தால்
அறியப்படாத விஷயங்களுக்கு சவால் விடும் ஆற்றலும்
உங்களுக்கு இருக்கிறது”

என்ற முன்னாள் ஜனாதிபதி ஐயா அப்துல் கலாம் அவர்களின் கூற்றினை உண்மையாக்கும் விதமாக மாணவச் செல்வங்கள் தங்களின் அறிவியல் மனப்பான்மையையும், அறிவியல் மீதான ஆர்வத்தையும் வளர்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

பத்தாம் வகுப்பிற்கான **டால்பின் அறிவியல்** வழிகாட்டியில் அனைத்து தரப்பு மாணவர்களும் படித்துப் பயன்பெறும் வண்ணம், பாடநூலில் உள்ள சுயமதிப்பீடு வினாக்களுக்கு, விடைகளை மிகச் சுருக்கமாக, முக்கியக் குறிப்புகளோடு தொகுக்கப்பட்டுள்ளது.

இவ்வழிகாட்டியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுப்புகளைப் பற்றி பார்ப்போம்

1. PTA வினா - விடைத் தொகுப்பு
2. செய்முறைத் தேர்வுக் கையேடு

என மாணவச் செல்வங்கள் பயன்பெறும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் இவ்வழிகாட்டியில் மாணவர்களின் அறிவியல் மனப்பான்மையை மெருகேற்றும் விதமாக, அனைத்துப் பாடங்களுக்கான உயர் சிந்தனை வினாக்கள், கூடுதல் வினா விடைப் பகுதியில் தொகுக்கப்பட்டுள்ளது.

எனவே மாணவர்கள் அறிவியல் தேர்வினை, இவ்வழிகாட்டியின் உதவியோடும், ஆசிரியப் பெருமக்களின் சிறந்த வழிகாட்டுதல்களோடும், தங்களின் கடுமையான முயற்சியினாலும், அனைத்து மாணவச் செல்வங்களும் பத்தாம் வகுப்பு பொதுத் தேர்வில் நல்ல மதிப்பெண்கள் பெற்று வெற்றி பெற வாழ்த்துகிறோம்.

“கனவு காண்பவர்கள் அனைவருமே தோற்பதில்லை
கனவு மட்டுமே காண்பவர்கள் தான் தோற்கிறார்கள்”

நன்றி
டால்பின் பதிப்பகத்தார்

புத்தகங்களைப் பெறுவதற்கு

மரியாதைக்குரிய தலைமையாசிரியர்கள் / ஆசிரியைகள் மற்றும் ஆசிரியப் பெருந்தகைகளுக்கு !
வணக்கம். டால்பின் பப்ளிகேஷன்ஸ் நிறுவனத்திற்கு தாங்கள் வழங்கி வருகின்ற
பேராதரவிற்கு எங்களின் சிரம்தாழ்ந்த நன்றிகள். நீங்களே எங்களின் வளர்ச்சியின் அடித்தளம்.
தற்பொழுது தாங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான புத்தகங்களைப் பின்வரும் வழிமுறைகளைப்
பின்பற்றிப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

புத்தகங்களைப் பெற

அலைபேசி எண் (Mobile No) : 9865306197 / 8925677710 / 9943567646
கட்செவி எண் (Whatsapp No) : 9345314146
குறுஞ்செய்தி (Sms) : 9345330937
வலைதளம் (Website) : www.kalvidolphin.com
மின்னஞ்சல் (E-mail ID) : dolphin.pub2005@gmail.com

பணம் செலுத்துவதற்கான விவரங்கள்

கேட்பு வரைவோலை (D.D.) அல்லது காசோலை (Cheque) :

டால்பின் பப்ளிகேஷன்ஸ் - ஸ்ரீவில்லிபுத்தூர் (DOLPHIN PUBLICATIONS,
SRIVILLIPUTTUR) என்ற பெயருக்கு எடுத்து அனுப்பவும்.

வங்கிக் கணக்கு விவரங்கள்



63743 17883

KARUR VYSYA BANK A/C No : 1804135000006000 IFSC CODE : KVBL0001804 BRANCH : Srivilliputtur	CITY UNION BANK A/C No : 328109000204092 IFSC CODE : CIUB0000328 BRANCH : Srivilliputtur
ICICI BANK A/C No : 446005500030 IFSC CODE : ICIC0004460 BRANCH : Srivilliputtur	TAMILNADU MERCANTILE BANK A/C No : 328150310875103 IFSC CODE : TMBL0000328 BRANCH : Srivilliputtur

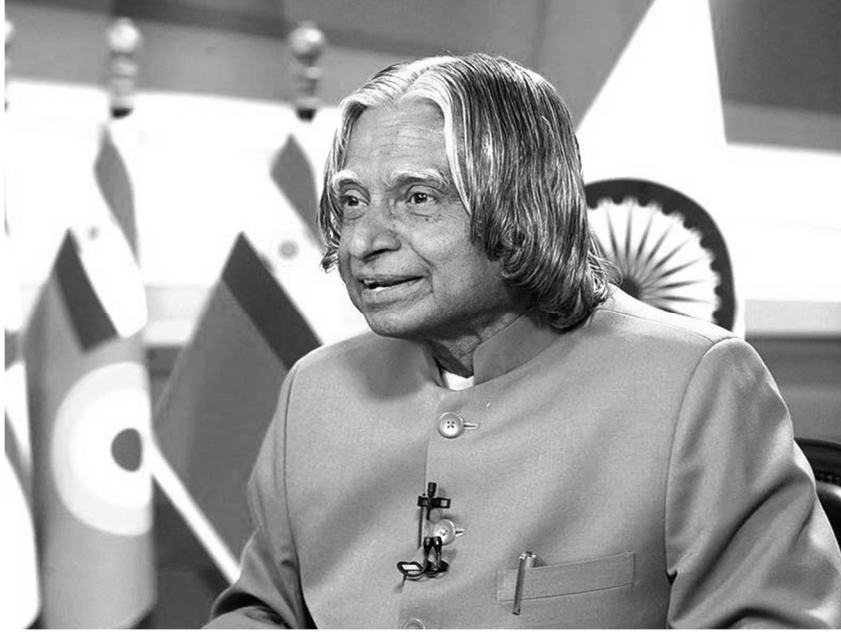
* பணம் செலுத்திய பின் கீழ்க்கண்ட தொலைபேசி
எண்களில் கண்டிப்பாக தகவல் தெரிவிக்கவும் *

98653 06197, 89256 77710, 99435 67646

யொருளடக்கம்

அலகு எண்	தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
1	இயக்க விதிகள்	1	ஜீன்
2	ஒளியியல்	14	ஜீலை
3	வெப்ப இயற்பியல்	25	ஆகஸ்ட்
4	மின்னோட்டவியல்	34	செப்டம்பர்
5	ஒலியியல்	48	அக்டோபர்
6	அணுக்கரு இயற்பியல்	59	நவம்பர்
7	அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்	72	ஜீன்
8	தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு	85	ஜீலை
9	கரைசல்கள்	93	ஆகஸ்ட்
10	வேதிவினைகளின் வகைகள்	103	அக்டோபர்
11	கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும்	114	நவம்பர்
12	தாவர உள்ளமைப்பியல் மற்றும் தாவர செயலியல்	124	ஜீன்

அலகு எண்	தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
13	உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகள்	131	ஜீன்
14	தாவரங்களின் கடத்துதல் மற்றும் விலங்குகளின் சுற்றோட்டம்	136	ஜீலை
15	நரம்பு மண்டலம்	148	ஜீலை
16	தாவர மற்றும் விலங்கு ஹார்மோன்கள்	157	ஆகஸ்ட்
17	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம்	166	ஆகஸ்ட்
18	மரபியல்	177	செப்டம்பர்
19	உயிரின் தோற்றமும் பரிணாமமும்	187	அக்டோபர்
20	இனக்கலப்பு மற்றும் உயிரித்தொழில்நுட்பவியல்	193	அக்டோபர்
21	உடல் நலம் மற்றும் நோய்கள்	203	நவம்பர்
22	சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை	212	நவம்பர்
23	காட்சித் தொடர்பு	221	டிசம்பர்
செய்முறைத் தேர்வு கையேடு		223	
அரசு வினாத்தாள் - மார்ச் 2026		233	



- அறிவியல் மனித இனத்துக்கான ஒரு அழகான பரிசு நாம் அதை சிதைத்து விடக்கூடாது.
- நாம் அனைவருக்கும் ஒரே மாதிரி திறமை இல்லாமல் இருக்கலாம். ஆனால் அனைவருக்கும் திறமையை வளர்த்துக்கொள்ள ஒரே மாதிரி வாய்ப்புகள் உள்ளன.
- நீங்கள் சூரியனைப் போலப் பிரகாசிக்க வேண்டுமானால், முதலில் சூரியனைப்போல எரிய வேண்டும்.
- முடியாத விஷயங்கள் குறித்து கனவு காண்பவர்களே அவற்றை வெற்றி கொள்ள முடியும்.
- கஷ்டம் வரும் போது கண்ணை மூடாதே, அது உன்னைக் கொன்றுவிடும். கண்ணைத் திறந்து பார், நீ அதை வென்று விடலாம்

- Dr. A.P.J. அப்துல்கலாம்



வ. எண்	சூத்திரங்கள்	SI அலகுகள்
1	உந்தம்	$P = m \times v$ கிகி மீவி ⁻¹
2	விசையின் திருப்புத்திறன்	$\tau = F \times d$ நியூட்டன் மீட்டர்
3	இரட்டையின் திருப்புத்திறன்	$M = F \times S$ நியூட்டன் மீட்டர்
4	தொகுபயன் விசை ஒத்த இணை விசைகள் ஒரே திசையில் செயல்பட்டால்	$F_{\text{தொகு}} = F_1 + F_2$ நியூட்டன்
5	ஒத்த இணை விசைகள் எதிர் எதிர் திசையில் செயல்பட்டால்	$F_{\text{தொகு}} = F_2 - F_1$ நியூட்டன்
6	விசை	$F = m \times a$ நியூட்டன்
7	கணத்தாக்கு	$J = F \times t$ நியூட்டன் விநாடி (அ) கிகி மீவி ⁻¹
8	புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம்	$g = \frac{GM}{R^2}$ மீவி ⁻²
9	உந்த மாறுபாடு	$\Delta p = P_f - P_i$ கிகி மீவி ⁻¹
10	புவியின் நிறை	$M = \frac{gR^2}{G}$ கிகி



மதிப்பீடு

பக்கம் : 12

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் நிலைமம் எதனைச் சார்ந்தது.

(APR-24)

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 கால மாற்ற வீதம்

இ) உந்த மாற்றம்

ஈ) நிறை வீத மாற்றம்

விடை : இ) உந்த மாற்றம்

3. கீழ்க்கண்டவற்றின் நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி எங்கு பயன்படுகிறது.

- அ) ஓய்வநிலையிலுள்ள 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) கணத்தாக்குவிசை ஆ) முடுக்கம்
இ) விசை ஈ) விசை மாற்ற வீதம்

விடை : இ) விசை

5. விசையின் சுழற்சி விளைவு கீழ்க்காணும் எந்த விளையாட்டில் பயன்படுகிறது.

- அ) நீச்சல்போட்டி ஆ) டென்னிஸ்
இ) சைக்கிள் பந்தயம் ஈ) ஹாக்கி

விடை : இ) சைக்கிள் பந்தயம்

6. புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் ஐன் அலகு ms^{-2} ஆகும். இது கீழ்க்காண் அலகுகளில் எதற்கு சமமாகும்.

- அ) cms^{-1} ஆ) NKg^{-1}
இ) $N m^2 Kg^{-1}$ ஈ) $cm^2 s^{-2}$

விடை : ஆ) NKg^{-1}

7. ஒரு கிலோகிராம் எடை என்பது _____ற்கு சமமாகும்.

- அ) 9.8 டைன் ஆ) $9.8 \times 10^4 N$ (APR-25)
இ) 98×10^4 டைன் ஈ) 980 டைன்

விடை : இ) 98×10^4 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) 2 M இ) M/4 ஈ) M

விடை : ஈ) M

9. நிறை மதிப்பு மாறாமல் புவியானது தனது ஆரத்தில் 50% சுருங்கினால் புவியில் பொருட்களின் எடையானது ?

(MAR-26)

- அ) 50 % குறையும் ஆ) 50 % அதிகரிக்கும்
இ) 25 % குறையும் ஈ) 300 % அதிகரிக்கும்

விடை : ஈ) 300 % அதிகரிக்கும்

10. ராக்கெட் ஏவுதலில் _____ விதிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(GMQ, SEP-21, AUG-22, JUN-23, JULY-24, 25)

- அ) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி
ஆ) நியூட்டனின் பொது ஈர்ப்பியல் விதி
இ) நேர் கோட்டு உந்த மாறாக் கோட்பாடு
ஈ) அ மற்றும் இ

விடை : ஈ) அ மற்றும் இ

கூடுதல் வினா - விடை

11. இரு பொருள்கள் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் உள்ளபோது 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

12. 1 கிராம் நிறையுள்ள பொருளை 1 செமீவி² அளவிற்கு முடுக்குவிக்க தேவைப்படும் விசை (PTA-6)

- அ) 1N ஆ) 10
இ) 10^2 டைன் ஈ) 1 டைன்

விடை : ஈ) 1 டைன்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்பு

- இடப்பெயர்ச்சி நிகழ்வதற்கு _____ தேவை. விடை : விசை
- நகர்ந்து கொண்டு உள்ள ஊர்தியில் திடீர் தடை ஏற்பட்டால், பயணியர் முன்னோக்கி சாய்கின்றனர். இந்நிகழ்வு _____ மூலம் விளக்கப்படுகிறது. விடை : இயக்கத்திற்கான நிலைமம்
- மரபுரீதியாக வலஞ்சுழி திருப்புத்திறன் _____ குறியிலும் இடஞ்சுழித் திருப்புத்திறன் _____ குறியிலும் குறிக்கப்படுகிறது. விடை : எதிர், நேர்
- மகிழுந்தின் சக்கரத்தின் சுழற்சி வேகத்தினை மாற்ற _____ பயன்படுகிறது. விடை : பற்சக்கரங்கள்
- 100 கிகி நிறையுடைய மனிதனின் எடை புவிப்பரப்பில் _____ அளவாக இருக்கும். விடை : 980N

III. சரியா? தவறா? (தவறு எனில் கூற்றினை திருத்துக)

- துகள் அமைப்பில் ஏற்படும் நேர்க்கோட்டு உந்தம் எப்போதும் மாறிலியாகும்.
விடை : தவறு
சரியான கூற்று : புறவிசை சுழி எனில் துகள் அமைப்பில் ஏற்படும் நேர்க்கோட்டு உந்தம் எப்போதும் மாறிலியாகும்.
- பொருளொன்றின் தோற்ற எடை எப்போதும் அதன் உண்மையான எடைக்கு சமமாக இருக்கும்.
விடை : தவறு
சரியான கூற்று : பொருளொன்றின் தோற்ற எடை எப்போதும் அதன் உண்மையான எடைக்கு சமமாக இருக்காது.
- பொருட்களின் எடை நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் பெருமமாகவும், துருவப்பகுதியில் குறைவாகவும் இருக்கும்.
விடை : தவறு
சரியான கூற்று : பொருட்களின் எடை நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் குறைவாகவும், துருவப்பகுதியில் பெருமமாகவும் இருக்கும்.
- திருகு மறை (screw) ஒன்றினை குறைந்த கைப்பிடி உள்ள திருகுக்குறடு (spanner) வைத்து திருகுதல், நீளமான கைப்பிடி கொண்ட திருகுக்குறடினை வைத்து திருகுதலை விட எளிதானதாகும்.
விடை : தவறு
சரியான கூற்று : திருகு மறை (screw) ஒன்றினை குறைந்த கைப்பிடி உள்ள திருகுக்குறடு (spanner) வைத்து திருகுதல், நீளமான கைப்பிடி கொண்ட திருகுக்குறடினை வைத்து திருகுதலை விட கடினமானதாகும்.
- புவியினை சுற்றிவரும் விண்வெளி மையத்தில் உள்ள விண்வெளி வீரர், புவியீர்ப்பு விசை இல்லாததால் எடையிழப்பை உணர்கிறார்.
விடை : தவறு
சரியான கூற்று : விண்வெளி வீரரின் முடுக்கம், விண்கல முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருப்பதால், அவர் "தடையின்றி விழும் நிலை"யில் (free fall) உள்ளார். அப்போது அவரது தோற்ற எடை மதிப்பு சுழியாகும். எனவே அவர் அக்கலத்துடன் எடையற்ற நிலையில் காணப்படுகிறார்.

IV. பொருத்துக (PTA-1)

வ. எண்	பகுதி - I		பகுதி - II		விடைகள்
1.	நியூட்டனின் முதல் விதி	அ.	ராக் கெட் ஏவுதலில் பயன்படுகிறது.	ஆ.	பொருட்களின் சமநிலை
2.	நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி	ஆ.	பொருட்களின் சமநிலை	இ.	விசையின் விதி
3.	நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி	இ.	விசையின் விதி	ஈ.	பறவை பறத்தலில் பயன்படுகிறது.
4.	நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி	ஈ.	பறவை பறத்தலில் பயன்படுகிறது.	அ.	ராக் கெட் ஏவுதலில் பயன்படுகிறது.

V. பின்வரும் வினாக்களில் கூற்றும் அதனையடுத்து காரணமும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
பின்வருவனவற்றுள் எது சரியான தெரிவோ அதனைத் தெரிவு செய்க

அ) கூற்றும் காரணமும் சரியாக பொருந்துகிறது. மேலும் காரணம் கூற்றை சரியாக விளக்குகிறது.

ஆ) கூற்றும் காரணமும் சரி, ஆனால் காரணம் கூற்றினை சரியாக விளக்கவில்லை.

இ) கூற்று சரியானது. ஆனால் காரணம் தவறு.

ஈ) கூற்று தவறானது. எனினும் காரணம் சரி.

1. கூற்று : வலஞ்சுழி திருப்புத்திறன்களின் மொத்த மதிப்பு, இடஞ்சுழி திருப்புத்திறன்களின் மொத்த மதிப்பிற்கு சமமானதாக இருக்கும்.

காரணம் : உந்த அழிவின்மை விதி என்பது புறவிசை மதிப்பு சுழியாக உள்ளபோது மட்டுமே சரியானதாக இருக்கும்.

விடை : ஆ) கூற்றும் காரணமும் சரி, ஆனால் காரணம் கூற்றினை சரியாக விளக்கவில்லை.

2. கூற்று : 'g' ன் மதிப்பு புவிப்பரப்பில் இருந்து உயர செல்லவும் புவிப்பரப்பிற்கு கீழே செல்லவும் குறையும்.

காரணம் : 'g' மதிப்பானது புவிப்பரப்பில் பொருளின் நிறையினைச் சார்ந்து அமைகிறது.

விடை : இ) கூற்று சரியானது. ஆனால் காரணம் தவறு.

கூடுதல் வினா - விடை

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றினையும், காரணத்தையும் நன்றாக ஆராய்ந்து சரியான விடையினை தெரிவு செய்க.

(PTA-6)

கூற்று : நீந்தும் ஒருவர் நீரினை கையால் பின்னோக்கி தள்ளுகிறார். நீரானது அந்த நபரை முன்னோக்கி தள்ளுகிறது.

காரணம் : ஒவ்வொரு விசைக்கும் சமமான எதிர் விசை உண்டு.

அ) கூற்றும் காரணமும் சரியாக பொருந்துகிறது. மேலும் காரணம் கூற்றை சரியாக விளக்குகிறது.

ஆ) கூற்றும் காரணமும் சரி, ஆனால் காரணம் கூற்றுக்கு சரியான விளக்கமல்ல.

இ) கூற்று சரியானது ஆனால் காரணம் தவறு ஈ) கூற்று தவறானது எனினும் காரணம் சரி.

விடை : அ) கூற்றும் காரணமும் சரியாக பொருந்துகிறது. மேலும் காரணம் கூற்றை சரியாக விளக்குகிறது.

VI. சுருக்கமாக விடையளி

1. நிலைமம் என்பது யாது? அதன் வகைகள் யாவை? *

(AUG-22, APR-23)

ஒவ்வொரு பொருளும் தன் மீது சமன் செய்யப்படாத புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரையில், தமது ஓய்வு நிலையையோ அல்லது நேர்க்கோட்டு இயக்க நிலையையோ மாற்றுவதை எதிர்க்கும் தன்மை நிலைமம் ஆகும்.

நிலைமம் மூன்று வகைப்படும். அவை,

1. ஓய்வில் நிலைமம்
2. இயக்கத்தில் நிலைமம்
3. திசையில் நிலைமம்

2. செயல்படும் திசை சார்ந்து விசையினை எவ்வாறு பிரிக்கலாம்?

(Aug-22)

செயல்படும் திசை சார்ந்து விசையினை

1. ஒத்த இணை விசைகள்

2. மாறுபட்ட இணை விசைகள் என பிரிக்கலாம்.

3. 5N மற்றும் 15N விசை மதிப்புடைய இரு விசைகள் எதிரெதிர் திசையில் ஒரே நேரத்தில் பொருள் மீது செயல்படுகின்றன. இவைகளின் தொகுபயன் விசை மதிப்பு யாது? எத்திசையில் அது செயல்படும்?

$$F_1 = 5N \quad F_2 = 15N$$

$$\begin{aligned} \text{தொகுபயன் விசை } F &= F_2 - F_1 \\ &= 15 - 5 \\ &= 10N \end{aligned}$$

தொகுபயன் விசையானது அதிக எண் மதிப்புடைய 15N விசையின் திசையில் செயல்படும்.

4. நிறை - எடை, இவற்றை வேறுபடுத்துக. * (MAY-22)

வ. எண்	நிறை	எடை
1.	பொருள்களில் அடங்கியுள்ள பருப்பொருளின் அளவு	பொருளின் மீது செயல்படும் ஈர்ப்பு விசையின் மதிப்பு
2.	அலகு - கிலோகிராம்	அலகு - நியூட்டன்
3.	இது ஸ்கேலார் அளவாகும்.	இது வெக்டர் அளவாகும்

5. இரட்டையின் திருப்புத்திறன் வரையறு. * (JULY-24)

இரட்டைகளின் தொகுபயன்விசை மதிப்பு சுழியாதலால் இவை நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தை ஏற்படுத்தாது. ஆனால் சுழல்விளைவினை ஏற்படுத்தும். இதை இரட்டைகளின் திருப்புத்திறன் என்றழைக்கிறோம்.

எ.கா. நீர் குழாய் திறத்தல் மற்றும் மூடுதல், திருகின் சுழற்சி, பம்பரத்தின் சுழற்சி முதலானவை.

6. திருப்புத்திறன் தத்துவம் வரையறு. * (APR-25)

சமநிலையில் உள்ள பொருளின் மீது சம மதிப்புள்ள அல்லது சம மதிப்பற்ற விசைகள் இணையாகவோ அல்லது எதிர் இணையாகவோ செயல்பட்டால், அப்பொருளின் மீது செயல்படும் மொத்த வலஞ்சுழி திருப்புத்திறனும், மொத்த இடஞ்சுழி திருப்புத்திறனும் சமமாக இருக்கும்.

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

7. நியூட்டனின் இரண்டாம் விதியினை கூறு.

(GMQ, MAY-22)

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

$$F = m \times a$$

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

விசையின் திருப்புத்திறன், விசை செயல்படும் புள்ளியிலிருந்து வரையப்படும் செங்குத்துக்கோட்டில் நீளம் அதிகரித்தால் திருப்புத்திறன் அதிகரிக்கும். எனவே திருப்புத்திறன் அதிகரிக்க நீளமான கைப்பிடிகள் கொண்ட திருகுக்குறடு (spanner) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

9. கிரிக்கெட் விளையாட்டில் மேலிருந்து விழும் பந்தினை பிடிக்கும்போது, விளையாட்டு வீரர் தம் கையினை பின்னோக்கி இழுப்பது ஏன்? (MAR-26)

விளையாட்டு வீரர் தம் கையினை பின்னோக்கி இழுப்பதன் மூலம் பந்தின் மோதல் காலத்தை அதிகரித்து கணத்தாக்கு விசையின் அளவை குறைக்கிறார்.

10. விண்கலத்தில் உள்ள விண்வெளி வீரர் எவ்வாறு மிதக்கிறார்? (JULY-24)

விண்வெளி வீரர் உண்மையில் மிதப்பதில்லை. அவர் விண்கலத்துடன் இணைந்து சமவேகத்தில் நகர்கிறார், அவரது முடுக்கம், விண்கல முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருப்பதால் அவர் 'தடையின்றி விழும் நிலை'யில் உள்ளார்.

கூடுதல் வினா - விடை

11. தகுந்த காரணங்களோடு இணைகளைத் தொடர்புபடுத்தி கோட்ட இடத்தினை நிரப்புக. (PTA-4)

- அ) கதவினைத் திறத்தல் : விசையின் திருப்புத்திறன் தண்ணீர் குழாயைத் திறத்தல் : _____
- ஆ) பேருந்தினை ஒன்றுக்கு மேற்பட்டோர் தள்ளுதல் : ஒத்த இணை விசைகள் கயிறிழுக்கும் போட்டி : _____
- விடை :
- அ) இரட்டைகளின் திருப்புத்திறன்
- ஆ) மாறுபட்ட இணைவிசைகள்

12. நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியை விட துருவப்பகுதியில் ஆப்பிள்களின் எடை அதிகம் ஏன்? (PTA-3)

புவியீர்ப்பு முடுக்கமதிப்பு நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் குறைவாகவும், துருவப்பகுதியில் அதிகமாகவும் இருப்பதால் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியை விட துருவப்பகுதியில் ஆப்பிள்களின் எடை அதிகமாக உள்ளது.

13. பற்சக்கரங்கள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக. (SEP-20)

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

VII. கணக்கீடுகள்

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

தீர்வு:

கொடுக்கப்பட்ட நிறை விகிதம்

$$m_1 : m_2 = 3 : 4$$

$$a_2 = 12\text{ms}^{-2}$$

நியூட்டனின் மூன்றாவது இயக்க விதிப்படி

$$F_1 = -F_2$$

$$m_1 \times a_1 = -(m_2 \times a_2)$$

$$3 a_1 = -(4 \times 12)$$

$$3 a_1 = -48$$

$$a_1 = \frac{-48}{3}$$

$$a_1 = -16$$

தேவைப்படும் முடுக்கம் $a = 16 \text{ms}^{-2}$

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

உந்த மாறுபாடு	=	$mv - mu$
பந்தின் நிறை (m)	=	1 கிகி
பந்தின் ஆரம்ப திசைவேகம் (u)	=	10மீவி^{-1}
பந்தின் இறுதி திசைவேகம் (v)	=	-10மீவி^{-1}
உந்த மாறுபாடு ΔP	=	$1(-10) - 1(10)$
	=	$-10 - 10$
	=	-20கிகிமீவி^{-1}
பந்தின் உந்த மாறுபாடு	=	-20கிகிமீவி^{-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?

முதல் திருகுமறை கழற்ற (F ₁)	=	140 N
தேவைப்படும் விசை		
இரண்டாம் திருகுமறை (F ₂)	=	40 N
கழற்ற தேவைப்படும் விசை		
முதல் திருகுக்குறடின் நீளம் (l ₁)	=	40 செமீ
	=	0.4 மீ

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

$$140 \times 0.4 = 40 \times l_2$$

$$l_2 = \frac{140 \times 0.4}{40}$$

இரண்டாம் திருகுக்குறடின் நீளம் (l₂) = 1.4 மீ

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

புவியீர்ப்பு முடுக்கம் (g)	=	$\frac{GM}{R^2}$
$g_1 : g_2$	=	?
$M_1 : M_2$	=	2:5
$R_1 : R_2$	=	4:7
$\frac{g_1}{g_2}$	=	$\frac{GM_1}{R_1^2} \times \frac{R_2^2}{GM_2}$
$\frac{g_1}{g_2}$	=	$\frac{2}{5} \times \frac{49}{16}$
	=	$\frac{98}{80} = \frac{49}{40}$

$$g_1 : g_2 = 49 : 40$$

கூடுதல் வினா - விடை

5. மின் தூக்கி ஒன்று 1.8 மீவி⁻² முடுக்கத்துடன் கீழே நகர்கிறது எனில் 50 கி.கி. நிறை கொண்ட மனிதர் எவ்வளவு தோற்ற எடையினை உணர்வார்? (PTA-1)

தோற்ற எடை (R)	=	m (g - a)
முடுக்கம் (a)	=	1.8 மீவி ⁻²
நிறை (m)	=	50 கிகி
புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் (g)	=	9.8 மீவி ⁻²
தோற்ற எடை R	=	m (g - a)
	=	50 (9.8 - 1.8)
	=	50 x 8
	=	400 N

6. ஒரு பொருளின் மீது 5 N விசை செயல்பட்டு, அப்பொருளை 5 செமீவி⁻² என்ற அளவிற்கு முடுக்குவிக்கிறது எனில் அப்பொருளின் நிறையினைக் கணக்கிடுக. (PTA-5)

$$F = 5N,$$

$a = 5 \text{ cms}^{-2} = 0.05 \text{ ms}^{-2}$
$F = ma$
$m = \frac{F}{a}$
$= \frac{5}{0.05}$
$m = 100 \text{ kg}$

7. 5 கி.கி நிறையுள்ள பொருளொன்றின் நேர்க்கோட்டு உந்தம் 2 கி.கிமீவி⁻² எனில் அதன் திசைவேகத்தை கணக்கிடுக. (GMQ)

நேர்க்கோட்டு உந்தம்	=	2 கி.கிமீவி ⁻²
நிறை	=	5 கி.கி
திசைவேகம்	=	?
நேர்க்கோட்டு உந்தம்	=	நிறை x திசைவேகம்
திசைவேகம்	=	$\frac{\text{நேர்க்கோட்டு உந்தம்}}{\text{நிறை}}$
		$v = 2/5$
		$V = 0.4 \text{ மீவி}^{-1}$

VIII. விரிவாக விடையளி

1. நிலைமத்தின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

(PTA-3, AUG-22, APR-24, MAR-26)

நிலைமைத்தின் வகைகள்

1. ஓய்வில் நிலைமம்
2. இயக்கத்தில் நிலைமம்
3. திசையில் நிலைமம்

1. ஓய்வில் நிலைமம்:

நிலையாக உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் தமது ஓய்வு நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு ஓய்வில் நிலைமம்

எ.கா: கிளைகளை உலுக்கிய பின் மரத்திலிருந்து கீழே விழும் இலைகள்

2. இயக்கத்தில் நிலைமம்:

இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், தமது இயக்க நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு இயக்கத்தில் நிலைமம்

எ.கா: நீளம் தாண்டுதல் போட்டியில் போட்டியாளர் நீண்ட தூரம் தாண்டுவதற்காக, தாம் தாண்டும்முன் சிறிது தூரம் ஓடுதல்

3. திசையில் நிலைமம்:

இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், இயங்கும் திசையில் இருந்து மாறாது, திசை மாற்றத்தினை எதிர்க்கும் பண்பு திசையில் நிலைமம்

எ.கா: ஓடும் மகிழுந்து வளைபாதையில் செல்லும் போது பயணியர், ஒரு பக்கமாக சாய்வது.

2. நியூட்டனின் இயக்கத்திற்கான விதிகளை விளக்கு.

(SEP-21, AUG-22)

நியூட்டனின் முதல் விதி:

ஒவ்வொரு பொருளும் புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரையில், தமது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீராக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் நேர்க்கோட்டு நிலையிலோ தொடர்ந்து இருக்கும்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி:

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

$$F = m \times a$$

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி:

ஒவ்வொரு விசைக்கும் சமமான எதிர் விசை உண்டு. விசையும் எதிர்விசையும் எப்போதும் இரு வேறு பொருள்கள் மீது செயல்படும்.

$$F_A = - F_B$$

3. விசையின் சமன்பாட்டை நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி மூலம் தருவி. (APR-23)

- i. (m) நிறை மதிப்புடைய பொருள் ஒன்று (u) என்ற ஆரம்ப திசைவேகத்தில் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தில் உள்ளதென கொள்வோம்.
- ii. (t) என்ற கால இடைவெளியில் F என்ற சமன் செய்யப்படாத புற விசையின் தாக்கத்தால், அதன் வேகம் v என்று மாற்றமடைகிறது.

பொருளின் ஆரம்ப உந்தம் $P_i = mu$

இறுதி உந்தம் $P_f = mv$

உந்த மாறுபாடு $\Delta p = P_f - P_i = mv - mu$

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி

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

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

K என்பது விகித மாறிலி: K = 1 எனவே

$$F = (mv - mu) / t$$

$$F = \frac{m(v - u)}{t} \rightarrow 1$$

$$a = (v - u) / t \text{ எனவே } \rightarrow 2$$

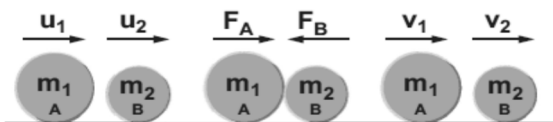
சமன்பாடு (2) ஐ (1) ல் பதிலிட

$$F = m \times a$$

விசை = நிறை x முடுக்கம்.

4. உந்தமாறாக் கோட்பாட்டை கூறி அதனை மெய்ப்பிக்க. (GMQ, APR-25)

புற விசை ஏதும் தாக்காத வரையில் ஒரு பொருள் அல்லது ஓர் அமைப்பின் மீது செயல்படும் மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம் மாறாமல் இருக்கும்



- i. A மற்றும் B என்ற இரு பொருட்களின் நிறைகள் முறையே m1 மற்றும் m2

- ii. அந்த இரு பொருட்களும் நேர்க்கோட்டில் பயணிப்பதாகக் கொள்வோம்
- iii. A யின் ஆரம்ப திசைவேகம் = u1 மற்றும் B யின் ஆரம்ப திசைவேகம் = u2 ஆகக் கொள்வோம்.
- iv. பொருள் A ஆனது B ஐ விட அதிக திசைவேகத்தில் "t" என்ற கால இடைவெளியில் செல்வதாக கருதுவோம்.
- v. பொருள் A ஆனது B மீது மோதலை ஏற்படுத்துகிறது. மோதலுக்குப் பிறகு அப்பொருள்கள் அதே நேர்க்கோட்டில் v1 மற்றும் v2 திசைவேகத்தில் பயணிப்பதாகக் கொள்வோம்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி

Bன் மீது A செயல்படுத்தும் விசை $F_A = m_2 (v_2 - u_2) / t$ அதேபோல்

A ன் மீது B செயல்படுத்தும் விசை $F_B = m_1 (v_1 - u_1) / t$

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி

A ன் மீது செயல்படும் விசையானது B ன் மீது செயல்படும் எதிர்விசைக்கு சமம்

$$\text{விசை} = \text{எதிர்விசை}$$

$$F_B = - F_A$$

$$m_1 (v_1 - u_1) / t = - m_2 (v_2 - u_2) / t$$

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

மேற்காண் சமன்பாடு பொருளின் மீது செயல்படும் மொத்த உந்தம் ஒரு மாறிலி என்ற நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதியினை நிரூபிக்கிறது.

5. ராக்கெட் ஏவுதலை விளக்குக. (PTA-4, SEP-20, AUG-22)

- i. ராக்கெட் ஏவுதலில் நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி மற்றும் நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி ஆகிய இரு விதிகள் அடிப்படையில் செயல்படுகின்றன.
- ii. ராக்கெட்டின் உந்து கலனில் நிரப்பப்பட்ட எரிபொருள்கள் எரியூட்டப்பட்டதும், வெப்ப வாயுக்கள் ராக்கெட்டின் வால்பகுதியிலிருந்து அதிக திசைவேகத்தில் வெளிவருவதால் மிக அதிக உந்தத்தை உருவாக்குகின்றன.
- iii. இந்த உந்தத்தை சமன் செய்ய, அதற்கு சமமான எதிர் உந்துவிசை எரிகூடத்தில் உருவாகி ராக்கெட் மிகுந்த வேகத்துடன் முன்னோக்கிப் படும்.

- iv. ராக்கெட் உயர பயணிக்கும் போது அதில் உள்ள எரிபொருள் முழுவதும் எரியும்வரை அதன் நிறை படிப்படியாக குறைகிறது.
- v. உந்த அழிவின்மை விதிப்படி நிறை குறைய குறைய, திசைவேகம் படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.
- vi. ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில், ராக்கெட் புவியின் ஈர்ப்பு விசையை தவிர்க்கும் வகையில், ராக்கெட்டின் திசைவேக மதிப்பு உச்சத்தை அடையும். இது “விடுபடுவேகம்” எனப்படும்.

6. பொது ஈர்ப்பியல் விதியினை கூறுக. அதன் கணிதவியல் சூத்திரத்தை தருவிக்க. (JUN-23, 25)

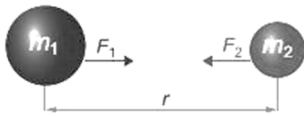
அண்டத்தில் உள்ள பொருட்களின் ஒவ்வொரு துகளும் பிற துகளை ஒரு குறிப்பிட்ட விசை மதிப்பில் ஈர்க்கிறது.

அவ்விசையானது அவைகளின் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்விகிதத்திலும், அவைகளின் மையங்களுக்கிடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்விகிதத்திலும் இருக்கும். மேலும் இவ்விசை நிறைகளின் இணைப்புக் கோட்டின் வழியே செயல்படும்.

இவ்விசை எப்போதும் ஈர்ப்பு விசையாகும். மேலும் இவ்விசை நிறைகள் அமைந்துள்ள ஊடகத்தை சார்ந்தது அல்ல.

m_1 மற்றும் m_2 என்ற நிறையுடைய இரு பொருள்கள் r என்ற தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ளதாக கருதுவோம்.

இவற்றிற்கிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை F ஆனது, பொது ஈர்ப்பியல் விதிப்படி,



இரு நிறைகளுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை

$$F \propto m_1 \times m_2$$

$$F \propto 1/r^2$$

இவை இரண்டையும் இணைத்து

$$F \propto \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

$$F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$$

G என்பது ஈர்ப்பியல் மாறிலி. இதன் மதிப்பு (SI அலகுகளில்) $6.674 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

7. பொது ஈர்ப்பியல் விதியின் பயன்பாட்டினை விவரி.

(JULY-24, 25)

1. அண்டத்தில் உள்ள விண்பொருட்களின் பரிமாணங்களை அளவிட பொது ஈர்ப்பியல் விதி பயன்படுகிறது.
2. புவியின் நிறை, ஆரம், புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் ஆகியவற்றை துல்லியமாக கணக்கிட உதவுகிறது.
3. புதிய விண்மீன்கள் மற்றும் கோள்களை கண்டுபிடிக்க இவ்விதி உதவுகிறது.
4. சில நேரங்களில் விண்மீன்களின் நிறையினை அளவிட இவ்விதி பயன்படுகிறது.
5. புவிதிசை சார்பியக்கம் நிகழ்வை விளக்க இவ்விதி பயன்படுகிறது.
6. விண்பொருட்களின் பாதையினை வரையறை செய்வதற்கு இவ்விதி பயன்படுகிறது.

கூடுதல் வினா – விடை

8. 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)

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

இதை விசையின் விதி என்றும் அழைக்கலாம்.

நகரும் பொருளின் நிறை	-	m
ஆரம்ப வேகம்	-	u
இறுதி வேகம்	-	v
நேர இடைவெளி	-	t
பொருளின் ஆரம்ப உந்தம் P_i	=	mu
இறுதி உந்தம் P_f	=	mv
உந்த மாறுபாடு Δp	=	$P_f - P_i = mv - mu$

நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதிப்படி

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

$$F = K m (v - u) / t$$

K என்பது விகித மாறிலி; K = 1 எனவே

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

முடுக்கம்	=	திசைவேக மாற்றம் / காலம்
a	=	(v - u) / t எனவே
F	=	m x a
விசை	=	நிறை x முடுக்கம்

9. i) சொகுசு பேருந்துகளில் அதிர்வுறுஞ்சிகள்

பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏன்? (PTA-2)

சொகுசு பேருந்துகளில் பயணத்தின் போது கணத்தாக்கு விசை அதிர்வுகளைக் குறைப்பதற்கு அதிர்வுறுஞ்சிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ii) பூமியில் 686 N எடையுள்ள மனிதர் நிலவுக்குச் சென்றால் அங்கு அவரது எடை மதிப்பினைக் கணக்கிடுக. (நிலவின் 'g' மதிப்பு 1.625 மீவி⁻²)

W	=	686 N
W	=	mg
m	=	$\frac{w}{g}$
	=	$\frac{686}{9.8}$
	=	70 Kg
நிலவின் மனிதரின் எடை W	=	mg
	=	70 x 1.625
	=	113.75 N

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

பறவை பறத்தலில் உள்ள இயக்க விதி- நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்க விதி.

மேலும் ஓர் எடுத்துக்காட்டு: நீச்சல் வீரர் நீந்துதல்.

10. புவியின் மேற்பரப்பின் மையத்தில் இருந்து எந்த உயரத்தில் புவியின் ஈர்ப்பு முடுக்கமானது புவிமேற்பரப்பு ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் 1/4 மடங்காக அமையும்? (PTA-6)

புவிமேற்பரப்பு ஈர்ப்பு முடுக்கம்	=	g
புவி மையத்தில் இருந்து கணக்கீடு செய்ய வேண்டிய உயரம் R'	=	R + h
அவ்வயரத்தில் புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் g'	=	$\frac{g}{4}$
R' உயரத்தில் புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் g'	=	$\frac{GMm}{(R')^2}$
புவிபரப்பில் ஈர்ப்பு முடுக்கம் g	=	$\frac{GMm}{(R)^2}$
	$\frac{g}{g'}$	$= \left(\frac{R'}{R}\right)^2$
		$= \left(\frac{R+h}{R}\right)^2$
		$= \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2$
	4	$= \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2$
	2	$= 1 + \frac{h}{R}$
	h	= R

கணக்கீடு செய்ய வேண்டிய உயரம்

$$R' = R + h \quad h = R \quad \text{ஆதலால் } R' = 2R$$

புவியின் மையத்தில் இருந்து, புவி ஆரத்தை போல் இருமடங்கு தொலைவில், ஈர்ப்பு முடுக்க மதிப்பு புவிபரப்பின் முடுக்கத்தைப் போல் 1/4 மடங்காக அமையும்

IX. உயர் சிந்தனைக்கான வினாக்கள்

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

பொருள் நிறை (m_1)	= 8 கிகி
மற்றொரு பொருளின் நிறை (m_2)	= 2 கிகி
செலுத்தப்பட்ட விசை (F)	= 15 N
2 கிகி நிறையுடைய பொருள் மீது செயல்படும் விசை	= $\frac{m_2}{m_1 + m_2} \times F$
	= $\frac{2}{8+2} \times 15$
	= 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.

இரு சக்கர வாகனத்தின் நிறை	= m_1
இரு சக்கர வாகனத்தின் திசைவேகம்	= v_1
கனவாகனத்தின் நிறை m_2	= $4m_1$
கனவாகனத்தின் திசைவேகம்	= v_2
இரு சக்கர வாகனத்தின் இயக்க ஆற்றல்	$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$
	$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} (4) m_1 v_2^2$
	$v_1^2 = 4 v_2^2$
	$v_1 = 2 v_2$

உந்த வீதம் =	இரு சக்கர வாகனத்தின் உந்தம்
	கனவாகனத்தின் உந்தம்

$$= \frac{m_1 v_1}{m_2 v_2}$$

$$= \frac{m_1 v_1}{4m_1 \left(\frac{v_1}{2}\right)}$$

$$= \frac{2}{4}$$

$$= \frac{1}{2}$$

இருசக்கர வாகனத்திற்கும் மற்றும் கனவாகனத்திற்குமான உந்த வீதம் 1:2

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

- நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் வாகனத்திலோ அல்லது மகிழுந்திலோ திடீரென வேகத்தை ஏற்படும்போது, பயணியர் தொடர்ந்து இயக்க நிலையிலேயே இருக்க முயற்சிப்பதால் முன்னோக்கி நகர்வோம்.
- முன்னோக்கி நகரும்போது நமக்கு பலத்த காயம் ஏற்படும். இதனை தவிர்க்க பயணத்தின்போது தலைக்கவசம் மற்றும் இருக்கைப்பட்டை அணிவதும் நமக்கு பாதுகாப்பான பயணத்தை அளிக்கும்.

மெல்லக்கற்கும் மாணவர்களுக்கான பகுதி

சுருக்கமான விடையளி:

1. நிலைமம் என்பது யாது? அதன் வகைகள் யாவை?

- புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரையில் ஒரு பொருள் தன் நிலையை மாற்றுவதை எதிர்க்கும் தன்மை நிலைமம் எனப்படும்.

வகைகள்

- ❖ ஓய்வில் நிலைமம்
- ❖ இயக்கத்தில் நிலைமம்
- ❖ திசையில் நிலைமம்

2. செயல்படும் திசை சார்ந்து விசையினை எவ்வாறு பிரிக்கலாம்?

- ஒத்த இணை விசைகள்
- மாறுபட்ட இணை விசைகள்

3. 5N மற்றும் 15N விசை மதிப்புடைய இரு விசைகள் ஒரே நேரத்தில் பொருள் மீது செயல்படுகின்றன. இவைகளின் தொகுபயன் விசை மதிப்பு யாது? எத்திசையில் அது செயல்படும்?

- தொகுபயன் விசை = $F_2 - F_1 = 15 - 5 = 10N$.
- 15N விசையின் திசையில் செயல்படும்.

4. நிறை - எடை இவற்றை வேறுபடுத்துக.

நிறை	எடை
பொருளில் உள்ள பொருளின் மீது செயல்படும் பருப்பொருளின் அளவு.	பொருளின் மீது செயல்படும் புவியீர்ப்பு விசையின் மதிப்பு.
அலகு கிலோகிராம்.	அலகு நியூட்டன்.
ஸ்கேலார் அளவு.	வெக்டார் அளவு.
இடத்திற்கு இடம் மாறாது.	இடத்திற்கு இடம் மாறும்.

5. இரட்டையின் திருப்புத்திறன் வரையறு.

- இரட்டைகளின் தொகுபயன்விசை மதிப்பு சுழியாதலால் இவை நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தினை ஏற்படுத்தாது.
- ஆனால் சுழல் விளைவினை ஏற்படுத்தும்.
- இதை இரட்டைகளின் திருப்புத்திறன் என்றழைக்கிறோம். $M = F \times S$

6. திருப்புத்திறன் தத்துவம் வரையறு.

- சமநிலையில் உள்ள பொருள் ஒன்றின் மீது சம மதிப்புள்ள விசைகள் இணையாகவோ அல்லது எதிர் இணையாகவோ செயல்பட்டால், வலஞ்சுழி திருப்புத்திறனும் இடஞ்சுழி திருப்புத்திறனும் சமமாக இருக்கும்.

வலஞ்சுழி திருப்புத்திறன் = இடஞ்சுழி திருப்புத்திறன்

7. நியூட்டனின் இரண்டாம் விதியினை கூறு.

- பொருளின் மீது செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும். $F = m \times a$

8. பெரிய வாகனங்களில் திருகுமறைகளை (nuts) சுழற்றி இறுக்கம் செய்ய நீளமான கைப்பிடிக்கொண்ட திருகுக்குறடு (Spanner) பயன்படுத்துவது ஏன்?

- விசையின் திருப்புத்திறன் = $F \times d$
- விசையை குறைக்க கைப்பிடி நீளமாக இருக்க வேண்டும்.

9. கிரிக்கெட் விளையாட்டில் மேலிருந்து விழும் பந்தினை பிடிக்கும் போது விளையாட்டு வீரர் தம் கையினை பின்னோக்கி இழுப்பது ஏன்?

- மோதும் காலம் அதிகரிக்கும் போது கணத்தாக்கு விசை குறைகிறது.

10. விண்கலத்தில் உள்ள விண்வெளி வீரர் எவ்வாறு மிதக்கிறார்?

- விண்வெளி வீரரின் முடுக்கம் விண்கல முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருப்பதால் அவர் தடையின்றி விழும் நிலையில் உள்ளார்.

விரிவான விடையளி :

1. நிலைமத்தின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுக்களுடன் விளக்குக.

ஓய்வில் நிலைமம்

- ❖ தமது ஓய்வு நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு.
- ❖ எ.கா. பழுத்தப்பின் விழும் பழங்கள்.

இயக்கத்தில் நிலைமம்

- ❖ தமது இயக்க நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு.
- ❖ எ.கா. ஓடும் பேருந்து நிற்கும் போது பயணியர் முன்னோக்கி விழுதல்.

திசையில் நிலைமம்

- ❖ திசை மாற்றத்தினை எதிர்க்கும் பண்பு.
- ❖ எ.கா. பேருந்து வளைபாதையில் செல்லும்போது பயணியர் ஒரு பக்கமாக சாய்தல்.

2. நியூட்டனின் இயக்கத்திற்கான விதிகளை விளக்குக.

நியூட்டனின் முதல் விதி :

- ❖ ஒவ்வொரு பொருளும் புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரையில் தமது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீராக இயங்கி கொண்டிருக்கும் நேர்கோட்டு நிலையிலோ தொடர்ந்து இருக்கும்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி :

- ❖ பொருளின் மீது செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும்.

நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி :

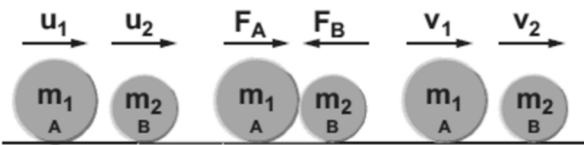
- ❖ ஒவ்வொரு விசைக்கும் சமமான எதிர்விசை உண்டு.

3. விசையின் சமன்பாட்டை நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி மூலம் தருவி.

- பொருள் ஒன்றின் மீது செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறிலி வீதத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும்.
- $F \propto \frac{dp}{dt}$
- $F \propto (mv - mu) / t$
- $F = km \left(\frac{v-u}{t} \right)$
- $K = 1, \frac{v-u}{t} = a$
- $F = m \times a$
- விசை = நிறை x முடுக்கம்.

4. உந்தமாறாக் கோட்பாட்டை கூறி அதனை மெய்ப்பிக்க.

- புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரை ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம் மாறாது



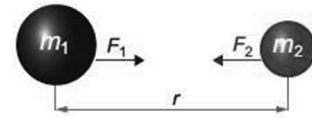
- நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி
- B யின் மீது A செயல்படுத்தும் விசை $F_B = m_2(v_2 - u_2)/t$
- A யின் மீது B செயல்படுத்தும் விசை $F_A = -F_B$
 $m_1(v_1 - u_1)/t = m_2(v_2 - u_2)/t$
 $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2$
- நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி
- மோதலுக்கு பின் மொத்த உந்தம் = மோதலுக்கு முன் மொத்த உந்தம்

5. ராக்கெட் ஏவுதலை விளக்குக.

- தத்துவம் - நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி
- நேர்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி
- உந்து கலனில் எரிபொருள்கள் நிரப்பப்படுகின்றன.
- எரியூட்டப்பட்டவுடன் வெப்ப வாயுக்கள் வெளியேறுவதால் மிக அதிக உந்துதலை உருவாக்குகின்றன.
- இந்த உந்தத்திற்கு சமமான எதிர் உந்து விசை உருவாகி ராக்கெட் முன்னோக்கி பாய்கிறது.
- எரிபொருள் எரியும்போது நிறை குறைகிறது, திசைவேகம் அதிகரிக்கிறது.
- ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் திசைவேக மதிப்பு உச்சத்தை அடைகிறது.

6. பொது ஈர்ப்பியல் விதியினை கூறுக. அதன் கணிதவியல் சூத்திரத்தை தருவிக்க.

- அண்டத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் அதன் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்விகிதத்திலும், அவைகளின் மையங்களுக்கிடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர் தகவிலும் உள்ள விசையுடன் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும்.



$F \propto m_1 m_2 \dots\dots\dots (1)$

$F \propto 1/r^2 \dots\dots\dots (2)$

(1) & (2)

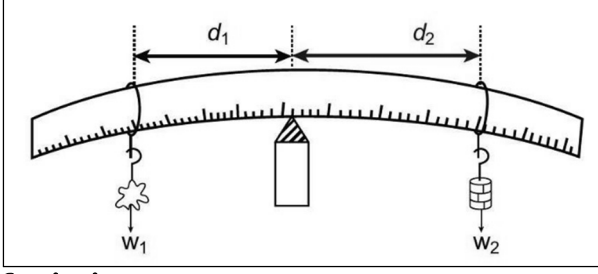
$F \propto m_1 m_2 / r^2 \qquad F \propto G m_1 m_2 / r^2$

7. பொது ஈர்ப்பியல் விதியின் பயன்பாட்டை விவரி.

- அண்டத்தில் உள்ள விண்பொருட்களின் பரிமாணங்களை அளவிட பயன்படுகிறது.
- புதிய விண்மீன்கள் மற்றும் கோள்களை கண்டுபிடிக்க பயன்படுகிறது.
- விண்மீன்களின் நிறையை அளவிட பயன்படுகிறது.
- புவியின் நிறை, ஆரம், புவி ஈர்ப்பு முடுக்கம் கணக்கிடப் பயன்படுகிறது.
- விண்பொருட்களின் பாதையினை வரையறை செய்வதற்கு பயன்படுகிறது.

இயற்பியல்

1. திருப்புத் திறன்களின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் எடையைக் காணல்



நோக்கம் :

திருப்புத் திறன்களின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் எடையைக் காணல்

தேவையான கருவிகள் :

ஒரு மீட்டர் அளவுகோல் , கத்திமுனை, எடைக் கற்கள், நூல்

செய்முறை:

1. கத்தி முனையின் மீது மீட்டர் அளவுகோலினை அதன் ஈர்ப்பு மையத்தில் நிலை நிறுத்தி அளவுகோல் காட்சிப்பதிவுகள்

சமநிலையில் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்

2. தெரிந்த எடையினை (W_2) அளவுகோலின் ஒரு முனையிலும் , மறுமுனையில் மதிப்புத் தெரியாத எடையினை (W_1) தொங்கவிட வேண்டும்,
3. அளவுகோல் சமநிலையை எய்தும் வரை, தெரியாத எடையினை நகர்த்தி, அளவுகோலின் மையத்திலிருந்து எடை தொங்கவிடப்பட்டுள்ள தொலைவு d_1 மற்றும் d_2 வினை துல்லியமாக அளந்திட வேண்டும்.
4. மதிப்புத் தெரியாத எடையின் நிலையினை, வெவ்வேறு நிலைகளில் மாற்றி d_1 மற்றும் d_2 தொலைவினை அளந்து அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

வ.எண்	தொங்க விடப்பட்டுள்ள தெரிந்த எடை (w_2) கிகி	மையப் புள்ளியிலிருந்து தெரிந்த எடைப் பகுதியின் தொலைவு d_2 (மீ)	மையப் புள்ளியிலிருந்து மதிப்பு தெரியாத எடைப் பகுதியின் தொலைவு d_1 (மீ)	$w_2 \times d_2$ (கிகிxமீ)	மதிப்புத் தெரியாத எடை $w_1 = \frac{w_2 \times d_2}{d_1}$ (கிகி)
1	0.050	0.2	0.13	0.01	0.077
2	0.100	0.2	0.255	0.02	0.078
3	0.150	0.2	0.375	0.03	0.080

சராசரி 0.078

கணக்கீடுகள்:

விசையின் திருப்புத்திறன் = எடை x தொலைவு

மதிப்புத் தெரியாத எடையினால் உருவாகும் இடஞ்சுழி திருப்புத்திறன் = $w_1 \times d_1$

மதிப்புத் தெரியாத எடையினால் உருவாகும் வலஞ்சுழி திருப்புத்திறன் = $w_2 \times d_2$

$w_1 \times d_1 = w_2 \times d_2$ மதிப்புத் தெரியாத எடை $w_1 = \frac{w_2 \times d_2}{d_1}$

முடிவு:

திருப்புத் திறன்களின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி மதிப்புத் தெரியாத பொருளின் எடை $W_1 = 0.078$ கிகி

2. குவிலென்சின் குவியத் தொலைவைக் காணல்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட குவிலென்சின் குவியத் தொலைவை

1. தொலைபொருள் முறை 2. uv முறையினைப் பயன்படுத்திக் காணல்

தேவையான கருவிகள்:

குவிலென்சு, லென்சு தாங்கி, ஒளியூட்டப்பட்ட கம்பி வலை, வெள்ளைத் திரை மற்றும் மீட்டர் அளவுகோல்.

பகுதி - III

குறிப்பு : எவையேனும் ஏழு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 32க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். $7 \times 4 = 28$

23. அ) ஒளியின் ஏதேனும் இரண்டு பண்புகளைக் கூறுக.
ஆ) குவிலென்சு ஒன்றில் F மற்றும் 2F புள்ளிகளுக்கு இடையே பொருள் வைக்கப்படும் போது உருவாக்கப்படும் பிம்பத்திற்கான கதிர் படம் வரைக.
24. அ) நீள் வெப்ப விரிவு மற்றும் பரப்பு வெப்ப விரிவு - வேறுபடுத்துக.
ஆ) உண்மை வெப்ப விரிவு குணகம் என்றால் என்ன ?
25. வாயுக்களில் ஒளியின் திசைவேகத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் எவை ?
26. i) ஐப்பானில் இரண்டாம் உலகப் போருக்குப் பிறகு புதிதாகப் பிறக்கும் சில குழந்தைகளுக்குப் பிறவிக் குறைபாடுகள் காணப்படுவது ஏன் ?
ii) வேளாண்மைத் துறையில் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளின் பயன்கள் ஏதேனும் இரண்டினை எழுதுக.
27. அ) HF மூலக்கூறில் உள்ள H மற்றும் F-க்கு இடையில் உள்ள பிணைப்பு எது ?
ஆ) இப்பிணைப்பை அறிய உதவும் ஆவர்த்தன பண்பு எது ?
இ) இப்பண்பு தொடரிலும், தொகுதியிலும் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது ?
28. எத்தனாயிக் அமிலம் எத்தனாலில் இருந்து எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அவ்வினைக்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.
29. i) முயலின் சுவாசக் குழாயில் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் காணப்படுவது ஏன் ?
ii) அட்டையில் காணப்படும் ஒட்டுண்ணி தகவமைப்புகளை எழுதுக. (ஏதேனும் இரண்டு)
30. நியூரான்கள், அவற்றின் அமைப்பின் அடிப்படையில் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது ?
31. காடுகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி கூறுக.
32. 70மி.லி கொள்ளளவு உள்ள கொள்கலனில் 50 மி.லி திரவம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. திரவம் அடங்கிய கொள்கலனை வெப்பப்படுத்தும் போது திரவத்தின் நிலை கொள்கலனில் 50மி.லி-லிருந்து 48.5மி.லி ஆக குறைகிறது. மேலும் வெப்பப்படுத்தும் போது கொள்கலனில் திரவத்தின் நிலை 51.2 மி.லி ஆக உயருகிறது எனில், திரவத்தின் உண்மை வெப்ப விரிவு மற்றும் தோற்ற வெப்ப விரிவைக் கணக்கிடுக.

பகுதி - IV

குறிப்பு : அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். தேவையான இடங்களில் படம் வரையவும். $3 \times 7 = 21$

33. அ) i) நிலைமத்தின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக
ii) கிரிக்கெட் விளையாட்டில் மேலிருந்து விழும் பந்தினை பிடிக்கும் போது, விளையாட்டு வீரர், தம் கையினை பின்னோக்கி இழுப்பது ஏன் ? அல்லது
- ஆ) i) 1Ω , 2Ω மற்றும் 4Ω ஆகிய மின்தடைகளைக் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் ஒரு மின்சுற்றில் இணையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது, 1Ω மின்தடை கொண்ட மின்தடையாக்கி வழியாக $1A$ மின்னோட்டம் சென்றால் மற்ற இரு மின்தடையாக்கிகள் வழியாக செல்லும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினைக் காண்க.
ii) ஒம் விதி - வரையறு.
34. அ) i) இருமடிக் கரைசல் என்றால் என்ன ?
ii) கீழ்க்கண்டவற்றுக்கு தலா ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.
1) திரவத்தில் வாயு
2) திரவத்தில் திண்மம்
3) திண்மத்தில் திண்மம்
4) வாயுவில் வாயு
iii) நீர்க்கரைசல் மற்றும் நீர்ற்ற கரைசல் என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டு தருக. அல்லது
- ஆ) i) இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினையின் வகைகளை தகுந்த எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.
ii) 1.0×10^{-4} மோலார் செறிவுள்ள HNO_3 கரைசலின் pH மதிப்பை கணக்கிடுக.
- 35 அ) i) மலரும் தாவரங்களில் காணப்படும் மூன்று வகையான திசுத் தொகுப்புகளை குறிப்பிடுக.
ii) ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன ? இது செல்லில் எங்கு நடைபெறுகிறது ?
iii) சுவாச ஈவு என்றால் என்ன ? அல்லது
- ஆ) i) மெண்டல் தன் ஆய்விற்கு ஏன் தோட்டப் பட்டாணிச் செடியைத் தோந்தெடுத்தார் ?
ii) ஒகசாகி துண்டுகள் என்றால் என்ன ?
iii) ஒரு டி.என்.ஏ இரண்டு _____ இழைகளால் ஆனது.

விடுதலைக் கிணற்றுக்கும் நேரமெல்லாம்
படித்தல் கிணற்றுப்பேரம்

எமது வெளியீடுகள் (STATE BOARD)

6th to 12th Std - **STEP TO SUCCESS ENGLISH**

10th to 12th Std - **ELITE ENGLISH**

6th to 12th Std - உன்னால் முடியும் தமிழ்

10th to 12th Std - அமுத சுரபி தமிழ்

6th to 10th Std - சமூகஅறிவியல்

(Tamil & English Medium)

8th to 10th Std - அறிவியல்

(Tamil & English Medium)



டால்பின் பப்ளிகேசன்ஸ்®

239, கீழ்ப்பட்டித்தெரு, ஸ்ரீவில்லிபுத்தூர் - 626 125, விருதுநகர் மாவட்டம். த.நா.

Cell : 98653 06197 / 89256 77710 / 99435 67646

93453 14146 / 93453 30937

Mail us : dolphin.pub2005@gmail.com

Visit us : www.kalvidolphin.com



63743 17883