

PART - B

31. A differential equation $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$ is said to be exact, if we can match it to a differential $d\phi$ such that :

- (A) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = P(x, y)$ and $\frac{\partial \phi}{\partial y} = Q(x, y)$
 (B) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = P(x, y) - Q(x, y)$
 (C) $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} = P(x, y) - Q(x, y)$
 (D) $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial y} = P(x, y) + Q(x, y)$

32. Which of the following reaction is not correct?

- (A) ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} + 4.04 \text{ MeV}$
 (B) ${}^1_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 6.04 \text{ MeV}$
 (C) ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17.6 \text{ MeV}$
 (D) ${}^3_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2{}^1_0\text{n} + 11.3 \text{ MeV}$

33. Given below are two statements :

Statement (I) :

The equation of continuity for conservation of charge is $\nabla \cdot \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$

Statement (II) :

The current is known as steady current if $\nabla \cdot \vec{J} \neq 0$

In the light of the above statements, choose the most appropriate answer from the options given below :

- (A) Both Statement (I) and Statement (II) are true.
 (B) Both Statement (I) and Statement (II) are false.
 (C) Statement (I) is true but Statement (II) is false.
 (D) Statement (I) is false but Statement (II) is true.

31. $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$ என்ற வகையிடல் சமன்பாடு, மற்றொரு வகையிடல் $d\phi$ உடன் பொருத்தப்பட்டு ஒரு முழுமையான தாக்கக் கூறப்பட்டால், $\frac{\partial \phi}{\partial x} = P(x, y)$ மற்றும் $\frac{\partial \phi}{\partial y} = Q(x, y)$

- (A) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = P(x, y)$ மற்றும் $\frac{\partial \phi}{\partial y} = Q(x, y)$
 (B) $\frac{\partial \phi}{\partial x} = P(x, y) - Q(x, y)$
 (C) $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} = P(x, y) - Q(x, y)$
 (D) $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial y} = P(x, y) + Q(x, y)$

32. பின்வருவனவற்றுள் சரியற்ற வினை எது?

- (A) ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} + 4.04 \text{ MeV}$
 (B) ${}^1_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 6.04 \text{ MeV}$
 (C) ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17.6 \text{ MeV}$
 (D) ${}^3_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2{}^1_0\text{n} + 11.3 \text{ MeV}$

33. கீழே இரண்டு கூற்றுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) :

மின்னூட்ட மாறாத தன்மைக்கான தொடர்ச்சிச் சமன்பாடு $\nabla \cdot \vec{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$ ஆகும்.

கூற்று (II) :

$\nabla \cdot \vec{J} \neq 0$ எனில், மின்னோட்டமானது சீரான மின்னோட்டம் எனப்படுகிறது. மேற்கண்ட கூற்றுகளின் அடிப்படையில், கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க.

- (A) கூற்றுகள் (I) மற்றும் (II) இரண்டும் சரியானவை.
 (B) கூற்றுகள் (I) மற்றும் (II) இரண்டும் தவறானவை.
 (C) கூற்று (I) சரியானது ஆனால் கூற்று (II) தவறானது.
 (D) கூற்று (I) தவறானது ஆனால் கூற்று (II) சரியானது.

34. Find the value of the following integral :

$$\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz,$$

Where V is sphere having centre at origin, having radius r.

- (A) $\frac{4}{5} \pi r^5$
 (B) $\frac{3}{4} \pi r^5$
 (C) $\frac{4}{3} \pi r^4$
 (D) $\frac{4}{3} \pi r^5$

35. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

In conservative force field, the total energy remains constant.

Reason (R) :

Work done by conservative force is always path independent.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A)
 (B) Both (A) and (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A)
 (C) (A) is correct but (R) is not correct
 (D) (A) is not correct but (R) is correct

34. கீழ்க்காணும் தொகைக்கெழுவின மதிப்பைக் காண்க.

$$\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz$$

இங்கு V என்பது ஆதிப்புள்ளியை மையமாகவும், ஆரம் r எனவும் கொண்ட ஒரு கோளம் ஆகும்.

- (A) $\frac{4}{5} \pi r^5$
 (B) $\frac{3}{4} \pi r^5$
 (C) $\frac{4}{3} \pi r^4$
 (D) $\frac{4}{3} \pi r^5$

35. இரு கூற்றுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று உறுதிக்கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன :

உறுதிக்கூற்று (A) : காப்புடமையுடைய விசை புலம் ஒன்றில், மொத்த ஆற்றல் மாறாமல் இருக்கும்.

காரணக்கூற்று (R) : காப்புடமை விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை என்பது எப்பொழுதும் பாதையை சாராது இருக்கும்.

மேற்கூறிய கூற்றுகளை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிவு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும் (R), (A) -ன் சரியான விளக்கமாகும்.
 (B) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரி. ஆனால் (R), (A) -ன் சரியான விளக்கமன்று.
 (C) (A) சரி ஆனால் (R) சரியற்றது.
 (D) (A) சரியற்றது ஆனால் (R) சரியானது.

36. Match the following.

(a)	Half wave rectifier	(i)	Emits coherent light
(b)	Full wave rectifier	(ii)	Emits non-coherent light
(c)	LED	(iii)	Ripple frequency = 2 × input frequency
(d)	Laser diode	(iv)	Ripple frequency = input frequency

- (A) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)

37. Which one of the following Maxwell's equations implies the absence of magnetic monopoles?

- (A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
 (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = -\frac{\partial B}{\partial t}$
 (C) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$
 (D) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \frac{1}{C^2} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} + \mu_0 \vec{J}$

36. பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

(a)	அரை அலைத்திருத்தி	(i)	ஓரியல்பு ஒளியை வெளியிடுகிறது
(b)	முழு அலைத்திருத்தி	(ii)	ஓரியல்பற்ற ஒளியை வெளியிடுகிறது
(c)	LED	(iii)	குற்றலை அதிர்வெண் = 2 × உள்ளீடு அதிர்வெண்
(d)	லேசர் டையோடு	(iv)	குற்றலை அதிர்வெண் உள்ளீடு அதிர்வெண்

- (A) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)

37. கீழ்க்காணும் மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடுகளில் எது காந்த ஒரு முனைகளின் இன்மையைக் காட்டுகிறது?

- (A) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
 (B) $\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = -\frac{\partial B}{\partial t}$
 (C) $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$
 (D) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \frac{1}{C^2} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} + \mu_0 \vec{J}$

38. Match List-I and List-II.

List-I		List-II	
Generating Function		Equations of motion	
(a)	$F(q, Q, t)$	(i)	$q = \frac{-\partial F}{\partial p}, P = \frac{-\partial F}{\partial Q}$
(b)	$F(q, P, t)$	(ii)	$q = \frac{-\partial F}{\partial p}, Q = \frac{\partial F}{\partial P}$
(c)	$F(p, Q, t)$	(iii)	$p = \frac{\partial F}{\partial q}, P = \frac{-\partial F}{\partial Q}$
(d)	$F(p, P, t)$	(iv)	$p = \frac{\partial F}{\partial q}, Q = \frac{\partial F}{\partial P}$

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)

39. Which of the following statement is not correct ?

- (A) The eigen values of self-adjoint operator are real.
 (B) The product of self-adjoint operators is self adjoint if and only if they commute.
 (C) A linear combination of two or more self adjoint operators is not a self-adjoint operator.
 (D) Self-adjoint operators can be used to generate a unitary transformation.

38. பட்டியல்-I -ஐ பட்டியல்-II உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(உருவாக்கும் சார்பு)		(இயக்கச் சமன்பாடுகள்)	
(a)	$F(q, Q, t)$	(i)	$q = \frac{-\partial F}{\partial p}, P = \frac{-\partial F}{\partial Q}$
(b)	$F(q, P, t)$	(ii)	$q = \frac{-\partial F}{\partial p}, Q = \frac{\partial F}{\partial P}$
(c)	$F(p, Q, t)$	(iii)	$p = \frac{\partial F}{\partial q}, P = \frac{-\partial F}{\partial Q}$
(d)	$F(p, P, t)$	(iv)	$p = \frac{\partial F}{\partial q}, Q = \frac{\partial F}{\partial P}$

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க.

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)

39. கீழ்க்காணும் கூற்றுகளில் எது தவறானது ?

- (A) சுய-இணைப்பு செயலியின் ஐகன் மதிப்புகள் மெய் மதிப்புகளாகும்.
 (B) மாற்றீடு பண்பு கொண்டிருந்தால் மட்டுமே, சுய-இணைப்பு செயலிகளின் பெருக்கற்பலன் சுய-இணைப்பாக இருக்க முடியும்.
 (C) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சுய-இணைப்பு செயலிகளின் ஒரு நேரியல் சேர்மானம் என்பது ஒரு சுய-இணைப்பு செயலி அல்ல.
 (D) சுய-இணைப்பு செயலிகளைப் பயன்படுத்தி ஓர் தனி முழுமையான உருமாற்றத்தை உருவாக்க முடியும்.

40. The equation of motion for one-dimensional harmonic oscillator is :

(A) $m\dot{x} + kx = 0$

(B) $m\ddot{x} + k\dot{x} = 0$

(C) $m\dot{x} - kx = 0$

(D) $m\ddot{x} + kx = 0$

41. The total specific heat of a metal may be presented by (symbols have their usual meanings) :

(A) $C_V = AT + BT^2$

(B) $C_V = AT - BT^3$

(C) $C_V = AT + BT^3$

(D) $C_V = AT - BT^2$

40. ஒற்றை பரிமாண சீரிசை அலைவியின் இயக்கச் சமன்பாடு என்பது :

(A) $m\dot{x} + kx = 0$

(B) $m\ddot{x} + k\dot{x} = 0$

(C) $m\dot{x} - kx = 0$

(D) $m\ddot{x} + kx = 0$

41. ஓர் உலோகத்தின் மொத்த தன் வெப்பம் என்பது இவ்வாறு வழங்கப்படும் (குறியீடுகள் தனது வழக்கமான பொருளைக் கொண்டுள்ளன) :

(A) $C_V = AT + BT^2$

(B) $C_V = AT - BT^3$

(C) $C_V = AT + BT^3$

(D) $C_V = AT - BT^2$

42. Given below are two statements :

Statement (I) :

Galilean transformation is correct to show that the speed of light is same for all observers in any inertial frame.

Statement (II) :

Michelson and Morley predicted that the speed of light is same in all direction and is independent of relative-uniform motion of observer, the transmitting medium and light source.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are correct
 (B) Both **Statement (I)** and **Statement (II)** are incorrect
 (C) **Statement (I)** is correct but **Statement (II)** is incorrect
 (D) **Statement (I)** is incorrect but **Statement (II)** is correct

43. In free electron gas theory, the relation between Fermi energy and electron concentration in three dimension is given by :

$$(A) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{-2/3}$$

$$(B) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{2/3}$$

$$(C) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{1/3}$$

$$(D) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{4/5}$$

42. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) : எந்தவொரு நிலைமச் சட்டத்திலும் அனைத்து பார்வையிடுபவர்களுக்கும் ஒளியின் வேகம் சமமாக அமையும் எனக் காட்டுவதில், கலீலியன் உருமாற்றம் சரியானதே.

கூற்று (II) : மைக்கல்சன் மற்றும் மார்லே ஆகியோர் ஒளியின் வேகம் எல்லா திசைகளிலும் சமம் என்றும் பார்வையிடுபவர், பரவிடும் ஊடகம் மற்றும் ஒளி மூலம் ஆகியவற்றிற்கு கிடையிலான சார்பு-சீர் இயக்கத்தை சார்ந்திராது என்றும் கணித்தனர். மேற்கூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து **மிக பொருத்தமான** விடையைத் தெரிவு செய்க.

- (A) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** ஆகிய இரண்டும் சரி.
 (B) **கூற்று (I)** மற்றும் **கூற்று (II)** ஆகிய இரண்டும் சரியற்றது.
 (C) **கூற்று (I)** சரி ஆனால் **கூற்று (II)** சரியற்றது.
 (D) **கூற்று (I)** சரியற்றது ஆனால் **கூற்று (II)** சரியானது.

43. கட்டற்ற எலக்ட்ரான் வாயு கொள்கையிலிருந்து, முப்பரிமானத்தில், ஃபெர்மி ஆற்றல் மற்றும் எலக்ட்ரான் செறிவிற்கும் இடையேயான தொடர்பு என்பது :

$$(A) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{-2/3}$$

$$(B) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{2/3}$$

$$(C) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{1/3}$$

$$(D) \quad \epsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2 N}{V} \right)^{4/5}$$

44. The mathematical form of Ampere's law with Maxwell's corrections is :

(A) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

(B) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = -\mu_0 \vec{J} - \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

(C) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = +\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

(D) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

45. The working principle of a Fibre-optic accelerometer (where a mass subject to acceleration rests on a Fibre) :

(A) Principle of Phase Modulation

(B) Principle of Amplitude Modulation

(C) Principle of Frequency Modulation

(D) Principle of Wavelength Modulation

44. மேக்ஸ்வெல் திருத்தத்துடன் ஆம்பியர் விதியின் கணிதவியல் வடிவமானது :

(A) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

(B) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = -\mu_0 \vec{J} - \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

(C) $\vec{\nabla} \times \vec{E} = +\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

(D) $\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$

45. ஓர் ஒளி இழை முடுக்கமானியின் (ஓர் இழையின் மீது முடுக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்ட நிறை ஒன்று ஓய்வு நிலையில் அமைந்துள்ளது) வேலைப் பாட்டுத் தத்துவம் என்பது :

(A) கட்ட பண்பேற்று தத்துவம்

(B) வீச்சு பண்பேற்று தத்துவம்

(C) அதிர்வெண் பண்பேற்று தத்துவம்

(D) அலைநீள பண்பேற்று தத்துவம்

46. Match List-I with List-II.

List-I		List-II	
(a)	LASER	(i)	Moment of Inertia
(b)	Hyperfine splitting	(ii)	Stimulated Emission
(c)	Rotational spectrum	(iii)	Coupling between electron and nuclear spin
(d)	Lande Interval Rule	(iv)	Separation of fine structural lines in L-S coupling

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)
 (B) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (C) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (D) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)

47. The Brillouin zone boundaries are given by the solutions of the equation (where a is lattice constant) :

- (A) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2) / a^2$
 (B) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2) / a$
 (C) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi (n_x^2 - n_y^2 - n_z^2) / a$
 (D) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi a (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2)$

46. பட்டியல்-I-ஐ பட்டியல்-II உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(a)	LASER	(i)	நிலைமத் திருப்புத்திறன்
(b)	நுண்வரிப் பிரிகை	(ii)	தூண்டப்பட்ட உமிழ்வு
(c)	சுழற்சி நிறமாலை	(iii)	எலக்ட்ரானுக்கும் அணுக்கருத் தற்சுழற்சிக்கும் இடையேயான பிணைப்பு
(d)	லாண்டே இடைவெளி விதி	(iv)	L-S பிணைப்பில் உள்ள நுண் அமைப்பு வரிகளின் பிரிதல்

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க :

- (A) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)
 (B) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (C) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (D) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)

47. ப்ரில்லாயின் மண்டல எல்லைகள் என்பன இந்த சமன்பாட்டின் தீர்வால் வழங்கப்படும் (இங்கு a என்பது அணிக்கோவை மாறிலி) :

- (A) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2) / a^2$
 (B) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2) / a$
 (C) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi (n_x^2 - n_y^2 - n_z^2) / a$
 (D) $n_x k_x + n_y k_y + n_z k_z = \pi a (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2)$

48. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

Hyperfine splitting in hydrogen is due to magnetic interactions between the electron and proton.

Reason (R) :

The proton does not possess a magnetic dipole moment.

In the light of the above statements, choose the correct answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are true and (R) is the correct explanation of (A)
- (B) Both (A) and (R) are true but (R) is not the correct explanation of (A)
- (C) (A) is true but (R) is false
- (D) (A) is false but (R) is true

49. To achieve the faithful amplification by transistors which of the following basic conditions must be satisfied ?

- (A) Proper zero signal collector current
- (B) Minimum proper base-emitter voltage at any instant
- (C) Minimum proper collector-emitter voltage at any instant
- (D) All of the above

48. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று உறுதிக்கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

உறுதிக்கூற்று (A) : ஹைபர்ஃபைன் ஸ்பிளிங் ஹைட்ரஜனில் ஏற்படும் மீநுண் பிரிகை என்பது எலக்டிரான் மற்றும் ப்ரோட்டான் ஆகியவற்றிற்கு இடையில் உள்ள காந்த இடைவினைகளால் உருவாகிறது.

காரணக்கூற்று (R) : ப்ரோட்டான் காந்த இருமுனை திருப்புத்திறன் பெற்றிராது. மேற்கூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R), இரண்டும் சரியானவை. மேலும் (R), (A) - க்கான சரியான விளக்கமாகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R), இரண்டும் சரியானவை. ஆனால் (R), (A) - க்கான சரியான விளக்கமன்று.
- (C) (A) சரியானது ஆனால் (R) தவறானது.
- (D) (A) தவறானது ஆனால் (R) சரியானது.

49. டிரான்சிஸ்டரால் நம்பகமான பெருக்கத்தை அடைய பின்வரும் எந்த அடிப்படை நிபந்தனைகளை பூர்த்தி செய்ய வேண்டும் ?

- (A) சரியான சுழி சைகை ஏற்பாள் மின்னோட்டம்
- (B) எந்த நேரத்திலும் குறைந்தபட்ச சரியான அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தம்
- (C) எந்த நேரத்திலும் குறைந்தபட்ச சரியான ஏற்பாள்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தம்
- (D) மேலே உள்ள அனைத்தும்

50. Match List-I with List-II.

List-I		List-II	
(a)	Frank-Condon principle	(i)	Rotational spectra
(b)	Born-Oppenheimer Approximation	(ii)	Vibrational spectra
(c)	Harmonic Oscillator	(iii)	Separation of nuclear and electron motion
(d)	Rigid Rotator	(iv)	Transition Intensities

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)

51. The capacitance associated with the p-n junctions are :

- (A) Junction capacitance only
 (B) Charge storage capacitance only
 (C) Both Junction and charge storage capacitances
 (D) Neither Junction capacitance nor charge storage capacitance

50. பட்டியல்-I-ஐ பட்டியல்-II உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(a)	ஃபிராங்கு காண்டன் தத்துவம்	(i)	சுழற்சி நிறமாலைகள்
(b)	பாரன் ஓபன்ஹீமர் தோராயமாக்கல்	(ii)	அதிர்வு நிறமாலைகள்
(c)	சீரிசை அலைவி	(iii)	அணுக்கரு மற்றும் எலக்டிரான் இயக்கத்தை பிரித்தல்
(d)	திண்சுழலி	(iv)	நிலை மாற்றச் செறிவு

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க :

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)

51. p-n சந்திகளோடு தொடர்புடைய மின் தேக்குத் திறன் _____ ஆகும்.

- (A) சந்தி மின்தேக்குத்திறன் மட்டும்
 (B) மின்னூட்ட சேமிப்பு மின்தேக்குத் திறன் மட்டும்
 (C) சந்தி மற்றும் மின்னூட்ட சேமிப்பு மின்தேக்குத்திறன் இரண்டும்
 (D) சந்தி மின்தேக்குத் திறனுமில்லை மின்னூட்ட சேமிப்பு மின்தேக்குத் திறனுமில்லை

52. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

For a central force $\left(\vec{F}\right)$, $\nabla \times \vec{F} = 0$.

Reason (R) :

Torque exerted by central force on the particle is always infinite.

In the light of the above statements, choose the most appropriate answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A)
- (B) Both (A) and (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A)
- (C) (A) is correct but (R) is not correct
- (D) (A) is not correct but (R) is correct

53. In ferromagnetic materials, the domains are :

- (A) Small regions where the magnetic moments of atoms are aligned in the same direction.
- (B) Random regions with no magnetic order
- (C) Regions with antiparallel magnetic moments.
- (D) Regions that remain unaffected by an external magnetic field.

52. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று உறுதிக்கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன :

உறுதிக்கூற்று (A) : $\left(\vec{F}\right)$ என்ற மைய

விசை ஒன்றுக்கு, $\nabla \times \vec{F} = 0$.

காரணக்கூற்று (R) : மைய விசையால் துகள் மீதான திருப்பு விசை என்பது எப்பொழுதும் ஈறிலா மதிப்புடையது.

மேற்சூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை. மேலும் (R) என்பது (A) -க்கான சரியான விளக்கமாகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை. ஆனால் (R) என்பது (A) -க்கான சரியான விளக்கமன்று.
- (C) (A) சரி ஆனால் (R) சரியற்றது.
- (D) (A) சரியற்றது ஆனால் (R) சரியானது.

53. பெர்ரோ காந்தப் பொருட்களில் உள்ள பெருங்கூறுகள் :

- (A) ஒரே திசையில் ஒழுங்கிணைவு பெற்ற காந்தத் திருப்புத் திறன் கொண்ட சிறிய பகுதிகளாகும்.
- (B) காந்த வரிசையற்ற தற்போக்கில் அமைந்த பகுதிகள்
- (C) எதிர்-இணை காந்தத் திருப்புத் திறன் கொண்ட பகுதிகள்
- (D) புறகாந்தப் புலத்தினால் பாதிப்பின்றி இருக்கும் பகுதிகள்

54. The scalar product of four vectors $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ and \vec{d} is defined as :

- (A) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = (\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{c} \cdot \vec{d}) - (\vec{a} \cdot \vec{c})(\vec{b} \cdot \vec{d})$
- (B) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = \vec{a} \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) + \vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{d})$
- (C) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})(\vec{b} \cdot \vec{d}) - (\vec{a} \cdot \vec{d})(\vec{b} \cdot \vec{c})$
- (D) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = (\vec{a} \cdot \vec{d})(\vec{a} \cdot \vec{c}) + (\vec{b} \cdot \vec{c})(\vec{b} \cdot \vec{d})$

55. In terms of free charge and currents, match the following for Maxwell's equation (symbols have their usual meanings)

List - I		List - II	
(a)	$\vec{\nabla} \cdot \vec{D}$	(i)	0
(b)	$\vec{\nabla} \times \vec{E}$	(ii)	$\vec{J}_f + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$
(c)	$\vec{\nabla} \cdot \vec{B}$	(iii)	ρ_f
(d)	$\vec{\nabla} \times \vec{H}$	(iv)	$-\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
- (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
- (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
- (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)

54. $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ மற்றும் \vec{d} என்ற நான்கு வெக்டர்களின் திசையிலிப் பெருக்க லுக்கான வரையறையாவது,

- (A) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = (\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{c} \cdot \vec{d}) - (\vec{a} \cdot \vec{c})(\vec{b} \cdot \vec{d})$
- (B) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = \vec{a} \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) + \vec{b} \cdot (\vec{c} \times \vec{d})$
- (C) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})(\vec{b} \cdot \vec{d}) - (\vec{a} \cdot \vec{d})(\vec{b} \cdot \vec{c})$
- (D) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = (\vec{a} \cdot \vec{d})(\vec{a} \cdot \vec{c}) + (\vec{b} \cdot \vec{c})(\vec{b} \cdot \vec{d})$

55. கட்டற்ற மின்னூட்டம் மற்றும் மின்னோட்டங்களின் அடிப்படையில், மேக்ஸ்வெல் சமன்பாட்டிற்காக பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக. (குறியீடுகள் அவைகளின் வழக்கமான பொருள் கொண்டுள்ளன)

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(a)	$\vec{\nabla} \cdot \vec{D}$	(i)	0
(b)	$\vec{\nabla} \times \vec{E}$	(ii)	$\vec{J}_f + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$
(c)	$\vec{\nabla} \cdot \vec{B}$	(iii)	ρ_f
(d)	$\vec{\nabla} \times \vec{H}$	(iv)	$-\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
- (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
- (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
- (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)

56. Which of the following is **not true** for a central force $F(r)$?

- (A) It is always directed away from or towards a fixed centre (origin).
- (B) Its magnitude is always a function only of distance from that fixed centre (origin).
- (C) It represents an attraction if $F(r) < 0$.
- (D) It can never represent repulsion.

57. A differential operational amplifier has an open circuit voltage gain of 100. The input signals are 3.25 V and 3.15 V. The output Voltage is ?

- (A) 5 V
- (B) 7 V
- (C) 10 V
- (D) 15 V

56. $F(r)$ எனும் ஒரு மைய விசையைப் பற்றி பின்வருவனவற்றுள் எது சரியற்றது ?

- (A) இது எப்பொழுதும் ஒரு நிலையான மையத்தி (ஆயமூலம்)-லிருந்து வெளிநோக்கி அல்லது உள்ள நோக்கி அமைந்திடும்.
- (B) இதன் எண்மதிப்பு என்பது எப்பொழுதும் நிலையான மையத்திலிருந்து (ஆயமூலம்) உள்ள தொலைவினது சார்பாக மட்டுமே அமையும்.
- (C) $F(r) < 0$ எனில், இது ஈர்ப்பு விசையைக் குறிக்கும்.
- (D) இது ஒருபோதும் விலக்கு விசையைக் குறிக்காது.

57. ஒரு வேறுபாடு செயற் பெருக்கியின் திறந்த சுற்று மின்னழுத்த பெருக்கம் 100 ஆகும். உள்ளீடு சைகைகள் 3.25 V மற்றும் 3.15 V ஆகும். அதன் வெளியீடு மின்னழுத்தமானது _____ ஆகும்.

- (A) 5 V
- (B) 7 V
- (C) 10 V
- (D) 15 V

58. Match List-I with List-II.

List-I		List-II	
(a)	Maxwell-Boltzmann statistics	(i)	Boson with integer spin
(b)	Fermi-Dirac statistics	(ii)	Classical distinguishable particles
(c)	Bose-Einstein statistics	(iii)	Fermions with half-integer spin
(d)	Quantum degeneracy	(iv)	Become significant at low temperature

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(ii)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)

59. Consider X-ray diffraction from a crystal with a body centered cubic (bcc) lattice. The diffraction pattern does not contain lines such as :

- (A) (1 0 0), (1 1 1)
 (B) (1 2 3), (3 2 1)
 (C) (1 1 4), (4 1 1)
 (D) (1 0 5), (5 0 1)

58. பட்டியல்-I-ஐ பட்டியல்-II உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(a)	மேக்ஸ்வெல் - போல்ட்ஸ்மென் புள்ளியியல்	(i)	முழு எண் தற்சுழற்சி கொண்ட போசான்கள்
(b)	பெர்மி-டிராக் புள்ளியியல்	(ii)	வேறுபடுத்தக்கூடிய பழங்கொள்கைத்துகர்கள்
(c)	போஸ் - ஜன்ஸ்டீன் புள்ளியியல்	(iii)	அரை முழு எண் தற்சுழற்சி கொண்ட பெர்மியான்கள்
(d)	குவாண்டம் சம ஆற்றல் நிலை	(iv)	குறைந்த வெப்பநிலையில் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க.

- (A) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(ii)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)

59. ஒரு மைய கனசதுர (bcc) அணிக் கோவையைப் பெற்றுள்ள படிகத்திலிருந்து ஏற்படும் எக்ஸ்-கதிர் விளிம்பு விளைவை கருதுக. அதன் விளிம்பு விளைவு உருப்படிமம் இத்தகைய வரிகளைப் பெற்றிருக்காது.

- (A) (1 0 0), (1 1 1)
 (B) (1 2 3), (3 2 1)
 (C) (1 1 4), (4 1 1)
 (D) (1 0 5), (5 0 1)

60. The Klein-Gordon Equation for a relativistic free particle is (where symbols have their usual meanings):

\square^2 is D'Alembertian operator given by

$$\square^2 = \nabla^2 - \frac{1}{C^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2}$$

- (A) $\left(\square^2 - \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$
 (B) $\left(\square^2 + \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$
 (C) $\left(\square^2 - \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$
 (D) $\left(\square^2 + \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$

61. If there are p atoms in the primitive cell, the phonon dispersion relation will have 'a' acoustical phonon branches and 'b' optical phonon branches.

The values of 'a' and 'b' are :

- (A) $a = 3, b = 3p - 3$
 (B) $a = 3, b = 3p$
 (C) $a = p, b = 3p$
 (D) $a = 2p, b = 3p - 3$

62. Two functions $f(x)$ and $g(x)$ are orthogonal if their inner product is :

- (A) 1
 (B) ∞
 (C) 0
 (D) 2

60. ஒரு சார்பியல் கட்டற்ற துகளுக்கான க்ளின்-கார்டன் சமன்பாடு என்பது (இங்கு, குறியீடுகள் அவற்றின் வழக்கமான பொருள் கொண்டுள்ளன மற்றும் \square^2 என்பது டீ ஆலம்பர்ட்சியன் செயலி, $\square^2 = \nabla^2 - \frac{1}{C^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது):

- (A) $\left(\square^2 - \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$
 (B) $\left(\square^2 + \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$
 (C) $\left(\square^2 - \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$
 (D) $\left(\square^2 + \frac{m^2 C^2}{h^2}\right)\psi = 0$

61. முதனிலை செல்லில், p அணுக்கள் உள்ளன எனில், ஃபோனான் பிரிகை தொடர்பு என்பது 'a' ஒலியியல் ஃபோனான் பிரிவுகளையும், 'b' ஒளியியல் ஃபோனான் பிரிவுகளையும் பெற்றிருக்கும். 'a' மற்றும் 'b' மதிப்புகள் என்பன :

- (A) $a = 3, b = 3p - 3$
 (B) $a = 3, b = 3p$
 (C) $a = p, b = 3p$
 (D) $a = 2p, b = 3p - 3$

62. இரு சார்புகள், $f(x)$ மற்றும் $g(x)$ ஆகியன செங்குத்தானவை (ஆர்த்தோகோனல்) எனில் அவற்றின் அகப்பெருக்கல் மதிப்பு என்பது :

- (A) 1
 (B) ∞
 (C) 0
 (D) 2

63. In the superconducting state, an energy gap, E_g , separates superconducting electrons below from normal electrons above the gap. The energy gap, E_g is given by :

- (A) $\approx 2k_B T_C$
- (B) $\approx 3k_B T_C$
- (C) $\approx 4k_B T_C$
- (D) $\approx k_B T_C$

64. Given below are two Statements :

Statement (I) :

The Electrostatic field is a conservative field.

Statement (II) :

The Electrostatic field can be expressed as

$$\vec{E} = -\vec{\nabla} \times V.$$

In the light of above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both Statement (I) and Statement (II) are correct.
- (B) Both Statement (I) and Statement (II) are incorrect.
- (C) Statement (I) is correct but Statement (II) is incorrect.
- (D) Statement (I) is incorrect but Statement (II) is correct.

63. மீக்கடத்து நிலையில், E_g எனும் ஓர் ஆற்றல் இடைவெளி, இடைவெளிக்கு மேலுள்ள இயல்பு எலக்டிரான்களில் இருந்து அதற்கு கீழ் அமையும் மீக்கடத்தும் எலக்டிரான்களை பிரிக்கிறது. இந்த ஆற்றல் இடைவெளி E_g , இவ்வாறு வழங்கப்படும் :

- (A) $\approx 2k_B T_C$
- (B) $\approx 3k_B T_C$
- (C) $\approx 4k_B T_C$
- (D) $\approx k_B T_C$

64. இரண்டு கூற்றுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) :

நிலைமின் புலம் ஒரு காப்புப்புலம் ஆகும்.

கூற்று (II) :

நிலைமின் புலம் $\vec{E} = -\vec{\nabla} \times V$ என்று குறிப்பிடப்படலாம்.

மேற்கண்ட கூற்றுகளின் அடிப்படையில், கீழே கொடுக்கப்பட்ட தெரிவுகளிலிருந்து **மிகவும் பொருத்தமான** பதிலை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- (A) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை.
- (B) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) ஆகிய இரண்டும் தவறானவை.
- (C) கூற்று (I) சரியானது ஆனால் கூற்று (II) தவறானது.
- (D) கூற்று (I) தவறானது ஆனால் கூற்று (II) சரியானது.

65. How many Bravais lattices are there in two dimensions ?

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

66. Which of the following is true ?

- (A) Fermions have symmetric wave functions.
- (B) Bosons obey the Pauli exclusion principle.
- (C) Fermions have anti-symmetric wave functions.
- (D) Classical particles obey quantum symmetry.

67. The equipartition theorem states that the energy linked with each degree of freedom is :

- (A) kT
- (B) $\frac{1}{2}kT$
- (C) $\frac{3}{2}kT$
- (D) $\frac{1}{3}kT$

65. இரு பரிமாணங்களில் எத்தனை ப்ராவே அணிக்கோவைகள் உள்ளன ?

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

66. கீழ்காண்பனவற்றில் சரியானது எது ?

- (A) பெர்மியான்கள் சமச்சீர் அலைச் சார்பு கொண்டவை
- (B) போசான்கள் பெளலியின் தவிர்க்கைத் தத்துவத்திற்கு உடன்படுகின்றன.
- (C) பெர்மியான்கள் எதிர்-சமச்சீர் அலைச் சார்பு கொண்டவை
- (D) பழங்கொள்கைத் துகள்கள் குவாண்டம் சமச்சீர்தன்மைக்கு உடன்படுகின்றன.

67. சமப்பிரித்தல் கொள்கையின் கூற்றுப் படி, ஒவ்வொரு கட்டின்மைப் படியுடன் தொடர்புடைய ஆற்றல் _____ ஆகும்.

- (A) kT
- (B) $\frac{1}{2}kT$
- (C) $\frac{3}{2}kT$
- (D) $\frac{1}{3}kT$

68. The theoretical maximum efficiency of a Half wave rectifier is (Approximately) :

- (A) 49.0%
- (B) 81.2%
- (C) 43.6%
- (D) 40.6%

69. If \vec{r} is the position vector of any point on the surface S enclosing volume V, then the value of $\iint_S \vec{r} \cdot d\vec{S}$ is :

- (A) 2S
- (B) V
- (C) 3V
- (D) 2V

70. If $F(\omega) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} f(x) \sin \omega(x) dx$, then :

- (A) $F(\omega)$ is Fourier cosine transform of $f(x)$
- (B) $F(\omega)$ is Laplace cosine transform of $f(x)$
- (C) $F(\omega)$ is Fourier sine transform of $f(x)$
- (D) $F(\omega)$ is Laplace sine transform of $f(x)$

68. ஓர் அரை அலை திருத்தியின் கொள்கை ரீதியான பெரும் பயனுறு திறன் என்பது (தோராயமாக) :

- (A) 49.0%
- (B) 81.2%
- (C) 43.6%
- (D) 40.6%

69. V என்ற கன அளவினை உள்ளடக்கிய பரப்பு S -ன் மீது உள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளியின் நிலை வெக்டர் \vec{r} எனில்,

$\iint_S \vec{r} \cdot d\vec{S}$ -ன் மதிப்பு :

- (A) 2S
- (B) V
- (C) 3V
- (D) 2V

70. $F(\omega) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{\infty} f(x) \sin \omega(x) dx$ எனில்,

- (A) $F(\omega)$ என்பது $f(x)$ -ன் ஃபூரியர் கொசைன் உருமாற்றம் ஆகும்.
- (B) $F(\omega)$ என்பது $f(x)$ -ன் லாப்லாஸ் கொசைன் உருமாற்றம் ஆகும்.
- (C) $F(\omega)$ என்பது $f(x)$ -ன் ஃபூரியர் சைன் உருமாற்றம் ஆகும்.
- (D) $F(\omega)$ என்பது $f(x)$ -ன் லாப்லாஸ் சைன் உருமாற்றம் ஆகும்.

71. Given below are two Statements :

Statement (I) :

Poisson's equation is $\nabla^2 V = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$ and Laplace equation is $\nabla^2 V = 0$.

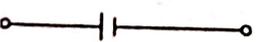
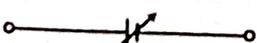
Statement (II) :

Poisson's equation and Laplace equation are not satisfied by the Electrostatic potential V.

In the light of above statements, choose the most appropriate answer from the options given below :

- (A) Both Statements are correct.
 (B) Both Statements are incorrect.
 (C) Statement (I) is incorrect but Statement (II) is correct.
 (D) Statement (I) is correct but Statement (II) is incorrect.

72. The schematic symbol of a solar cell is :

- (A) 
 (B) 
 (C) 
 (D) 

71. இரண்டு கூற்றுக்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) :

பாய்சான் சமன்பாடு $\nabla^2 V = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$ ஆகும்

மற்றும் லாப்லேஸ் சமன்பாடு $\nabla^2 V = 0$ ஆகும்.

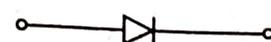
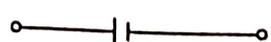
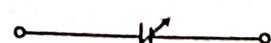
கூற்று (II) :

பாய்சான் சமன்பாடு மற்றும் லாப்லேஸ் சமன்பாடு ஆகியன நிலை மின்னழுத்தத்தினால் (V) நிறைவேற்றப்படாதவை.

மேற்கண்ட கூற்றுக்களின் அடிப்படையில், கீழே கொடுக்கப்பட்ட தெரிவுகளிலிருந்து மிகவும் பொருத்தமான பதிலை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- (A) இரண்டு கூற்றுக்களுமே சரியானவை.
 (B) இரண்டு கூற்றுக்களுமே தவறானவை.
 (C) கூற்று (I) தவறானது ஆனால் கூற்று (II) சரியானது.
 (D) கூற்று (I) சரியானது ஆனால் கூற்று (II) தவறானது.

72. ஒரு சூரிய கலனது திட்டக் குறியீடு என்பது :

- (A) 
 (B) 
 (C) 
 (D) 

73. Which statement is not true for Lorentz transformation ?

- (A) It must be linear.
- (B) It should preserve the speed of light.
- (C) It should approach to Galilean transformation in the limits of low speeds as compared to speed of light.
- (D) It is orthogonal transformation of three dimensional space.

74. Given below are two statements :

Statement (I) : "Every baryon is composed of three quarks and every antibaryon is composed of three antiquarks".

Statement (II) : "Every meson is composed of a quark and an antiquark".

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both Statements (I) and (II) are true.
- (B) Both Statements (I) and (II) are false.
- (C) Statement (I) is true but (II) is false.
- (D) Statement (I) is false but (II) is true.

73. லாரன்ஸ் உருமாற்றத்தில் எந்தக் கூற்று சரியற்றது ?

- (A) இது நேரியல்பு உடையதாக இருக்க வேண்டும்.
- (B) ஒளியது வேகத்தை இது தக்கவைக்க வேண்டும்.
- (C) ஒளியின் வேகத்தை ஒப்பிடுகையில் மிகக் குறைவான வேகங்களின் வரம்புகளுக்கு இது கலீலியன் உருமாற்றத்தை அணுகி அமைய வேண்டும்.
- (D) இது, முப்பரிமாண வெளியின் செங்குத்து உருமாற்றமாகும்.

74. கீழே இரு கூற்றுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) : ஒவ்வொரு பேரியானும் மூன்று குவார்க்களை உள்ளடக்கி உள்ளது. மேலும் ஒவ்வொரு எதிர்பேரியானும் மூன்று எதிர்க் குவார்க்குகளை உள்ளடக்கியுள்ளது

கூற்று (II) : ஒவ்வொரு மீசானும் ஒரு குவார்க்கு மற்றும் ஒரு எதிர்க் குவார்க்குகளை உள்ளடக்கியுள்ளது.

மேற்கூறிய கூற்றுகளை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க :

- (A) கூற்றுகள் (I) மற்றும் (II) இரண்டும் சரி.
- (B) கூற்றுகள் (I) மற்றும் (II) இரண்டும் தவறு.
- (C) கூற்று (I) சரி கூற்று (II) தவறு.
- (D) கூற்று (I) தவறு கூற்று (II) சரி.

75. For the following two kets $|\psi\rangle = \begin{pmatrix} 5i \\ 2 \\ -i \end{pmatrix}$, $|\phi\rangle = \begin{pmatrix} 3 \\ 8i \\ -9i \end{pmatrix}$ Which option is correct ?

- (A) $|\psi\rangle$ is normalized
- (B) $|\psi\rangle$ is not normalized
- (C) $|\psi\rangle$ & $|\phi\rangle$ are orthogonal
- (D) $|\psi\rangle$ & $|\phi\rangle$ are orthonormal

76. Given below are two statements :

Statement (I) : A changing magnetic field induces an electric field.

Statement (II) : A changing electric field induces a magnetic field.

In the light of the above statements, choose the correct answer from the options given below :

- (A) Both Statement (I) and Statement (II) are correct.
- (B) Both Statement (I) and Statement (II) are incorrect.
- (C) Statement (I) is correct but Statement (II) is incorrect.
- (D) Statement (I) is incorrect but Statement (II) is correct.

75. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரு கெட்களின் மதிப்புகள் அடிப்படையில், எந்தத் தெரிவு சரியானது ?

$$|\psi\rangle = \begin{pmatrix} 5i \\ 2 \\ -i \end{pmatrix}, |\phi\rangle = \begin{pmatrix} 3 \\ 8i \\ -9i \end{pmatrix}$$

- (A) $|\psi\rangle$ நெறி இயல்பாக்கப்பட்டது
- (B) $|\psi\rangle$ நெறி இயல்பாக்கப்படாதது
- (C) $|\psi\rangle$ & $|\phi\rangle$ ஆகியன செங்குத்தானவை (ஆர்த்தோகோனல்)
- (D) $|\psi\rangle$ & $|\phi\rangle$ ஆகியன செங்குத்து இயல்பாக்கப்பட்டவை

76. கீழே இரண்டு கூற்றுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கூற்று (I) : மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும் காந்தப்புலம் ஒரு மின்புலத்தைத் தூண்டுகிறது.

கூற்று (II) : மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும் மின்புலம் ஒரு காந்தப்புலத்தைத் தூண்டுகிறது.

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்று களின் அடிப்படையில், கீழ்க்காணும் தெரிவுகளில் இருந்து சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- (A) (I) மற்றும் (II) ஆகிய இரு கூற்றுகளும் சரியானவை.
- (B) (I) மற்றும் (II) ஆகிய இரு கூற்றுகளும் தவறானவை.
- (C) கூற்று (I) சரியானது ஆனால் கூற்று (II) தவறானது.
- (D) கூற்று (I) தவறானது ஆனால் கூற்று (II) சரியானது.

77. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

For small oscillations, a simple pendulum exhibits simple Harmonic motion.

Reason (R) :

For small angles, $\sin\theta \approx \theta$ is valid approximate value.

In the light of above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A).
- (B) Both (A) and (R) are correct and (R) is not the correct explanation of (A).
- (C) (A) is correct but (R) is not correct.
- (D) (A) is not correct but (R) is correct.

77. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று உறுதிக்கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

உறுதிக்கூற்று (A) :

சிறிய அலைவுகளுக்கு, ஒரு தனி ஊசல் எளிய சீரிசை இயக்கத்தை வெளிப்படுத்தும்.

காரணக்கூற்று (R) :

சிறிய கோணங்களுக்கு, $\sin\theta \approx \theta$ என்பது பொருத்தமான தோராய மதிப்பாகும்.

மேற்சூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிவு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரி, மேலும் (R), (A) -ற்கான சரியான விளக்கமாகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரி, ஆனால் (R), (A) -ற்கான சரியான விளக்கமன்று.
- (C) (A) சரி ஆனால் (R) சரியற்றது.
- (D) (A) சரியற்றது ஆனால் (R) சரியானது.

78. Match the List - I and List - II as per IEEE microwave frequency bands.

List - I		List - II	
(a)	L - Band	(i)	18,000 - 27,000 giga hertz
(b)	C - Band	(ii)	8,000 - 12,000 giga hertz
(c)	X - Band	(iii)	4,000 - 8,000 giga hertz
(d)	K - Band	(iv)	1,000 - 2,000 giga hertz

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(iii)

79. Any two eigen functions belonging to distinct eigen values of a self-adjoint operator are mutually _____.

- (A) Exclusive
 (B) Orthogonal
 (C) Anti parallel
 (D) Parallel

78. IEEE - நுண் அலை அதிர்வெண் அலைவரிசையின் அடிப்படையில், பட்டியல்-I -ஐ பட்டியல்-II உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(a)	L - அலைவரிசை	(i)	18,000 - 27,000 கிகாஹெர்ட்ஸ்
(b)	C - அலைவரிசை	(ii)	8,000 - 12,000 கிகாஹெர்ட்ஸ்
(c)	X - அலைவரிசை	(iii)	4,000 - 8,000 கிகாஹெர்ட்ஸ்
(d)	K - அலைவரிசை	(iv)	1,000 - 2,000 கிகாஹெர்ட்ஸ்

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து, சரியான பொருத்தத்தை தெரிவு செய்க.

- (A) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(iii)

79. ஒரு சுய-இணைப்பு செயலியினுடைய வெவ்வேறான ஐகன் மதிப்புகளுடைய ஏதேனும் இரு ஐகன் சார்புகள் ஒன்றுக்கொன்று :

- (A) விலக்குபவை
 (B) செங்குத்தானவை
 (C) எதிர் இணையானவை
 (D) இணையானவை

80. Given below are two statements :

Statement (I) : α -decay represents the disintegration of a parent nucleus to a daughter through the emission of the nucleus of a helium atom.

Statement (II) : α -decay can be regarded as the spontaneous fission of parent nucleus into two daughter nuclei with symmetric masses.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both Statements (I) and (II) are true
- (B) Statement (I) is true but (II) is false
- (C) Statement (I) is false but (II) is true
- (D) Both Statements (I) & (II) are false

81. A metal semiconductor junction diode is known as :

- (A) LED
- (B) Photodiode
- (C) Schottky diode
- (D) Zener diode

82. The diode which operates in the reverse breakdown region with a sharp breakdown voltage is called :

- (A) Photodiode
- (B) LED
- (C) Zener diode
- (D) UJT

80. இரு கூற்றுக்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

கூற்று(I) : α - சிதைவு என்பது ஒரு ஹீலியன் அணுவின் அணுக்கருவின் உமிழ்வு வழியே ஒரு தாய் அணுக்கரு ஒரு சேயாக சிதைவுறுதலைக் குறிக்கும்.

கூற்று(II) : α - சிதைவு என்பதை சமச்சீரான நிறைகளைப் பெற்றுள்ள இரு சேய் அணுக்கருவாக, ஒரு தாய் அணுக்கரு அடையும் தன்னிச்சையான பிளவைக் குறிப்பதாகக் கருதலாம்.

மேற்கூறிய கூற்றுக்களை கருதுகையில், கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து **மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தேர்வு செய்க :**

- (A) கூற்றுக்கள் (I) மற்றும் (II) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை
- (B) கூற்று (I) சரி ஆனால் (II) தவறு
- (C) கூற்று (I) தவறு கூற்று (II) சரி
- (D) கூற்றுக்கள் (I) மற்றும் (II) ஆகிய இரண்டும் தவறானவை

81. ஓர் உலோக குறைகடத்தி சந்தி டயோடு இவ்வாறு அறியப்படும் :

- (A) LED
- (B) ஒளி டயோடு
- (C) ஷாட்கீ டயோடு
- (D) ஜீனர் டயோடு

82. ஒரு கூரிய முறிவு மின்னழுத்தம் கொண்ட எதிர் முறிவு பகுதியில் செயலாற்றும் டயோடு இவ்வாறு அழைக்கப்படும் :

- (A) ஒளி டயோடு
- (B) LED
- (C) ஜீனர் டயோடு
- (D) UJT

83. The L, S and J quantum numbers corresponding to the ground state electronic configuration of Boron (z = 5) are :

- (A) $L=1, S=1/2, J=3/2$
- (B) $L=1, S=1/2, J=1/2$
- (C) $L=1, S=3/2, J=1/2$
- (D) $L=0, S=3/2, J=3/2$

84. Gallium Arsenide Phosphide (Ga As P) LED emits light of :

- (A) Green Colour
- (B) Red Colour
- (C) Blue Colour
- (D) White Colour

85. The Laplace transform of $\sin^2 t$ will be :

- (A) $\frac{1}{2} \left[\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2 + 4} \right]$
- (B) $\frac{1}{2} \left[\frac{1}{s} + \frac{s}{s^2 + 4} \right]$
- (C) $\frac{1}{2} \left[\frac{2}{s} + \frac{s}{s^2 + 4} \right]$
- (D) $\left[\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2 + 4} \right]$

83. போரானின் (z = 5) அடிநிலை எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பிற்கான L, S மற்றும் J ஆகிய குவாண்டம் எண்கள் ஆகியன :

- (A) $L=1, S=1/2, J=3/2$
- (B) $L=1, S=1/2, J=1/2$
- (C) $L=1, S=3/2, J=1/2$
- (D) $L=0, S=3/2, J=3/2$

84. காலியம் ஆர்ஸனைடு பாஸ்பைடு (Ga As P) LED இந்நிற ஒளியை உமிழும் :

- (A) பச்சை நிறம்
- (B) சிவப்பு நிறம்
- (C) நீல நிறம்
- (D) வெள்ளை நிறம்

85. $\sin^2 t$ -ன் லாப்லாஸ் உருமாற்றமாக இருப்பது :

- (A) $\frac{1}{2} \left[\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2 + 4} \right]$
- (B) $\frac{1}{2} \left[\frac{1}{s} + \frac{s}{s^2 + 4} \right]$
- (C) $\frac{1}{2} \left[\frac{2}{s} + \frac{s}{s^2 + 4} \right]$
- (D) $\left[\frac{1}{s} - \frac{s}{s^2 + 4} \right]$

86. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

Any dynamical variable $F(q, p, t)$ is said to be constant of motion if $[F, H] = 0$.

Reason (R) :

If F contains time explicitly then $\frac{\partial F}{\partial t} = 0$.

In the light of the above statements, choose the most appropriate answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A)
- (B) Both (A) and (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A)
- (C) (A) is correct but (R) is not correct
- (D) (A) is not correct but (R) is correct

87. If $\psi = e^{-kx}$ for $x > 0$ and 0 for $x < 0$, the value of $\langle x \rangle$ is :

- (A) $\frac{1}{2k^2}$
- (B) $\frac{1}{2k^3}$
- (C) $\frac{1}{2k}$
- (D) 0

86. கீழே இரு கூற்றுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று உறுதிக்கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

உறுதிக்கூற்று (A) : $[F, H] = 0$ எனில், $F(q, p, t)$ எனும் எந்தவொரு இயங்கு மாறியும் மாறாத இயக்கத்தில் உள்ளதாக கூறப்படும்.

காரணக்கூற்று (R) : F என்பது நேரத்தை வெளிப்படையாக கொண்டிருக்கும்போது $\frac{\partial F}{\partial t} = 0$.

மேற்கூறிய கூற்றுகளை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து மிகப் பொருத்தமான தெரிவை தெரிவு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை, மேலும் (R), (A) -க்கான சரியான விளக்கமாகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரி, ஆனால் (R), (A) -க்கான சரியான விளக்கமன்று.
- (C) (A) சரி ஆனால் (R) சரியற்றது.
- (D) (A) சரியற்றது ஆனால் (R) சரியானது.

87. $x > 0$ என உள்ளபோது $\psi = e^{-kx}$ மற்றும் $x < 0$ என உள்ளபோது, 0 எனில், $\langle x \rangle$ -ன் மதிப்பு :

- (A) $\frac{1}{2k^2}$
- (B) $\frac{1}{2k^3}$
- (C) $\frac{1}{2k}$
- (D) 0

88. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

In a two body system, the motion can be reduced to an equivalent one body system.

Reason (R) :

This is possible due to conservation of linear momentum.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A)
- (B) Both (A) and (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A)
- (C) (A) is correct but (R) is not correct
- (D) (A) is not correct but (R) is correct

89. Helmholtz free energy F is defined as :

- (A) $F = U - TS$
- (B) $F = U + TS$
- (C) $F = U + PV$
- (D) $F = U - P$

88. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் ஒன்று உறுதிக்கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன :

உறுதிக்கூற்று (A) : இரு பருப்பொருள் அமைப்பு ஒன்றில், இயக்கத்தை ஒரு சமமான ஒற்றை பருப்பொருள் அமைப்பாக குறைக்கலாம்.

காரணக்கூற்று (R) : நேரியல்பு உந்த அழிவின்மையால் இது நேரிட இயலுகிறது.

மேற்கூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரி. மேலும் (R), (A) -ற்கான சரியான விளக்கமாகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரி. ஆனால் (R), (A) - ற்கான சரியான விளக்கமன்று.
- (C) (A) சரி ஆனால் (R) சரியற்றது.
- (D) (A) சரியற்றது ஆனால் (R) சரியானது.

89. ஹெல்ம்ஹாட்ஸ் கட்டற்ற ஆற்றல் F இவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகிறது :

- (A) $F = U - TS$
- (B) $F = U + TS$
- (C) $F = U + PV$
- (D) $F = U - P$

90. Match List-I with List-II.

List-I		List-II	
(a)	Zeeman Effect	(i)	Splitting of spectral line in Electric field
(b)	Continuous X-ray	(ii)	Splitting of spectral line in magnetic field
(c)	Stark Effect	(iii)	Scattering of light by solids
(d)	Raman Effect	(iv)	Inverse photoelectric effect

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(iii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)
 (D) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(iii)

91. The value of $\int_0^{\pi} z \cos z^2 dz$ will be :

- (A) $-\frac{1}{2} \cos \pi^2$
 (B) $-\frac{1}{2} \sin \pi^2$
 (C) $\frac{1}{2} \sin \pi^2$
 (D) $\frac{1}{2} \sin \pi - 1$

90. பட்டியல்-I-ஐ பட்டியல்-II உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(a)	சீமன் விளைவு	(i)	மின்புலத்தில் நிறமாலை வரிகளின் பிரிதல்
(b)	தொடர் X-கதிர்	(ii)	காந்தப்புலத்தில் நிறமாலை வரிகளின் பிரிதல்
(c)	ஸ்டார்க் விளைவு	(iii)	திண்மங்களில் ஒளி சிதறலடிக்கப் படுதல்
(d)	இராமன் விளைவு	(iv)	தலைகீழ் ஒளி மின் விளைவு

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க:

- (A) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(iii)
 (C) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii)
 (D) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(iii)

91. $\int_0^{\pi} z \cos z^2 dz$ -ன் மதிப்பானது :

- (A) $-\frac{1}{2} \cos \pi^2$
 (B) $-\frac{1}{2} \sin \pi^2$
 (C) $\frac{1}{2} \sin \pi^2$
 (D) $\frac{1}{2} \sin \pi - 1$

92. Obtain the value of $\frac{d}{dx}(x^n J_n)$, where J_n is the Bessel function.

- (A) $x^n J_{n-1}$
- (B) $x^n J_{n+1}$
- (C) $x^n J_n$
- (D) $x^{n-1} J_{n-1}$

93. The de Broglie wavelength (λ) associated with an electron of energy 20 MeV is :

- (A) 0.002744 Å
- (B) 0.02744 Å
- (C) 0.2744 Å
- (D) 2.744 Å

94. The typical wavelength emitted by a diatomic molecule in purely Vibrational and purely rotational transitions respectively, are in the regions of :

- (A) Infrared and Visible
- (B) Visible and Infrared
- (C) Infrared and Microwave
- (D) Microwave and Infrared

92. $\frac{d}{dx}(x^n J_n)$ -ன் மதிப்பைப் பெறுக. இங்கு J_n என்பது பெசல் சார்பு.

- (A) $x^n J_{n-1}$
- (B) $x^n J_{n+1}$
- (C) $x^n J_n$
- (D) $x^{n-1} J_{n-1}$

93. 20 MeV ஆற்றல் கொண்ட ஒரு எலக்ட்ரானின் கூடிய டி பிராக்ளி அலைநீளம் (λ) என்பது :

- (A) 0.002744 Å
- (B) 0.02744 Å
- (C) 0.2744 Å
- (D) 2.744 Å

94. தூய அதிர்வுசார் மற்றும் தூய சுழற்சி சார் நிலை மாற்றங்களில், ஓர் ஈரணு மூலக்கூறு உமிழும் தனிவகை அலைநீளம் அமையும் பகுதி முறையே,

- (A) அகச்சிவப்பு மற்றும் கண்ணுறு
- (B) கண்ணுறு மற்றும் அகச்சிவப்பு
- (C) அகச்சிவப்பு மற்றும் நுண்ணலை
- (D) நுண்ணலை மற்றும் அகச்சிவப்பு

The equation $i\hbar \frac{\partial \psi(\vec{r}, t)}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi(\vec{r}, t)$ is :

- (A) Time independent Schrodinger Equation for free particle
- (B) Time dependent three dimensional Schrodinger Equation for free particle
- (C) Time independent Schrodinger Equation
- (D) Dirac Equation

5. If x and p_x are the co-ordinate and momentum operators respectively, then the value of $[x, p_x^n]$ is :

- (A) $n\hbar p_x^n$
- (B) $n\hbar p_x^{n-1}$
- (C) $n\hbar p_x^{n+1}$
- (D) $ni\hbar p_x^{n-1}$

95. $i\hbar \frac{\partial \psi(\vec{r}, t)}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi(\vec{r}, t)$ என்பது :

- (A) ஒரு கட்டற்ற துகளுக்கான நேரம்-சாரா ஸ்ரோடிஞ்சர் சமன்பாடு ஆகும்.
- (B) ஒரு கட்டற்ற துகளுக்கான நேரம்-சார்ந்த முப்பரிமாண ஸ்ரோடிஞ்சர் சமன்பாடு ஆகும்.
- (C) நேரம் - சாரா ஸ்ரோடிஞ்சர் சமன்பாடு ஆகும்.
- (D) டிராக் சமன்பாடு ஆகும்.

96. x மற்றும் p_x ஆகியன முறையே நிலை மற்றும் உந்துச் செயலிகள் எனில் $[x, p_x^n]$ -ன் மதிப்பு :

- (A) $n\hbar p_x^n$
- (B) $n\hbar p_x^{n-1}$
- (C) $n\hbar p_x^{n+1}$
- (D) $ni\hbar p_x^{n-1}$

97. Match the rank of a tensor :

Tensor		Rank	
(a)	Mixed tensor $(A_{\nu}^{\mu\sigma})$	(i)	4
(b)	Covariant tensor $(A_{\mu\nu})$	(ii)	3
(c)	Contravariant tensor (A^{μ})	(iii)	2
(d)	Mixed tensor $(A_{\lambda}^{\mu\nu\sigma})$	(iv)	1

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)

98. Which statement is correct in the context of Raman shift ?

- (A) Independent of frequency of incident radiation but depends on scatterer
 (B) Independent of scatterer but depends on the frequency of incident radiation
 (C) Independent of both the frequency of incident radiation and scatterer
 (D) Dependent on both the frequency of incident radiation and scatterer

97. கீழ்க்காணும் டென்சர்களின் தர எண்ணைப் பொருத்துக.

டென்சர்		தர எண்	
(a)	கூட்டு டென்சர் $(A_{\nu}^{\mu\sigma})$	(i)	4
(b)	ஒன்றாக மாறும் டென்சர் $(A_{\mu\nu})$	(ii)	3
(c)	எதிராக மாறும் டென்சர் (A^{μ})	(iii)	2
(d)	கூட்டு டென்சர் $(A_{\lambda}^{\mu\nu\sigma})$	(iv)	1

- (A) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
 (C) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (D) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)

98. இராமன் பெயர்ச்சியைக் குறித்து எந்தக் கூற்று சரியானது ?

- (A) படுகதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்ணைச் சார்ந்ததல்ல. ஆனால், சிதறடிப்பானைச் சார்ந்தது.
 (B) சிதறடிப்பானைச் சார்ந்ததல்ல ஆனால் படுகதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்ணைச் சார்ந்தது.
 (C) படுகதிர்வீச்சின் அதிர்வெண் மற்றும் சிதறடிப்பான் ஆகியன வற்றைச் சார்ந்ததல்ல.
 (D) படுகதிர்வீச்சின் அதிர்வெண் மற்றும் சிதறடிப்பான் ஆகியன வற்றைச் சார்ந்தது.

99. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

Type - II superconductors maintain superconductivity in much higher magnetic field than type - I superconductors.

Reason (R) :

Type - II superconductors enter a vortex state between two critical fields H_{c1} and H_{c2} , allowing partial flux penetration. Type - I superconductors have a single critical field and lose superconductivity abruptly when magnetic field exceeded than H_c .

In the light of the above statements, choose the correct answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are true but (R) is not the correct explanation of (A)
- (B) Both (A) and (R) are true and (R) is the correct explanation of (A)
- (C) (A) is true but (R) is false
- (D) (A) is false but (R) is true

100. Zeeman spectrum is :

- (A) Randomly polarized
- (B) Only π polarized
- (C) Only σ polarized
- (D) Both π and σ polarised

99. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று உறுதிக் கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

உறுதிக் கூற்று (A) : வகை - II மீக்கடத்திகள், வகை - I மீக்கடத்திகளைக் காட்டிலும் உயர் காந்தப்புலத்தில் மீக்கடத்துபண்பை தக்க வைத்துக் கொள்கின்றன.

காரணக்கூற்று (R) : வகை - II மீக்கடத்திகள் H_{c1} மற்றும் H_{c2} எனும் இரு மாறுநிலை புலங்களுக்கு இடையில் உள்ளதொரு சூழல் நிலைக்குள் நுழைவதன் மூலம் பகுதிபாய ஊடுருவலுக்கு அனுமதிக்கின்றன. வகை - I மீக்கடத்திகள் ஒற்றை மாறுநிலை புலம் உடையவை. மேலும் H_c -ஐக் காட்டிலும் கூடுதலான காந்தப்புலம் அமையும் போது திடீரென தனது மீக்கடத்தும் பண்பை இழக்கின்றன. மேற்கூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை. ஆனால் (R) என்பது (A)-ன் சரியான விளக்கமன்று.
- (B) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை. ஆனால் (R) என்பது (A)-ன் சரியான விளக்கமாகும்.
- (C) (A) சரியானது ஆனால் (R) தவறானது.
- (D) (A) தவறானது ஆனால் (R) சரியானது.

100. சீமன் நிறமாலை என்பது :

- (A) தற்போக்கு முனைவாக்க முடையது
- (B) π முனைவாக்கம் மட்டும் உடையது
- (C) σ முனைவாக்கம் மட்டும் உடையது
- (D) π மற்றும் σ முனைவாக்கங்கள் உடையது

101. The Laplace transform of $t + t^2$ is :

(A) $\frac{1}{s^2} + \frac{2}{s^3}$

(B) $\frac{2}{s^2} + \frac{3}{s^3}$

(C) $\frac{1}{s^2} + \frac{1}{s^3}$

(D) $\frac{1}{s^2} - \frac{2}{s^3}$

102. For irrotational fields which statement is incorrect from the following ?

(A) $\nabla \times \vec{F} = 0$ Everywhere

(B) $\int_a^b \vec{F} \cdot d\vec{l}$ is independent of path between any two given end points

(C) $\oint \vec{F} \cdot d\vec{l} = 0$ for any closed loop

(D) \vec{F} is not the gradient of some scalar function : $\vec{F} \neq -\nabla V$

103. The vector product of four vectors $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ and \vec{d} is defined as :

(A) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{b} \vec{c}] \vec{d} - [\vec{b} \vec{c} \vec{d}] \vec{a}$

(B) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{c} \vec{d}] \vec{b} - [\vec{b} \vec{c} \vec{d}] \vec{a}$

(C) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{c} \vec{d}] \vec{a} - [\vec{b} \vec{c} \vec{d}] \vec{b}$

(D) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{b} \vec{d}] \vec{d} + [\vec{a} \vec{d} \vec{c}] \vec{c}$

101. $t + t^2$ -ன் லாப்லாஸ் உருமாற்றம் ஆனது,

(A) $\frac{1}{s^2} + \frac{2}{s^3}$

(B) $\frac{2}{s^2} + \frac{3}{s^3}$

(C) $\frac{1}{s^2} + \frac{1}{s^3}$

(D) $\frac{1}{s^2} - \frac{2}{s^3}$

102. சுழற்சியற்றா புலங்களுக்கு, கீழ்க்காண்பனவற்றுள் எந்தக் கூற்று தவறானது?

(A) எல்லா இடத்திலும் $\nabla \times \vec{F} = 0$

(B) $\int_a^b \vec{F} \cdot d\vec{l}$ என்பது எந்த இரு முடிவுப் புள்ளிகளுக்கு இடையேயான பாதையைச் சார்ந்ததல்ல.

(C) எவ்வித மூடப்பட்ட கண்ணியிலும் $\oint \vec{F} \cdot d\vec{l} = 0$

(D) \vec{F} என்பது ஏதேனும் ஒரு திசையிலிச் சார்பின் வாட்டம் அல்ல; $\vec{F} \neq -\nabla V$

103. $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ மற்றும் \vec{d} என்ற நான்கு வெக்டர்களின் வெக்டர் பெருக்கலுக்கான வரையறையாவது,

(A) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{b} \vec{c}] \vec{d} - [\vec{b} \vec{c} \vec{d}] \vec{a}$

(B) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{c} \vec{d}] \vec{b} - [\vec{b} \vec{c} \vec{d}] \vec{a}$

(C) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{c} \vec{d}] \vec{a} - [\vec{b} \vec{c} \vec{d}] \vec{b}$

(D) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = [\vec{a} \vec{b} \vec{d}] \vec{d} + [\vec{a} \vec{d} \vec{c}] \vec{c}$

104. An electromagnetic wave is propagating in conductors then the wave equations for \vec{E} and \vec{B} is respectively :

$$(A) \nabla^2 \vec{E} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} - \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$(B) \nabla^2 \vec{E} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} + \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$(C) \nabla^2 \vec{E} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$(D) \nabla^2 \vec{E} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = \mu t \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

105. In a transistor, the symbol BC147 indicates that it is made of _____

- (A) Silicon
- (B) Germanium
- (C) Carbon
- (D) Cadmium

104. ஒரு மின்காந்த அலை கடத்திகளின் வழியே பரவுகிறது எனில், முறையே \vec{E} மற்றும் \vec{B} ஆகியனவற்றிற்கான அலைச் சமன்பாடுகளாவன,

$$(A) \nabla^2 \vec{E} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} - \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$(B) \nabla^2 \vec{E} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = -\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} + \mu_0 \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$(C) \nabla^2 \vec{E} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$(D) \nabla^2 \vec{E} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{E}}{\partial t};$$

$$\nabla^2 \vec{B} = \mu t \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2} + \mu \sigma \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

105. ஒரு டிரான்சிஸ்டரில் BC147 என்ற குறியீடு, அது எப்பொருளால் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது?

- (A) சில்லிகான்
- (B) ஜெர்மானியம்
- (C) கார்பன்
- (D) கேட்மியம்

106. Given below are two statements :

Statement (I) :

The Burger vector of a screw dislocation is parallel to the dislocation line.

Statement (II) :

The Burger vector of an edge dislocation is perpendicular to the dislocation line.

In the light of the above statements, choose the **most appropriate** answer from the options given below :

- (A) Both Statement (I) and Statement (II) are correct
- (B) Both Statement (I) and Statement (II) are incorrect
- (C) Statement (I) is correct but Statement (II) is incorrect
- (D) Statement (I) is incorrect but Statement (II) is correct

107. Which of the following is true about the magnetization of paramagnetic materials ?

- (A) Magnetization is always zero at any temperature.
- (B) Magnetization is proportional to the applied magnetic field at low temperatures.
- (C) Magnetization remains constant regardless of temperature or external magnetic field.
- (D) Magnetization increases with increasing temperatures at all times.

106. கீழே இரு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :

கூற்று (I) : ஒரு திருகு இடப்பிறழ்வின் பர்ஜர் வெக்டர் என்பது அந்த இடப்பிறழ்வு வரிக்கு இணையாக அமையும்.

கூற்று (II) : ஒரு விளிம்பு இடப்பிறழ்வின் பர்ஜர் வெக்டர் என்பது அந்த இடப்பிறழ்வு வரிக்கு செங்குத்தாக அமையும்.

மேற்கூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து **மிக பொருத்தமான விடையைத் தேர்வு செய்க.**

- (A) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II), இரண்டும் சரியானவை.
- (B) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) இரண்டும் சரியன்று.
- (C) கூற்று (I) சரி ஆனால் கூற்று (II) சரியன்று.
- (D) கூற்று (I) சரியன்று ஆனால் கூற்று (II) சரி.

107. பாராக்காந்தப் பொருட்களின் காந்த மாக்கல் குறித்த கீழ்க்காணும் கூற்றுக்களில் எது சரியானது ?

- (A) எந்த ஒரு வெப்பநிலையிலும், எப்போதும் காந்தமாக்கல் சுழியாகும்
- (B) தாழ் வெப்பநிலைகளில், காந்த மாக்கல், செலுத்தப்பட்ட காந்தப் புலத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.
- (C) புறக்காந்தப்புலம் அல்லது வெப்ப நிலையைப் பொருத்து காந்த மாக்கல் மாறாது இருக்கும்.
- (D) எல்லா நேரங்களிலும், வெப்ப நிலையை அதிகரிக்கும் போது காந்தமாக்கல் அதிகரிக்கிறது.

108. A photodiode is exposed to light with an illumination of 2.5 mW/cm^2 . If the sensitivity of the photodiode is $37.4 \text{ } \mu\text{A/mW/cm}^2$, then the reverse current of the device is _____.

- (A) $90.0 \text{ } \mu\text{A}$
- (B) $90.5 \text{ } \mu\text{A}$
- (C) $93.5 \text{ } \mu\text{A}$
- (D) $95.0 \text{ } \mu\text{A}$

109. If $J_0(x)$ and $J_1(x)$ are Bessel's functions, then $J_1'(x)$ is equal to :

- (A) $J_0(x) - \frac{1}{x^2} J_1(x)$
- (B) $J_0(x) - \frac{1}{x} J_1(x)$
- (C) $J_0(x) + \frac{1}{x} J_1(x)$
- (D) 0

110. Diamagnetism is typically observed in :

- (A) Conducting materials
- (B) Materials with all the electrons paired
- (C) Materials with unpaired electrons
- (D) Ferromagnetic materials

108. ஒரு ஒளி டையோடின் மீது, 2.5 mW/cm^2 என்ற ஒளியூட்டத்திற்குக் கொண்ட ஒளி பாய்ச்சப்படுகிறது. ஒளி டையோடின் உணர்திறன் $37.4 \text{ } \mu\text{A/mW/cm}^2$ ஆக இருந்தால், அக் கருவியின் பின்னோக்கு மின்னோட்டம் _____ ஆகும்.

- (A) $90.0 \text{ } \mu\text{A}$
- (B) $90.5 \text{ } \mu\text{A}$
- (C) $93.5 \text{ } \mu\text{A}$
- (D) $95.0 \text{ } \mu\text{A}$

109. $J_0(x)$ மற்றும் $J_1(x)$ ஆகியன பெஸ்ஸல் சார்புகள் எனில், $J_1'(x)$ -க்கு சமமானது :

- (A) $J_0(x) - \frac{1}{x^2} J_1(x)$
- (B) $J_0(x) - \frac{1}{x} J_1(x)$
- (C) $J_0(x) + \frac{1}{x} J_1(x)$
- (D) 0

110. டயாக்காந்தப் பண்பு இவற்றுள் குறிப்பாகக் கண்டறியப்படுகிறது :

- (A) கடத்தும் பொருட்கள்
- (B) அனைத்து எலக்ட்ரான்களும் ஜோடிகளாகக் கொண்டுள்ள பொருட்கள்
- (C) தனித்த/இணைவுபெறா எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள பொருட்கள்
- (D) ஃபெர்ரோ காந்தப் பொருட்கள்

111. The Fermi energy E_F of a 3 dimensional ideal gas at $T = 0$ K is :

- (A) The energy of the lowest occupied state
- (B) The energy of the highest occupied state
- (C) The average energy per particle
- (D) Zero

112. If V is spherically symmetric then the validity condition for the Born Approximation is :

- (A) $\frac{m}{k\hbar} \left| \int_0^\infty V(e^{2ikr} - 1) dr \right| \leq 1$
- (B) $\frac{m}{k\hbar} \left| \int_{-\infty}^\infty V(e^{ikr} - 1) dr \right| \leq 1$
- (C) $\left| \int_{-\infty}^\infty V(e^{ikr} + 1) dr \right| \leq 1$
- (D) $\frac{m}{k\hbar^2} \left| \int_0^\infty V(e^{2ikr} - 1) dr \right| \leq 1$

111. $T = 0$ K -ல் ஒரு முப்பரிமான நல்லியல்பு வாயுவிற்கான பெர்மி ஆற்றல் E_F என்பது _____ ஆகும்.

- (A) நிரப்பப்பட்ட நிலைகளில் தாழ்ந்த நிலையின் ஆற்றல்
- (B) நிரப்பப்பட்ட நிலைகளில் உயர்ந்த நிலையின் ஆற்றல்
- (C) ஒவ்வொரு துகளுக்கான சராசரி ஆற்றல்
- (D) சுழியம்

112. V என்பது கோளக் சமச்சீர் கொண்டது எனில், பார்ன் தோராய மதிப்பிடலின் தகுநிலைக்கான நிபந்தனை என்பது :

- (A) $\frac{m}{k\hbar} \left| \int_0^\infty V(e^{2ikr} - 1) dr \right| \leq 1$
- (B) $\frac{m}{k\hbar} \left| \int_{-\infty}^\infty V(e^{ikr} - 1) dr \right| \leq 1$
- (C) $\left| \int_{-\infty}^\infty V(e^{ikr} + 1) dr \right| \leq 1$
- (D) $\frac{m}{k\hbar^2} \left| \int_0^\infty V(e^{2ikr} - 1) dr \right| \leq 1$

113. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

Hamiltonian (H) of a system is equal to total energy in all circumstances.

Reason (R) :

The system is conservative if potential energy is co-ordinate dependent and not velocity dependent.

In the light of above statements, choose the most appropriate answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are correct and (R) is the correct explanation of (A).
- (B) Both (A) and (R) are correct but (R) is not the correct explanation of (A).
- (C) (A) is correct but (R) is not correct.
- (D) (A) is not correct but (R) is correct.

113. இரு கூற்றுக்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று உறுதிக் கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

உறுதிக் கூற்று (A) :

ஒருங்கு ஒன்றின் ஹாமில்டோனியன் என்பது எல்லா சூழ்நிலைகளிலும் அதன் மொத்த ஆற்றலுக்குச் சமமாக இருக்கும்.

காரணக்கூற்று (R) :

நிலை ஆற்றல் என்பது ஆயம் சார்ந்தும், திசைவேகத்தை சாராமலும் உள்ள போது, ஒருங்கு ஆற்றல் மாற்றா ஒருங்காக இருக்கும்.

மேற்கூறிய கூற்றுக்களை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளிலிருந்து மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை மற்றும் (R) என்பது (A) -க்கான சரியான விளக்கம் ஆகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை ஆனால் (R) என்பது (A) -க்கான சரியான விளக்கமன்று.
- (C) (A) சரி ஆனால் (R) சரியற்றது.
- (D) (A) சரியற்றது ஆனால் (R) சரியானது.

114. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and other one is labelled as Reason (R).

Assertion (A) :

The potential V in a Volume v is uniquely determined.

Reason (R) :

The charge distribution throughout the region and the value of V on all boundaries are specified.

In the light of the above statements, choose the correct answer from the options given below :

- (A) Both (A) and (R) are true and (R) is the correct explanation of (A).
- (B) Both (A) and (R) are true but (R) is not the correct explanation of (A).
- (C) (A) is true but (R) is false.
- (D) (A) is false but (R) is true.

114. கீழே இரண்டு கூற்றுக்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒன்று உறுதிக்கூற்று (A) என்றும் மற்றொன்று காரணக்கூற்று (R) எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

உறுதிக்கூற்று (A) :

v என்ற கன அளவில் உள்ள மின்னழுத்தம் V -ன் மதிப்பை தனித்தன்மையுடன் கணக்கிட இயலும்.

காரணக்கூற்று (R) :

முழுப் பகுதியிலும் உள்ள மின்னூட்ட பகிர்வு மற்றும் அனைத்து எல்லைகளிலும் V -ன் மதிப்பு ஆகியன குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.

மேற்கூறப்பட்டுள்ள கூற்றுக்களின் அடிப்படையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

- (A) (A) மற்றும் (R) ஆகியன சரியானவை, மற்றும் (R) என்பது (A) -க்கான சரியான விளக்கமாகும்.
- (B) (A) மற்றும் (R) ஆகியன சரியானவை, ஆனால் (R) என்பது (A) -க்கான சரியான விளக்கமல்ல.
- (C) (A) சரியானது ஆனால் (R) தவறானது.
- (D) (A) தவறானது ஆனால் (R) சரியானது.

115. Match List-I with List-II.

List-I		List-II	
(a)	$H_0(x)$	(i)	1
(b)	$H_1(x)$	(ii)	$4x^2 - 2$
(c)	$H_2(x)$	(iii)	$2x$
(d)	$H_3(x)$	(iv)	$8x^3 - 12x$

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (D) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)

116. Which of the following is wrong, where H_n is Hermite polynomial and n is an integer ?

- (A) $H_{2n}(0) = (-1)^n \frac{(2n)!}{n!}$
 (B) $H_{2n+1}(0) = 0$
 (C) $H'_{2n+1}(0) = 0$
 (D) $H'_{2n} = 0$

117. The hyperfine splitting of the spectral lines of an atom is due to :

- (A) The coupling between the spins of two or more electrons.
 (B) The coupling between the spins and the orbital angular momenta of the electrons.
 (C) The coupling between the electron spins and nuclear spins.
 (D) The effect of external electromagnetic fields.

115. பட்டியல்-I-ஐ பட்டியல்-II உடன் பொருத்துக.

பட்டியல்-I		பட்டியல்-II	
(a)	$H_0(x)$	(i)	1
(b)	$H_1(x)$	(ii)	$4x^2 - 2$
(c)	$H_2(x)$	(iii)	$2x$
(d)	$H_3(x)$	(iv)	$8x^3 - 12x$

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் இருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்யு :

- (A) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
 (D) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)

116. H_n என்பது ஹெர்மைட் பல்லுறுப்புக் கோவை மற்றும் n என்பது ஒரு முழு எண் எனில், கீழ்க்காண்பனவற்றில் தவறானது எது ?

- (A) $H_{2n}(0) = (-1)^n \frac{(2n)!}{n!}$
 (B) $H_{2n+1}(0) = 0$
 (C) $H'_{2n+1}(0) = 0$
 (D) $H'_{2n} = 0$

117. அணு நிறமாலை வரிகளின் நுண்வரிப் பிரிகை ஏற்படுவதற்கான காரணம்,

- (A) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் தற்சுழற்சிகளுக்கு இடையேயான பிணைப்பு
 (B) எலக்ட்ரான்களின் சுற்றுப்பாதைக் கோண உந்தம் மற்றும் தற்சுழற்சிகளுக்கு இடையேயான பிணைப்பு
 (C) அணுக்கரு தற்சுழற்சிகளுக்கும் எலக்ட்ரான் தற்சுழற்சிகளுக்கும் இடையேயான பிணைப்பு
 (D) புற மின்காந்தப் புலங்களின் விளைவு

118. A time-variant Linear filter is :

- (A) a filter whose parameters are not constant over the time.
- (B) a filter whose parameters are constant over the time.
- (C) a filter whose parameters are not dependent on voltage.
- (D) a filter whose parameters are not dependent on current.

119. In a NaCl crystal, which of the following is correct ?

- (A) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = \frac{1}{2} : \frac{2}{3} : 1$
- (B) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = 1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$
- (C) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = 1 : \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{1}{\sqrt{3}}$
- (D) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = 1 : \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{2}{\sqrt{3}}$

120. For a simple pendulum, the angle θ between rest position and deflected position is chosen as generalized coordinate. The string of pendulum has a length l and the mass of the bob is m . Which of the following is not correct ?

- (A) The kinetic energy of bob of pendulum is $T = \frac{1}{2} ml \dot{\theta}^2$
- (B) Equation of motion of bob of pendulum is $\ddot{\theta} + \frac{g}{l} \theta = 0$
- (C) The potential energy of bob of pendulum is $V = mgl(1 - \cos\theta)$
- (D) The time period of oscillations of the bob of pendulum is $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

118. கால மாற்று நேரியல்பு வடிப்பான் என்பது :

- (A) நேரத்தைப் பொருத்து மாறிலியாக அமையாத அளவீடுகள் கொண்ட தொரு வடிப்பான் ஆகும்.
- (B) நேரத்தைப் பொருத்து மாறிலியாக அமையும் அளவீடுகள் கொண்ட தொரு வடிப்பான் ஆகும்.
- (C) மின்னழுத்தம் மீது சார்ந்திராத அளவீடுகள் கொண்டதொரு வடிப்பான் ஆகும்.
- (D) மின்னோட்டம் மீது சார்ந்திராத அளவீடுகள் கொண்டதொரு வடிப்பான் ஆகும்.

119. ஒரு NaCl படிகத்தில், பின்வருவன வற்றுள் எது சரியானது ?

- (A) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = \frac{1}{2} : \frac{2}{3} : 1$
- (B) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = 1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$
- (C) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = 1 : \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{1}{\sqrt{3}}$
- (D) $d_{100} : d_{110} : d_{111} = 1 : \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{2}{\sqrt{3}}$

120. ஒரு தனி ஊசலுக்கு, அதன் ஓய்வு நிலைக்கும் விலகு நிலைக்குமான கோணம் θ என்பது பொதுமை ஆயமாக தெரிவு செய்யப்படுகிறது. ஊசல் கம்பியின் நீளம் l மற்றும் அதன் ஊசல் குண்டின் நிறை m . பின்வருவனவற்றுள் எது சரியானதன்று ?

- (A) ஊசல் குண்டது இயக்க ஆற்றல் என்பது $T = \frac{1}{2} ml \dot{\theta}^2$.
- (B) ஊசல் குண்டது இயக்கச் சமன்பாடு என்பது $\ddot{\theta} + \frac{g}{l} \theta = 0$.
- (C) ஊசல் குண்டது நிலை ஆற்றல் என்பது $V = mgl(1 - \cos\theta)$.
- (D) ஊசல் குண்டது அலைவிற்கான அலைவு நேரம் என்பது $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

21. In the Kroning Penny model, Kroning and Penny considered the case (V_0 - Height of the Potential Barrier; b - Width of barrier)

- (A) V_0 tends to infinity, b also approaches infinity, but the product V_0b remains finite.
- (B) V_0 tends to infinity, and b approaches zero, but the product V_0b remains finite.
- (C) V_0 tends to zero, and b approaches to infinity but the product V_0b remains finite.
- (D) V_0 tends to zero, and b also approaches to zero, but the product V_0b remains finite.

22. Which of the following is not correct regarding the heavy ion reactions ?

- (A) For an incident particle having a mass comparable to the mass of the target nucleus, a large fraction of kinetic energy goes into center of mass motion.
- (B) The incident particle and the target nucleus have high value of Z , therefore coulomb effects become important.
- (C) Nuclear states with high spins can be created.
- (D) The deBroglie wavelength of the relative motion is large compared with the characteristic geometric dimension of the system.

121. க்ரானிக்-பென்னி மாதிரியில், க்ரானிக் மற்றும் பென்னி கருதிய நேர்வு என்பது (V_0 - நிலை அழுத்த அரண்து உயரம்; b - அரண்து அகலம்) :

- (A) V_0 ஈறிலியை அடையும் நிலையில், b -யும் ஈறிலியை அடைய முற்படும் ஆனால் V_0b என்ற பெருக்குபலன் வரம்புக்கு உட்பட்டு அமையும்.
- (B) V_0 ஈறிலியை அடையும் நிலையில், b , சுழியை அடைய முற்படும் ஆனால் V_0b என்ற பெருக்குபலன் வரம்புக்கு உட்பட்டு அமையும்.
- (C) V_0 சுழியை அடையும் நிலையில், b , ஈறிலியை அடைய முற்படும் ஆனால் V_0b என்ற பெருக்குபலன் வரம்புக்கு உட்பட்டு அமையும்.
- (D) V_0 சுழியை அடையும் நிலையில், b , சுழியை அடைய முற்படும் ஆனால் V_0b என்ற பெருக்குபலன் வரம்புக்கு உட்பட்டு அமையும்.

122. கன அயனி வினைகளைப் பொறுத்த வரையில் பின்வருவனவற்றுள் சரியற்றது எது ?

- (A) இலக்கு அணுக்கருவினது நிறையுடன் ஒப்பிடக்கூடிய நிறை ஒன்றை பெற்றிருக்கும் ஒரு வீழ் துகளுக்கு, இயக்க ஆற்றலின் ஒரு பெரும் பின்னம் நிறைமைய இயக்கத்திற்குச் செல்கிறது.
- (B) வீழ் துகள் மற்றும் இலக்கு அணுக்கரு பெரிய Z மதிப்பை பெற்றுள்ளன. எனவே கூலும்பு விளைவுகள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.
- (C) உயர் தற்சுழற்சிகள் கொண்ட அணுக்கரு நிலைகளை உருவாக்க இயலும்.
- (D) சார்பு இயக்கத்தின் டீ ப்ராக்லீ அலைநீளமானது, அமைப்பின் சிறப்பியல்பு வடிவியல் பரிமாணத்தை ஒப்பிடுகையில் பெரியதாகும்.

123. In the case of liquid drop model the nucleus is imagined as composed of a stable central core of nucleons. Which of the following is correct ?

- (A) Nuclear force is completely saturated, and surface layer force is not saturated
- (B) Nuclear force is not saturated and surface layer force is saturated
- (C) Both Nuclear and surface layer forces are saturated
- (D) Both Nuclear and surface layer forces are not saturated

124. The main contribution to the binding energy of ionic crystals is called the :

- (A) kinetic energy
- (B) potential energy
- (C) cohesive energy
- (D) Madelung energy

123. திரவத்துளி மாதிரி நேர்வில், அணுக்கருவானது நியூக்ளியான்களால் ஆன ஒரு நிலைத்தன்மை வாய்ந்த மைய அகத்தை உள்ளடக்கியதாக அனுமானிக்கப்படுகிறது. பின்வருவனவற்றுள் எது சரியானது ?

- (A) அணுக்கரு விசை என்பது முழுவதும் தெவிட்டிய தன்மையுடையது. மேலும் அதன் பரப்பு அடுக்கு விசை தெவிட்டிய தன்மையற்றது.
- (B) அணுக்கரு விசை தெவிட்டிய தன்மையற்றது. மேலும் அதன் பரப்பு அடுக்கு விசை தெவிட்டிய தன்மையுடையது.
- (C) அணுக்கரு மற்றும் பரப்பு அடுக்கு விசை ஆகிய இரண்டும் தெவிட்டிய தன்மையுடையவை.
- (D) அணுக்கரு மற்றும் பரப்பு அடுக்கு விசை ஆகிய இரண்டும் தெவிட்டிய தன்மையற்றவை.

124. அயனி படிகங்களுக்கான பிணைப்பு ஆற்றலில் பெருபங்களிப்பது என்பது :

- (A) இயக்க ஆற்றல்
- (B) நிலை ஆற்றல்
- (C) ஓரியல்பு ஆற்றல்
- (D) மேடலங் ஆற்றல்

125. In the Kroning-Penny model, it has been observed that the width of a particular allowed energy band decreases :

- (A) with increasing binding energy of the electrons
- (B) with decreasing binding energy of the electrons
- (C) and then increases abruptly
- (D) after that becomes constant

126. Given below are two statements regarding the particle symmetries.

Statement (I) :

Every conservation law is related to a particular invariance principle.

Statement (II) :

Conservation of linear or angular momentum is due to invariance under displacement in space or rotation in space respectively.

In the light of the above statements, choose the **correct** answer from the options given below :

- (A) Both Statement (I) and Statement (II) are true
- (B) Both Statement (I) and Statement (II) are false
- (C) Statement (I) is true but Statement (II) is false
- (D) Statement (I) is false but Statement (II) is true

125. க்ரானிக்-பென்னி மாதிரியில், ஒரு குறிப்பிட்ட அனுமதிக்கப்பட்ட ஆற்றல் பட்டையின் அகலம் குறைவதாக பார்வையிடப்படுகிறது என்பது :

- (A) எலக்டிரான்களின் பிணைப்பு ஆற்றல் அதிகரித்திடும் போது
- (B) எலக்டிரான்களின் பிணைப்பு ஆற்றல் குறையும் போது
- (C) பிறகு திடீரென அதிகரிப்பதாக தெரியவருகிறது
- (D) பிறகு மாறாத ஒன்றாக அமைகிறது

126. துகள் சமச்சீர்களைப் பொருத்த இரு கூற்றுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன :

கூற்று (I) : ஒவ்வொரு அழிவின்றி காக்கும் விதியோடு ஒரு குறிப்பிட்ட மாற்றமற்ற தத்துவம் தொடர்பு பெற்றிருக்கும்.

கூற்று (II) : நேரியல்பு அல்லது கோண உந்த அழிவின்றி காப்பு என்பது முறையே புறவெளியில் இடப்பெயர்ச்சியின் போது அல்லது புறவெளியில் சுழற்சியின் போதான மாற்றமற்ற தன்மையால் அமைகிறது.

மேற்கூறியவற்றை கருத்தில் கொண்டு, கீழே கொடுக்கப்பட்ட தெரிவுகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க.

- (A) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) ஆகிய இரண்டும் சரியானவை.
- (B) கூற்று (I) மற்றும் கூற்று (II) ஆகிய இரண்டும் தவறானவை.
- (C) கூற்று (I) சரி ஆனால் கூற்று (II) தவறு.
- (D) கூற்று (I) தவறு ஆனால் கூற்று (II) சரி.

127. Match the following :

(a)	McLeod Gauge	(i)	Inverted Magnetron
(b)	Pirani Gauge	(ii)	Similar to triode vacuum tube
(c)	Ionization vacuum gauge	(iii)	Electrical vacuum gauge
(d)	Philips Penning gauge	(iv)	Boyle's law

Choose the **correct** answer from the options given below :

- (A) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)

128. Which relation is **not true** for a Poisson Bracket ?

- (A) $[q_i, p_j] = \delta_{ij}$
 (B) $[q_j, H] = \dot{q}_j$
 (C) $[p_j, H] = -\dot{p}_j$
 (D) $[p_i, p_j] = 0$

127. பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

(a)	மெக்லாட் அளவி	(i)	புரட்டு மேக்னட்ரான்
(b)	பைரானி அளவி	(ii)	டிரையோடு வெற்றிடக் குழாயுடன் ஒத்திருப்பது
(c)	அயனியாக்க வெற்றிட அளவி	(iii)	மின் வெற்றிட அளவி
(d)	ஃபிலிப்ஸ்-பென்னிங் அளவி	(iv)	பாயில்ஸ் விதி

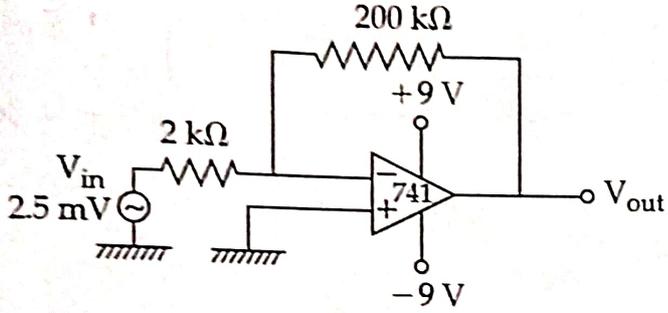
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தெரிவுகளை லிருந்து, **சரியான** பொருத்தத்தை தெரிவு செய்க.

- (A) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
 (B) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)
 (C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
 (D) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(i)

128. ஒரு பாய்ஸான் அடைப்புக்குறிக்கு எந்தத் தொடர்பு **சரியற்றது** ?

- (A) $[q_i, p_j] = \delta_{ij}$
 (B) $[q_j, H] = \dot{q}_j$
 (C) $[p_j, H] = -\dot{p}_j$
 (D) $[p_i, p_j] = 0$

129. The output voltage for the given below circuit is :

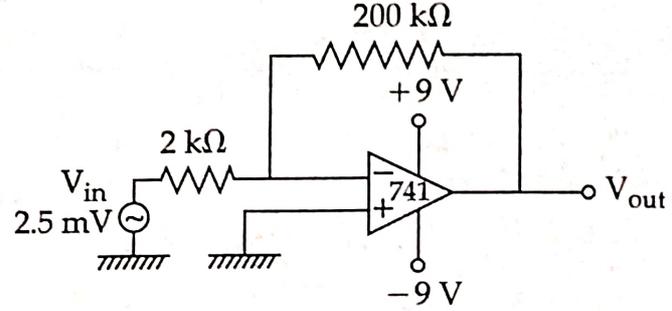


- (A) 2.5 V
- (B) -2.5 V
- (C) 0.25 V
- (D) -0.25 V

130. What will be the absolute pressure, if a pressure instrument has a reading of 35 psig and the local barometric reading is 14.6 psi ?

- (A) 42.3 psi
- (B) 14.6 psi
- (C) 49.6 psi
- (D) 21.6 psi

129. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின் சுற்றினது வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் என்பது :



- (A) 2.5 V
- (B) -2.5 V
- (C) 0.25 V
- (D) -0.25 V

130. ஓர் அழுத்தமானியது அளவீடு 35 psig என்றும் உள்ளூர் பாரோமானியது அளவீடு 14.6 psi என்றும் அமைந்தால், தனி அழுத்தம் என்ன ?

- (A) 42.3 psi
- (B) 14.6 psi
- (C) 49.6 psi
- (D) 21.6 psi