

+1

No. of Printed Pages : 11

2520379

3417 (NS)

A

பதிவு எண்  
Register Number

M A R 2 0 2 0



PART - III

இயற்பியல் / PHYSICS

( தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி / Tamil & English Version)

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம் ]

[ மொத்த மதிப்பெண்கள் : 70

Time Allowed : 3.00 Hours ]

[ Maximum Marks : 70

- அறிவுரைகள் : (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாகப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதனைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப்பதிவில் குறையிருப்பின், அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.
- (2) நீலம் அல்லது கருப்பு மையினை மட்டுமே எழுதுவதற்கும் அடிக்கோடிடுவதற்கும் பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

- Instructions :** (1) Check the question paper for fairness of printing. If there is any lack of fairness, inform the Hall Supervisor immediately.
- (2) Use **Blue** or **Black** ink to write and underline and pencil to draw diagrams.

பகுதி - I / PART - I

- குறிப்பு : (i) அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். 15x1=15
- (ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையைத் தேர்ந்தெடுத்துக் குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

- Note :** (i) Answer all the questions.
- (ii) Choose the most appropriate answer from the given **four** alternatives and write the option code and the corresponding answer.

[ திருப்புக / Turn over

1. பின்வருவனவற்றுள் எது ஓரலகு வெக்டர் ?

(அ)  $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$

(ஆ)  $\hat{i} + \hat{j}$

(இ)  $\frac{\hat{i}}{\sqrt{2}}$

(ஈ)  $\hat{k} - \frac{\hat{j}}{\sqrt{2}}$

Identify the unit vector in the following :

(a)  $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$

(b)  $\hat{i} + \hat{j}$

(c)  $\frac{\hat{i}}{\sqrt{2}}$

(d)  $\hat{k} - \frac{\hat{j}}{\sqrt{2}}$

2. மனித செவி உணரக்கூடிய அலைநீள நெடுக்கம் (காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் =  $340 \text{ ms}^{-1}$ ) :

(அ) 17 m முதல் 170 m

(ஆ) 0.17 m முதல் 17 m

(இ) 0.017 m முதல் 17 m

(ஈ) 1.7 m முதல் 17 m

Human audible wavelength range (velocity of sound in air =  $340 \text{ ms}^{-1}$ ) is :

(a) 17 m to 170 m

(b) 0.17 m to 17 m

(c) 0.017 m to 17 m

(d) 1.7 m to 17 m

3. ஒருமுனை மூடிய காற்றுத் தம்பம் ஒன்று 83 Hz அதிர்வெண் உடைய அதிர்வுறும் பொருளுடன் ஒத்ததிர்வு அடைகிறது எனில், காற்றுத் தம்பத்தின் நீளம் : (காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் =  $332 \text{ ms}^{-1}$ )

(அ) 1.5 m

(ஆ) 0.5 m

(இ) 2.0 m

(ஈ) 1.0 m

An air column in a pipe which is closed at one end, is in resonance with the vibrating body of frequency 83 Hz. Then the length of the air column is : (velocity of sound in air =  $332 \text{ ms}^{-1}$ )

(a) 1.5 m

(b) 0.5 m

(c) 2.0 m

(d) 1.0 m

4. 27°C வெப்பநிலையில் ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறின் சராசரி இருமடி மூல வேகம் :

- (அ) 193 kms<sup>-1</sup> (ஆ) 1.93 kms<sup>-1</sup>  
 (இ) 19.3 kms<sup>-1</sup> (ஈ) 0.193 kms<sup>-1</sup>

rms speed of hydrogen molecule at 27°C :

- (a) 193 kms<sup>-1</sup> (b) 1.93 kms<sup>-1</sup>  
 (c) 19.3 kms<sup>-1</sup> (d) 0.193 kms<sup>-1</sup>

5. கீழ்க்காணும் அளவுகளில் எது ஸ்கேலார் ?

- (அ) வேகம் (ஆ) திசைவேகம்  
 (இ) இடப்பெயர்ச்சி (ஈ) நேர்க்கோட்டு உந்தம்

Which one of the following is a scalar quantity ?

- (a) Speed (b) Velocity  
 (c) Displacement (d) Linear momentum

6. பொருளொன்றின் நீளம் 3.51 m என அளவிடப்பட்டுள்ளது. துல்லியத்தன்மை 0.01 m எனில், அளவீட்டின் விழுக்காட்டுப்பிழை :

- (அ) 0.035% (ஆ) 351% (இ) 1% (ஈ) 0.28%

The length of a body is measured as 3.51 m. If the accuracy is 0.01 m, then the percentage error in the measurement is :

- (a) 0.035% (b) 351% (c) 1% (d) 0.28%

A

[ திருப்புக / Turn over

7. 20 kg நிறையுடைய ஒரு பொருள்  $10 \text{ ms}^{-1}$  வேகத்தில் வழுவழுப்பான ஒரு கிடைத்தள பரப்பில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் போது சுருள் மாறிலி  $5 \text{ N/m}$  கொண்ட ஒரு நிறையற்ற சுருள் வில்லோடு மோதுகிறது. மோதிய பின் அந்த நிறையின் இயக்கம் நின்று விடுகிறது எனில், சுருள்வில்லின் அழுக்கப்பட்ட தொலைவு என்ன ?

(அ) 10 m (ஆ) 50 m (இ) 5 m (ஈ) 20 m

A body of mass 20 kg moving with a speed of  $10 \text{ ms}^{-1}$  on a horizontal smooth surface collides with a massless spring of spring constant  $5 \text{ N/m}$ . If the mass stops after collision, distance of compression of the spring will be :

(a) 10 m (b) 50 m (c) 5 m (d) 20 m

8. வளைவுச் சாலை ஒன்றில் கார் ஒன்று திடீரென்று இடது புறமாகத் திரும்பும் போது அக்காரிலுள்ள பயணிகள் வலது புறமாகத் தள்ளப்படுவதற்கு, பின்வருவனவற்றுள் எது காரணமாக அமையும் ?

(அ) நிலைமமற்ற தன்மை (ஆ) திசையில் நிலைமம்

(இ) இயக்கத்தில் நிலைமம் (ஈ) ஓய்வில் நிலைமம்

When a car takes a sudden left turn on a curved road, passengers are pushed towards the right due to :

(a) absence of inertia (b) inertia of direction

(c) inertia of motion (d) inertia of rest

9. நீரின், உறை நிலைக்கும், அதன் கொதி நிலைக்கும் இடையே இயங்கும் வெப்ப இயந்திரத்தின் பயனுறுத்திறன் :

(அ) 12.5% (ஆ) 6.25% (இ) 20% (ஈ) 26.8%

The efficiency of a heat engine working between the freezing point and boiling point of water is :

(a) 12.5% (b) 6.25% (c) 20% (d) 26.8%

10.  $k$  என்ற விசைமாறிலி கொண்ட ஒரு சுருள்வில் ஒருதுண்டு மற்றொன்றைவிட இருமடங்கு நீளம் உள்ளவாறு இருதுண்டுகளாக வெட்டப்படுகிறது. நீளமான துண்டு பெற்றுள்ள விசை மாறிலியானது :

(அ)  $6k$  (ஆ)  $\frac{2}{3}k$  (இ)  $\frac{3}{2}k$  (ஈ)  $3k$

A spring of force constant  $k$  is cut into two pieces such that the length of one piece is double the length of the other. Then the longer piece will have a force constant of :

(a)  $6k$  (b)  $\frac{2}{3}k$  (c)  $\frac{3}{2}k$  (d)  $3k$

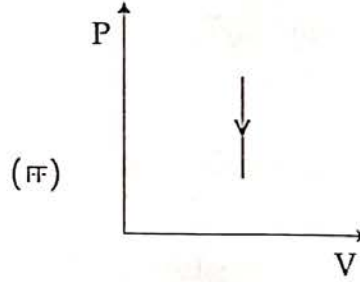
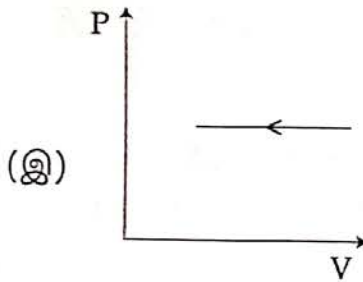
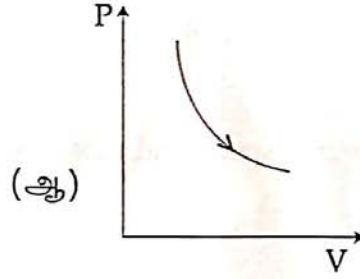
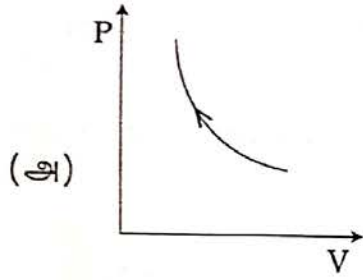
11. நிலைமத் திருப்புத்திறனின் பரிமாண வாய்ப்பாடு :

(அ)  $ML^{-1}T^{-1}$  (ஆ)  $ML^2T^{-2}$  (இ)  $MLT^2$  (ஈ)  $ML^2$

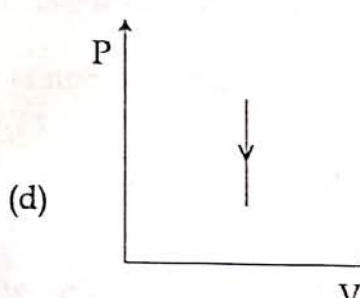
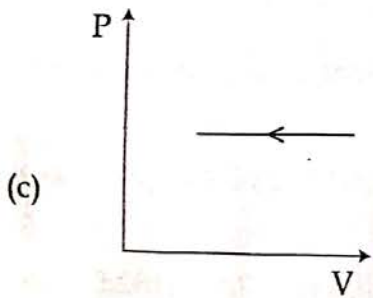
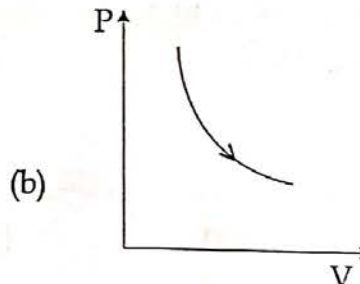
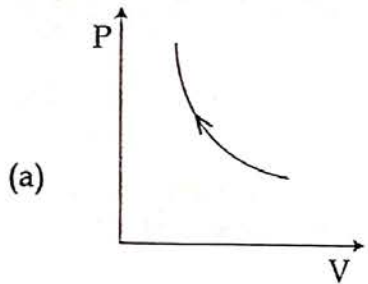
The dimensional formula for Moment of Inertia :

(a)  $ML^{-1}T^{-1}$  (b)  $ML^2T^{-2}$  (c)  $MLT^2$  (d)  $ML^2$

12. கொடுக்கப்பட்ட P-V வரைபடத்தில் அழுத்தம் மாறா அழுக்க நிகழ்வைக் குறிப்பது எது ?



Which one of the following P-V diagrams corresponds to isobaric compression ?



A

[ திருப்புக / Turn over

13. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வாயு மூலக்கூறுகளின் சராசரி இருமடி மூல வேகம் மற்றும் மிகவும் சாத்தியமான வேகங்களுக்கு இடையேயான விகிதம்:

(அ)  $2\sqrt{2}:\sqrt{1}$       (ஆ)  $\sqrt{3}:\sqrt{2}$       (இ)  $\sqrt{2}:\sqrt{3}$       (ஈ)  $\sqrt{1}:2\sqrt{2}$

The ratio between the rms speed and most probable speed of gas molecules at a given temperature is :

(a)  $2\sqrt{2}:\sqrt{1}$       (b)  $\sqrt{3}:\sqrt{2}$       (c)  $\sqrt{2}:\sqrt{3}$       (d)  $\sqrt{1}:2\sqrt{2}$

14. புவிக்கும் சூரியனுக்குமிடையே உள்ள தொலைவு இருமடங்கானால், ஓராண்டு என்பது எத்தனை நாட்கள் ?

(அ) 730      (ஆ) 1032      (இ) 64.5      (ஈ) 182.5

If the distance between the Earth and Sun is twice its present value, the number of days in a year will be :

(a) 730      (b) 1032      (c) 64.5      (d) 182.5

15.  $M$  நிறை,  $l$  நீளம் மற்றும்  $r$  ஆரம் கொண்ட ஒரு திண்ம உருளையின் அச்சை பற்றிய நிலைம திருப்புதிறன் :

(அ)  $M\left(\frac{r^2}{2} + \frac{l^2}{12}\right)$

(ஆ)  $Mr^2$

(இ)  $\frac{1}{4}Mr^2$

(ஈ)  $\frac{1}{2}Mr^2$

Moment of inertia of a solid cylinder of Mass  $M$ , length  $l$  and radius  $r$  about its own axis is :

(a)  $M\left(\frac{r^2}{2} + \frac{l^2}{12}\right)$

(b)  $Mr^2$

(c)  $\frac{1}{4}Mr^2$

(d)  $\frac{1}{2}Mr^2$

### பகுதி - II / PART - II

குறிப்பு : எவையேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 24 -க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும். 6x2=12

Note : Answer any six questions. Q. No. 24 is compulsory.

16.  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$  என்ற சமன்பாட்டை பரிமாணப் பகுப்பாய்வு முறைப்படி சரியானதா என கண்டறிக.

Check the correctness of the equation  $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$  using dimensional analysis.

17. கடந்தத் தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியை வரையறுக்கவும்.  
Define distance and displacement.

18. ஒவ்வொரு மாதமும் சந்திரகிரகணமும் சூரிய கிரகணமும் நடைபெறுவது இல்லை. ஏன் ?

Why there is no lunar eclipse and solar eclipse every month ?

**A**

[ திருப்புக / Turn over

19. கோண உந்த மாறா விதியைக் கூறுக.  
State the law of conservation of angular momentum.
20. மீட்சியளிப்பு குணகம் என்றால் என்ன ?  
What is coefficient of restitution ?
21. ஒரு வெப்ப இயந்திரம் அதன் சுழற்சி நிகழ்வின் போது 500 J வெப்பத்தை வெப்ப மூலத்திலிருந்து பெற்றுக் கொண்டு ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையை செய்த பின்னர் 300 J வெப்பத்தை சூழலுக்கு (வெப்ப ஏற்பிக்கு) கொடுக்கிறது. இந்நிபந்தனைகளின்படி அந்த வெப்ப இயந்திரத்தின் பயனுறு திறனைக் காண்க.  
During a cyclic process, a heat engine absorbs 500 J of heat from a hot reservoir, does work and ejects an amount of heat 300 J into the surroundings (cold reservoir). Calculate the efficiency of the heat engine.
22. புவியின் வளிமண்டலத்தில் ஹைட்ரஜன் வாயுவற்ற நிலை ஏன் உள்ளது ?  
Why there is no hydrogen in the earth's atmosphere ?
23. வாயு ஒன்றில், ஒலியின் திசைவேகத்தை பாதிக்கும் காரணிகளை எழுதுக.  
Write down the factors affecting velocity of sound in gases.
24. ஒரு தனி ஊசலின் நீளம் அதன் தொடக்க நீளத்திலிருந்து 44% அதிகரிக்கிறது எனில், தனிஊசலின் அலைவநேரம் அதிகரிக்கும் சதவீதத்தை கணக்கிடுக.  
If the length of the simple pendulum is increased by 44% from its original length, calculate the percentage increase in time period of the pendulum.

பகுதி - III /PART - III

குறிப்பு : எவையேனும் ஆறு வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் 33 -க்கு கட்டாயமாக விடையளிக்கவும்.

6x3=18

Note : Answer any six questions. Q. No. 33 is compulsory.

25. மிக நீண்ட தொலைவை அளக்கும் ரேடார் துடிப்பு முறை பற்றி விவரிக்கவும்.  
Explain RADAR Pulse method for determining large distances.

A



26. எறிபொருளொன்று  $30^\circ$  எறிகோணத்தில் எறியப்படுகிறது. அதன் ஆரம்பத்திசை வேகம்  $5 \text{ ms}^{-1}$  எனில் எறிபொருள் அடைந்த பெரும் உயரம் மற்றும் கிடைத்தள நெடுக்கத்தைக் கணக்கிடுக.

An object is thrown with initial speed  $5 \text{ ms}^{-1}$  with an angle of projection  $30^\circ$ . Calculate the maximum height reached and the horizontal range.

27. கிரிக்கெட் வீரர், வேகமாக வரும் பந்தினை பிடிக்கும் போது அவரின் கரங்களை பந்து வரும் திசையிலேயே படிப்படியாக தாழ்த்துவதன் காரணம் என்ன ?

When a cricket player catches the ball, he pulls his hands in the direction of the ball's motion. Why ?

28. கெப்ளரின் மூன்று விதிகளைக் கூறுக.  
State Kepler's three laws.

29. குறுக்கலைகள் மற்றும் நெட்டலைகளை வேறுபடுத்துக.  
Write the differences between transverse and longitudinal waves.

30. மென் பானங்களைக் குடிப்பதற்கு நாம் உறிஞ்சு குழாயைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஏன் ?  
We use straw to suck soft drinks. Why ?

31. ஒத்ததிர்வு விளக்குக. எடுத்துக்காட்டு தருக.  
Explain Resonance. Give an example.

32. மீள் நிகழ்வு நடைபெறுவதற்கான நிபந்தனைகள் யாவை ?  
What are the conditions for reversible process ?

33.  $(4\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k})\text{N}$  விசையானது  $(7\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k})\text{m}$  என்ற புள்ளியில் அமைந்த நிலை வெக்டரின் மீது செயல்படுகிறது. ஆதியைப் பொறுத்து திருப்பு விசையின் மதிப்பைக் காண்க.

A force of  $(4\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k})\text{N}$  is applied at a point whose position vector is

$(7\hat{i} + 4\hat{j} - 2\hat{k})\text{m}$ . Find the torque of force about the origin.

## பகுதி - IV /PART - IV

குறிப்பு : அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

5x5=25

Note : Answer all questions.

34. (அ) மைய நோக்கு முடுக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

அல்லது

(ஆ) வேலை ஆற்றல் தத்துவத்தைக் கூறி விளக்குக. அதற்கு ஏதேனும் மூன்று உதாரணங்களைக் கூறுக.

(a) Derive the expression for centripetal acceleration.

OR

(b) State and explain work energy theorem. Mention any three examples for it.

35. (அ) பிழைகளின் பெருக்கம் பற்றி நீவிர் அறிந்தது என்ன ? இரு அளவுகளை வகுப்பதால் ஏற்படும் பிழைகள் யாவை ?

அல்லது

(ஆ) வெப்பப்பரிமாற்றத்தில் லா நிகழ்வில் செய்யப்பட்ட வேலைக்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

(a) What do you mean by propagation of errors ? Explain propagation of errors in division of two quantities.

OR

(b) Derive the work done in an adiabatic process.

36. (அ) (i) புவிபரப்பிலிருந்து புவியின் ஆழத்தை (d) சார்ந்து ஈர்ப்பின் முடுக்கம் (g) மாறுபடுவதற்கான கோவையை வருவி.

(ii) புவிபரப்பிலிருந்து  $R/2$  உயரத்தில் புவிஈர்ப்பு முடுக்கத்திற்கும், புவிபரப்பிலிருந்து  $R/2$  ஆழத்தில் புவிஈர்ப்பு முடுக்கத்திற்கும் உள்ள விகிதம் காண்க. (R - புவியின் ஆரம்)

அல்லது

(ஆ) வட்டப்பாதையில் மிதிவண்டி ஓட்டுபவர் விழாமலிருக்க அவர் சாயும் கோணத்திற்கான கோவையை தருவிக்கவும்.

(a) (i) Derive the expression for the variation of acceleration due to gravity (g) with depth from the surface of the earth (d).

(ii) Find the ratio of the acceleration due to gravity at a height  $R/2$  from the surface of the earth to the value at a depth  $R/2$  from the surface of the earth (R - radius of the earth).

OR

(b) Explain bending of cyclist in curves and arrive at an expression for angle of bending.

37. (அ) தண்டு ஒன்றின் நிலைமைத் திருப்புத்திறனை அதன் மையம் வழியாகவும், தண்டிற்கு செங்குத்தாகவும் செல்லும் அச்சைப் பொருத்ததுமான சமன்பாட்டை விவரிக்கவும்.

அல்லது

(ஆ) அலைவுகளின் நான்கு வகைகளை விரிவாக விளக்குக.

- (a) Derive the expression for moment of inertia of a thin uniform rod about an axis passing through the centre and perpendicular to its length.

OR

(b) Explain in detail the four different types of oscillations.

38. (அ) (i) முக்கோண முறையின் மூலம் ஒரு பொருளின் உயரத்தை அளவிடுக.  
(ii) தரையில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஒரு மரத்தின் உச்சியானது  $60^\circ$  ஏற்றக் கோணத்தில் தோன்றுகிறது. மரத்திற்கும் அப்புள்ளிக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் 50 மீ. எனில் மரத்தின் உயரத்தைக் காண்க.

அல்லது

(ஆ) ஸ்டோக் விதியைப் பயன்படுத்தி அதிக பாகுநிலை கொண்ட திரவத்தில் இயங்கும் கோணத்தின் முற்றுத்திசைவேகத்திற்கான சமன்பாட்டைத் தருவிக்கவும்.

- (a) (i) Determine the height of an accessible object using Triangulation method.  
(ii) From a point on the ground, the top of a tree is seen to have an angle of elevation  $60^\circ$ . The distance between the tree and a point is 50 m. Calculate the height of the tree.

OR

- (b) Derive the expression for the terminal velocity of a sphere moving in a high viscous fluid, using Stokes' formula.

- o O o -