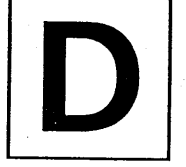


LJ/808

2009

PHYSICS

Series
వర్గము



(English & Telugu Versions)

Time : 150 Minutes

Max. Marks : 300

సమయము : 150 నిమిషములు

మొత్తం మార్కులు : 300

INSTRUCTIONS (నిర్దేశములు)

1. Please check the Test Booklet and ensure that it contains all the questions. If you find any defect in the Test Booklet or Answer Sheet, please get it replaced immediately.
ప్రశ్న పత్రములో అన్ని ప్రశ్నలు ముద్రింపబడినవో లేవో చూచుకొనవలెను. ప్రశ్న పత్రములో గాని, సమాధాన పత్రములో గాని ఏదైనా లోపమున్నచో దాని స్థానములో వేరొకదానిని వెంటనే తీసుకొనవలెను.
2. The Test Booklet contains 150 questions. Each question carries two marks.
ప్రశ్న పత్రములో 150 ప్రశ్నలున్నవి. ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు రెండు మార్కులు కేటాయించబడినది.
3. The Question Paper is set in English and translated into Telugu language. The English version will be considered as the authentic version for valuation purpose.
ప్రశ్నపత్రము ఇంగ్లీషులో తయారుచేయబడి తెలుగు భాషలోకి తర్జుమా చేయబడినది. సమాధాన పత్రము వాల్యూ చేయునపుడు ఇంగ్లీషు ప్రశ్నపత్రము ప్రామాణికముగా తీసుకొనబడును.
4. The Test Booklet is printed in four (4) Series, viz. **A B C D**. The Series, **A** or **B** or **C** or **D** is printed on the right-hand corner of the cover page of the Test Booklet. Mark your Test Booklet Series **A** or **B** or **C** or **D** in Part C on side 2 of the Answer Sheet by darkening the appropriate circle with HB Pencil.
ప్రశ్న పత్రము నాలుగు వర్గములలో (Series) అనగా **A B C D** వర్గములలో ముద్రించబడినది. ఈ వర్గములను **A** గాని **B** గాని **C** గాని **D** గాని ప్రశ్న పత్రము యొక్క కవరు పేజీ కుడివైపు మూలలో ముద్రించబడినది. మీకిచ్చిన ప్రశ్న పత్రము యొక్క వర్గము (Series) **A** గాని **B** గాని **C** గాని **D** గాని సమాధాన పత్రము రెండవ వైపు పార్ట్ C నందు అందుకోసము కేటాయించబడిన వృత్తమును హెచ్.బి. పెన్సిల్ తో నల్లగా రుద్ది నింపవలెను.

Example to fill up the Booklet Series

If your Test Booklet Series is A, please fill as shown below :



If you have not marked the Test Booklet Series at Part C of side 2 of the Answer Sheet or marked in a way that it leads to discrepancy in determining the exact Test Booklet Series, then, in all such cases, your Answer Sheet will be invalidated without any further notice. No correspondence will be entertained in the matter.

మీ ప్రశ్న పత్రము యొక్క వర్గమును (Series) సమాధాన పత్రము వెనుకవైపున పార్ట్ C లో గుర్తించకపోయినా లేక గుర్తించిన వర్గము ప్రశ్నపత్ర వర్గము ఖచ్చితముగా తెలుసుకొనుటకు వివాదమునకు దారి తీసేదిగా ఉన్నా అటువంటి అన్ని సందర్భములలో, మీకు ఎటువంటి నోటిసు జారీ చేయకుండానే సమాధాన పత్రము వరిశీలించబడదు (invalidated). దీనిని గురించి ఎటువంటి ఉత్తరప్రత్యుత్తరములు జరుపబడవు.

5. Each question is followed by 4 answer choices. Of these, you have to select one correct answer and mark it on the Answer Sheet by darkening the appropriate circle for the question. If more than one circle is darkened, the answer will not be valued at all. Use HB Pencil. to make heavy black marks to fill the circle completely. Make **no** other stray marks.

ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు సమాధానములు ఇవ్వబడినవి. అందులో సరియగు జవాబు ఎన్నుకొని సమాధాన పత్రములో ప్రశ్నకు కేటాయించబడిన వృత్తమును నల్లగా రుద్ది నింపవలెను. ఒక దానికన్నా ఎక్కువ వృత్తములను నింపినచో, ఆ సమాధానము పరిశీలింపబడదు. వృత్తమును పూర్తిగా నల్లగా రుద్ది నింపుటకు హెచ్.బి. పెన్సిల్ తో వాడవలెను. అనవసరపు గుర్తులు పెట్టరాదు.

e.g. : If the answer for Question No. 1 is Answer choice (2), it should be marked as follows :

ఉదా : ప్రశ్నయొక్క క్రమసంఖ్య 1 కి జవాబు (2) అయినప్పుడు దానిని ఈ క్రింది విధముగా గుర్తించవలెను :

1	①	●	③	④
---	---	---	---	---

6. Mark Paper Code and Roll No. as given in the Hall Ticket with HB Pencil. by darkening appropriate circles in Part A of side 2 of the Answer Sheet. Incorrect/not encoding will lead to **invalidation** of your Answer Sheet.

హాల్ టికెట్ లో ఇవ్వబడిన ఈ పేపరు యొక్క కోడ్ నంబరును మరియు మీ రోల్ నంబరు సమాధాన పత్రము యొక్క రెండవవైపున పార్ట్ A నందు హెచ్.బి. పెన్సిల్ తో సరియైన వృత్తములలో నల్లగా రుద్ది గుర్తించవలెను. అసంబద్ధముగా చేసినా లేక ఎన్కోడింగ్ చేయకపోయినా సమాధాన పత్రము పరిశీలింపబడదు.

Example : If the Paper Code is 027, and Roll No. is 95640376 fill as shown below :

ఉదాహరణ : పేపర్ కోడ్ 027 మరియు రోల్ నెం. 95640376 అయినచో క్రింద చూపిన విధముగా నింపుము :

Paper Code

పేపర్ కోడ్

0	2	7
●	①	①
①	①	①
②	●	②
③	③	③
④	④	④
⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●
⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨

Roll No.

రోల్ నెం.

9	5	6	4	0	3	7	6
①	①	①	①	●	①	①	①
①	①	①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	②	②	②	②
③	③	③	③	③	●	③	③
④	④	④	●	④	④	④	④
⑤	●	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	●	⑥	⑥	⑥	⑥	●
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	●	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
●	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

7. Please get the signature of the Invigilator affixed in the space provided in the Answer Sheet. An Answer Sheet without the signature of the Invigilator is liable for **invalidation**.

సమాధాన పత్రములో కేటాయించిన స్థలములో పర్యవేక్షకుని (Invigilator) యొక్క సంతకమును పొందవలెను. సదరు పర్యవేక్షకుని సంతకము సమాధాన పత్రములో లేకపోయినచో అది పరిశీలింపబడదు.

8. To change an answer, erase completely the already darkened circle and use HB pencil to make fresh mark.

ఏదైనా వ్రాసిన సమాధానమును మార్చుకొనవలెనన్న ఇంతకు ముందు నింపిన వృత్తము (Circle)ను పూర్తిగా రబ్బరుతో చెరిపివేసి హెచ్.బి. పెన్సిల్తో కొత్తగా గుర్తించవలెను.

9. The candidate should **not** do rough work or write any irrelevant matter in the Answer Sheet. Doing so will lead to **invalidation**.

అభ్యర్థి 'చిత్తుపని' (Rough Work) ని గాని మరేదైనా అనవసరపు విషయములను గాని సమాధాన పత్రముపై వ్రాయరాదు. అట్లు వ్రాసినచో సమాధాన పత్రము పరిశీలించకుండా ఉండటానికి దారి తీయవచ్చును.

10. Do **not** mark answer choices on the Test Booklet. Violation of this will be viewed seriously.

సమాధానములను ప్రశ్నపత్రముపై గుర్తించరాదు. దీనిని అతిక్రమించినచో తీవ్రంగా పరిగణించబడును.

11. Before leaving the examination hall, return the Answer Sheet to the Invigilator, failing which, disciplinary action will be taken.

పరీక్ష హాల్ను వదిలి వెళ్లవచ్చుడు సమాధాన పత్రమును అక్కడ ఉన్న పర్యవేక్షకునికి (Invigilator) ఇవ్వవలెను. లేనిచో క్రమశిక్షణ చర్య తీసుకొనబడును.

1. The Born approximation method is suitable for
- (1) low energy scattering
 - (2) medium energy scattering
 - (3) high energy scattering
 - (4) low as well as high energy scattering
2. If the scattering amplitude is related to the differential cross-section, then the dimensions of scattering amplitude is
- (1) $\text{cm}^2 \text{sec}^{-1}$
 - (2) $\text{cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$
 - (3) $\text{cm} \text{sec}^{-1}$
 - (4) cm
3. In quantum mechanics, the discrete set of energies of harmonic oscillator are
- (1) $E_n = (n + 1) \hbar \omega$
 - (2) $E_n = n \hbar \omega$
 - (3) $E_n = \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar \omega$
 - (4) $E_n = \frac{n}{2} \hbar \omega$
4. Phase space in statistical mechanics is defined by
- (1) specification of position and momentum coordinates of all particles
 - (2) specification of velocity and momentum coordinates
 - (3) specification of position
 - (4) specification of momentum
5. One of the postulates of Statistical Mechanics is
- (1) one cannot find a system in all accessible states
 - (2) a system is equally likely to be found in any one of its accessible states
 - (3) a system is present in one particular state
 - (4) a system can be found in two or three states
6. For a microcanonical ensemble of systems, the probability is
- (1) $e^{\alpha E_r}$, when $E < E_r < E + \delta E$
 - (2) $\frac{1}{e^{\alpha + \beta e_r} + 1}$ when $E > E_r < E + \delta E$
 - (3) c when $E < E_r < E + \delta E$
 - (4) zero when $E < E_r < E + \delta E$
7. The normalization condition in statistical mechanics is
- (1) $\sum_r P_r = 1$
 - (2) $\sum_r n_r = N$
 - (3) $\sum_r \bar{n}_r = 1$
 - (4) $\sum_r P_r = 0$

1. బార్న్ ఉజ్జాయింపు పద్ధతి క్రింది వానిలో దేనికి ఉపయుక్తమైనది ?

- (1) అల్పశక్తి పరిక్షేపణమునకు
- (2) మధ్యమ శక్తి పరిక్షేపణమునకు
- (3) అధికశక్తి పరిక్షేపణమునకు
- (4) అల్ప మరియు అధిక శక్తి పరిక్షేపణమునకు

2. పరిక్షేపణ ఆంప్లిట్యూడ్, అవకలన మధ్యచ్ఛేదముతో సంబంధము ఉన్నచో పరిక్షేపణ ఆంప్లిట్యూడ్ యొక్క మితి

- (1) $\text{cm}^2 \text{sec}^{-1}$
- (2) $\text{cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$
- (3) cm sec^{-1}
- (4) cm

3. క్వాంటమ్ యాంత్రిక శాస్త్రంలో, హరాత్మక డోలకము యొక్క వివక్త సమితి శక్తులు

- (1) $E_n = (n + 1) \hbar \omega$
- (2) $E_n = n \hbar \omega$
- (3) $E_n = \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar \omega$
- (4) $E_n = \frac{n}{2} \hbar \omega$

4. సాంఖ్యిక యాంత్రిక శాస్త్రములో దశాంత రాళము (phase space) యొక్క నిర్వచనము

- (1) అన్ని - కణముల స్థానము మరియు ద్రవ్యవేగముల నిరూపకముల విశేష నిర్దేశము
- (2) వేగము మరియు ద్రవ్య వేగముల నిరూపకముల విశేష నిర్దేశము
- (3) స్థాన విశేషనిర్దేశము
- (4) ద్రవ్య వేగ విశేష నిర్దేశము

5. సాంఖ్యిక యాంత్రిక శాస్త్రములోని స్వీకృతములలో ఒకటి

- (1) వ్యవస్థను అన్ని సుగమ స్థితులలో కనుగొనలేము
- (2) వ్యవస్థను ఏదైన ఒక సుగమ స్థితిలో సమాన సంభావతతో కనుగొన వచ్చును
- (3) వ్యవస్థ ఒక ప్రత్యేక స్థితిలో ఉంటుంది
- (4) వ్యవస్థను రెండు లేదా మూడు స్థితులలో కనుగొన వచ్చును

6. సూక్ష్మ నియత విధిత (microcanonical) ఎన్సెంబుల్ యొక్క వ్యవస్థలకు సంభావ్యత

- (1) $e^{\alpha E_r}$, ఎప్పుడు $E < E_r < E + \delta E$
- (2) $\frac{1}{e^{\alpha + \beta E_r} + 1}$ ఎప్పుడు $E > E_r < E + \delta E$
- (3) c ఎప్పుడు $E < E_r < E + \delta E$
- (4) సున్న ఎప్పుడు $E < E_r < E + \delta E$

7. సాంఖ్యిక యాంత్రిక శాస్త్రములో సామన్యకృత నిబంధన

- (1) $\sum_r P_r = 1$
- (2) $\sum_r n_r = N$
- (3) $\sum_r \bar{n}_r = 1$
- (4) $\sum_r P_r = 0$

8. Quantum mechanically the partition function is

$$(1) Z = \sum_r e^{-\beta E_r - \alpha E_r}$$

$$(2) Z = \int e^{-\beta E_r}$$

$$(3) Z = \sum_s e^{-\beta E_s}$$

$$(4) Z = \sum_r e^{-\beta E_r}$$

9. According to Liouville's theorem

$$(1) \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

$$(2) \frac{\partial P}{\partial t} = 0$$

$$(3) \frac{\partial T}{\partial t} = 0$$

$$(4) \frac{\partial S}{\partial t} = 0$$

10. Maxwell-Boltzmann statistics is developed on the concept

- (1) particles are indistinguishable
- (2) particles are distinguishable
- (3) particles which are indistinguishable have even parity
- (4) particles which are distinguishable have odd parity

11. Bose-Einstein statistics

- (1) is based on quantum-mechanical concepts
- (2) is for particles which are indistinguishable
- (3) is for electrons in metals
- (4) is for particles with spin = 1

12. In photon statistics

$$(1) \sum_r \epsilon_r n_r = E$$

$$(2) \sum_r n_r = N$$

$$(3) \sum_r n_r \neq N$$

$$(4) \sum_r n_r = \frac{N}{2}$$

13. Conduction electrons in metals obeying Fermi-Dirac statistics

$$(1) n_r = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$(2) n_r = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$$

$$(3) n_r = 0.5$$

$$(4) n_r = 0 \text{ and } 1$$

14. Spins of parahydrogen molecules and orthohydrogen molecules are given by

$$(1) 0, 1$$

$$(2) 1, 0$$

$$(3) 1, 2$$

$$(4) 2, 1$$

8. క్వాంటమ్ యాంత్రిక శాస్త్ర ప్రకారం విభాజ్య ప్రమేయం

$$(1) Z = \sum_r e^{-\beta E_r - \alpha E_r}$$

$$(2) Z = \int e^{-\beta E_r}$$

$$(3) Z = \sum_s e^{-\beta E_s}$$

$$(4) Z = \sum_r e^{-\beta E_r}$$

9. లవిల్లెన్ సిద్ధాంత ప్రకారం

$$(1) \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

$$(2) \frac{\partial P}{\partial t} = 0$$

$$(3) \frac{\partial T}{\partial t} = 0$$

$$(4) \frac{\partial S}{\partial t} = 0$$

10. మాక్స్ వెల్-బోల్ట్జ్ మన్ సాంఖ్యిక శాస్త్ర వృద్ధి క్రింది భావన నుంచి అయినది

(1) కణముల విభేదం చూపలేము

(2) కణముల విభేదం చూపగలము

(3) విభేదం చూపలేని కణములు సమ పారిటీని కలిగి ఉంటాయి

(4) విభేదం చూప గల కణములు విషమ పారిటీని కలిగి ఉంటాయి

11. బోస్ - ఐన్ స్టీన్ సాంఖ్యిక శాస్త్రము

(1) క్వాంటమ్ యాంత్రిక శాస్త్ర భావనలపై ఆధారపడినది

(2) విభేదం చూపలేని కణముల కొరక

(3) లోహములలోని ఎలక్ట్రాన్ల కొరకు

(4) ఆత్మ భ్రమణ (spin) విలువ ఒకటిగా గల కణముల కొరకు

12. ఫోటాన్ సాంఖ్యిక శాస్త్రములో

$$(1) \sum_r \epsilon_r n_r = E$$

$$(2) \sum_r n_r = N$$

$$(3) \sum_r n_r \neq N$$

$$(4) \sum_r n_r = \frac{N}{2}$$

13. ఫెర్మి - డిరాక్ సాంఖ్యిక శాస్త్రమును అనువర్తించు లోహములలోని వాహన ఎలక్ట్రాన్లకు

$$(1) n_r = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$(2) n_r = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$$

$$(3) n_r = 0.5$$

$$(4) n_r = 0 \text{ మరియు } 1$$

14. పార హైడ్రోజన్ అణువుల మరియు ఆర్థో హైడ్రోజన్ అణువుల యొక్క ఆత్మక భ్రమణాలు (spins)

$$(1) 0, 1$$

$$(2) 1, 0$$

$$(3) 1, 2$$

$$(4) 2, 1$$

D

15. The electronic partition function for molecules at ordinary temperatures when most of the molecules are in the ground state is

(1) $g_1 e^{-\beta \epsilon_1}$

(2) $g_{(gr)}$

(3) $\frac{g_{(gr)}}{2}$

(4) zero

where $g_{(gr)}$, g_1 are the degeneracies of electronic ground state and first excited state.

16. Bose - Einstein distribution is

(1) $\bar{n}_s = \frac{1}{e^{\alpha + \beta \epsilon_s} - 1}$

(2) $\bar{n}_s = \frac{1}{e^{\alpha + \beta \epsilon_s} + 1}$

(3) $n_s = \frac{1}{e^{-\alpha - \beta \epsilon_s} + 1}$

(4) $\bar{n}_s = \frac{1}{e^{-\alpha + \beta \epsilon_s} - 1}$

17. Free electrons in metals have the same probability at all temperatures higher than 0 K to occupy the Fermi energy state and is equal to

(1) zero

(2) 0.25

(3) 0.5

(4) 1.0

18. Transition of liquid He-I to liquid He-II, temperature, T_λ , is

(1) not a phase transition (crystallographic phase)

(2) phase transition of second order

(3) phase transition of first order

(4) ferroelectric to paraelectric phase transition

19. The value of parasitic capacitance of a triode increases as

(1) current increases

(2) current decreases

(3) signal frequency increases

(4) signal frequency decreases

20. In a pentode the suppression grid is used to

(1) limit anode voltage

(2) limit anode current

(3) dissipate heat

(4) suppress secondary emission

21. The characteristics of a triode between grid voltage and plate voltage for constant values of plate current is known as

(1) transfer characteristics

(2) static plate characteristics

(3) mutual characteristics

(4) constant current characteristics

15. ఎక్కువ అణువులు భూస్థాయిలో ఉన్నప్పుడు, సాధారణ ఉష్ణోగ్రతలలో అణువుల ఎలక్ట్రాన్ విభజన ప్రమేయము

(1) $g_1 e^{-\beta \epsilon_1}$

(2) $g_{(gr)}$

(3) $\frac{g_{(gr)}}{2}$

(4) సున్న

$g_{(gr)}$, g_1 లు ఎలక్ట్రానిక భూస్థాయి మరియు మొదటి ఉత్తేజిత స్థాయిల అవభ్రష్టతల (degeneracies).

16. బోస్ - ఇన్స్టీన్స్ వితరణ

(1) $\bar{n}_s = \frac{1}{e^{\alpha + \beta \epsilon_s} - 1}$

(2) $\bar{n}_s = \frac{1}{e^{\alpha + \beta \epsilon_s} + 1}$

(3) $n_s = \frac{1}{e^{-\alpha - \beta \epsilon_s} + 1}$

(4) $\bar{n}_s = \frac{1}{e^{-\alpha + \beta \epsilon_s} - 1}$

17. లోహాలలో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు 0 K కన్న ఎక్కువ గా గల ఉష్ణోగ్రతలలో ఒకే సంభావ్యతతో ఫెర్మి శక్తి స్థాయిని పొందిన, ఆ సంభావ్యత విలువ

(1) సున్న

(2) 0.25

(3) 0.5

(4) 1.0

18. ద్రవ He-I నుంచి ద్రవ He-II మార్పుకు కావలసిన ఉష్ణోగ్రత T_λ ,

(1) దశా సంక్రమణము (స్ఫటిక విజ్ఞానదశ) కాదు

(2) రెండవ కోటి దశా సంక్రమణము

(3) మొదటి కోటి దశా సంక్రమణము

(4) ఫెరో విద్యుత్తు నుంచి పరా విద్యుత్తునకు దశా సంక్రమణము

19. ట్రయోడ్ యొక్క పరాన్న కాపాసిటన్స్ విలువ క్రింది వాని వలన పెరుగుతుంది

(1) విద్యుత్ ప్రవాహము పెరిగినపుడు

(2) విద్యుత్ ప్రవాహము తగ్గినపుడు

(3) సిగ్నల్ (సంకేత) పొనాపున్యము పెరిగినపుడు

(4) సిగ్నల్ (సంకేత) పొనాపున్యము తగ్గినపుడు

20. పెంటోడ్లో దమన గ్రిడ్ ఉపయోగించెటందుకు కారణము

(1) ఆనోడ్ వోల్టేజ్ అవధి కొరకు

(2) ఆనోడ్ వోల్టేజ్ అవధి కొరకు

(3) ఉష్ణ దుర్వయ కారకం కొరకు

(4) ద్వితీయ ఉద్ధారం అణచి వేయుటకు

21. గ్రిడ్ వోల్టేజ్ మరియు ప్లేట్ వోల్టేజ్ల మధ్య ప్లేట్ విద్యుత్తు ప్రవాహము స్థిర విలువలు కలిగిన ట్రయోడ్ యొక్క లక్షణమును

(1) బదలాయింపు లక్షణములు అంటారు

(2) స్థైతిక ప్లేట్ లక్షణములు అంటారు

(3) అనోన్య లక్షణములు అంటారు

(4) స్థిర విద్యుత్తు ప్రవాహ లక్షణములు అంటారు

22. In a C.R.O. which electrode has the highest positive voltage ?
- (1) Cathode
 - (2) Anode
 - (3) Heater
 - (4) Control grid
23. The coating material used for green in CRT is
- (1) Zinc orthosilicate
 - (2) Calcium tungstate
 - (3) Zinc sulphide
 - (4) Zinc cadmium sulphate
24. The drift current in a diode is due to
- (1) chemical energy
 - (2) heat energy
 - (3) voltage
 - (4) crystal formation
25. Hall coefficient R_H is
- (1) $\frac{1}{\rho}$
 - (2) $\frac{1}{\sigma}$
 - (3) $\rho\omega$
 - (4) $\sigma\omega r$
26. A donor impurity must have
- (1) no charge
 - (2) negative or positive charge
 - (3) 3 valence electrons
 - (4) 5 valence electrons
27. In a semiconductor diode the potential barrier offers opposition to
- (1) holes in p-region only
 - (2) electrons in n-region only
 - (3) majority carriers in both regions
 - (4) majority and minority carries in both regions
28. The maximum rectification efficiency of a full wave rectifier is
- (1) 100%
 - (2) 81.2%
 - (3) 66.6%
 - (4) 40.6%
29. In a typical NPN transistor the doping concentrations in emitter, base, and collector regions are C_E , C_B and C_C respectively. These satisfy the relation
- (1) $C_E > C_C > C_B$
 - (2) $C_E > C_B > C_C$
 - (3) $C_C > C_B > C_E$
 - (4) $C_E = C_C > C_B$
30. Most small signal transistors are
- (1) NPN silicon in a plastic package
 - (2) PNP silicon in a plastic package
 - (3) NPN germanium in a metallic case
 - (4) PNP germanium in a metallic case

22. C.R.O. (కాథోడ్ కిరణ డోలన దర్శిని)లో అత్యధిక ధన వోల్టేజ్ కలిగిన ఎలక్ట్రోడ్
- (1) కాథోడ్
 - (2) ఆనోడ్
 - (3) తాపకము
 - (4) నియంత్రక గ్రిడ్
23. కాథోడ్ కిరణ నాళిక (CRT) లో ఆకుపచ్చ రంగుకొరకు ఉపయోగించే పూత పదార్థము
- (1) జింక్ ఆర్థో సిలికేట్
 - (2) కాల్షియము టంగ్ స్టేట్
 - (3) జింక్ సల్ఫైడ్
 - (4) జింక్ కాడ్మియం సల్ఫైడ్
24. డైయోడ్లో అపసర విద్యుత్ ప్రవాహమునకు గల కారణము
- (1) రసాయన శక్తి
 - (2) ఉష్ణ శక్తి
 - (3) వోల్టేజ్
 - (4) స్పటికం ఏర్పడటం
25. హాల్ గుణకము R_H
- (1) $\frac{1}{\rho}$
 - (2) $\frac{1}{\sigma}$
 - (3) $\rho\omega$
 - (4) $\sigma\omega r$
26. దాత మలిన పదార్థము క్రింది వానిని తప్పక కలిగి ఉండాలి
- (1) విద్యుదావేగమును లేక పోవడం
 - (2) ఋణ లేదా ధన ఆవేశము
 - (3) 3 సంయోజక ఎలక్ట్రానులు
 - (4) 5 సంయోజక ఎలక్ట్రానులు
27. అర్ధవాహక డైయోడ్లో శక్త్యావరోధము వ్యతిరేకించేది
- (1) p-ప్రాంతములోని వివరల (holes) ను మాత్రమే
 - (2) n-ప్రాంతములోని ఎలక్ట్రానులను మాత్రమే
 - (3) రెండు ప్రాంతాలలోని అధిక సంఖ్యాక వాహకాలను
 - (4) రెండు ప్రాంతాలలోని అధిక సంఖ్యాక వర్గం మరియు అల్ప సంఖ్యాక వర్గం వాహకాలను
28. పూర్ణ తరంగ ఏకదిక్కురణి యొక్క గరిష్ఠ ఏకదిక్కురణ దక్షత
- (1) 100%
 - (2) 81.2%
 - (3) 66.6%
 - (4) 40.6%
29. ఒక విలక్షణ NPN ట్రాన్సిస్టర్లో ఎమిటర్, బేస్ మరియు కలెక్టర్లలో మలినముల గాఢతలు C_E , C_B మరియు C_C లు అయినచో, వీని మధ్య గల సంబంధము క్రింది విధంగా ఉంటుంది
- (1) $C_E > C_C > C_B$
 - (2) $C_E > C_B > C_C$
 - (3) $C_C > C_B > C_E$
 - (4) $C_E = C_C > C_B$
30. అత్యంత చిన్న సంకేత (సిగ్నల్) ట్రాన్సిస్టర్
- (1) ప్లాస్టిక్ మూటలోని NPN సిలికాన్
 - (2) ప్లాస్టిక్ మూటలోని PNP సిలికాన్
 - (3) లోహ సంచితలోని NPN జెర్మేనియం
 - (4) లోహ సంచితలోని PNP జెర్మేనియం

31. α and β particles emitted in a radioactive chain, starting with ${}_{94}\text{Pu}^{242}$ and ending with ${}_{82}\text{Pb}^{206}$, are .
- (1) 3, 6
 - (2) 6, 6
 - (3) 9, 6
 - (4) 9, 9
32. In the decay of free neutrons in addition to proton and electron, the third particle produced is
- (1) neutrino
 - (2) lepton
 - (3) positron
 - (4) antineutrino
33. The missing magic number among the numbers 2, 8, 20, 82, 126 (number of total neutrons or protons) based on shell model is
- (1) 26
 - (2) 36
 - (3) 50
 - (4) 66
34. For a nucleus of mass M containing Z protons and N neutrons, the binding energy, B , is defined as
- (1) $B = (M - ZM_p + NM_n) c^2$
 - (2) $B = (ZM_p + NM_n) c^2$
 - (3) $B = (M - ZM_p) c^2$
 - (4) $B = (ZM_p + NM_n - M) c^2$
- where M_p and M_n are masses of free proton and free neutron respectively.
35. In the determination of age of rocks, the mass number among the four isotopes of primordial lead, which has the maximum abundance ratio is
- (1) 208
 - (2) 207
 - (3) 206
 - (4) 204
36. If ${}_{92}\text{U}^{238}$ emits an α -particle and the resultant nucleus emits a β -particle, then the atomic and mass numbers of the final nucleus are
- (1) 92, 234
 - (2) 91, 234
 - (3) 90, 236
 - (4) 90, 234
37. According to Gamow's theory of α -decay the probability for an α -particle (with energy less than the potential barrier) to penetrate the barrier and escape from the nucleus in each collision is
- (1) zero
 - (2) one
 - (3) finite
 - (4) depends on the mass number of the nucleus
38. Geiger - Nuttall law relates the range (R) of α -particles emitted by several radioactive elements and half lives of the elements and is given by
- (1) $\ln R = A + B \ln \lambda$
 - (2) $\ln \lambda = A + B \ln R$
 - (3) $R = A \ln \lambda + B$
 - (4) $\lambda = A \ln R + B$

31. రేడియో ధార్మిక పరుసలో ${}_{94}\text{Pu}^{242}$ మొదలు కొని ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ వరకు ఉద్గారమగు α మరియు β కణాల సంఖ్య
- (1) 3, 6
 - (2) 6, 6
 - (3) 9, 6
 - (4) 9, 9
32. స్వేచ్ఛా న్యూట్రాన్ క్షయ ప్రక్రియలో, వెలువడే కణాలు ప్రోటాన్ ఎలక్ట్రాన్ మరియు
- (1) న్యూట్రాన్
 - (2) లెప్టాన్
 - (3) పాజిట్రాన్
 - (4) ఆంటిన్యూట్రాన్
33. కర్పర నమూన ఆధారంగా 2, 8, 20, 82, 126 (న్యూట్రాన్ మరియు ప్రోటాన్ల మొత్తం) వరస క్రమంలో కనిపించని మాజిక్ సంఖ్య
- (1) 26
 - (2) 36
 - (3) 50
 - (4) 66
34. M ద్రవ్యరాశి గల కేంద్రకము Z ప్రోటానులు మరియు N న్యూట్రానులు కలిగినచో, బంధన శక్తి B ని క్రింది విధంగా నిర్వచించవచ్చు
- (1) $B = (M - ZM_p + NM_n) c^2$
 - (2) $B = (ZM_p + NM_n) c^2$
 - (3) $B = (M - ZM_p) c^2$
 - (4) $B = (ZM_p + NM_n - M) c^2$
- ఎక్కడ M_p మరియు M_n లు వరుసగా ప్రోటాను మరియు న్యూట్రాన్ల మాసెస్లు
35. రాళ్ళవయస్సు కనుగొనుటలో నాలుగు మౌళిక సీసపు ఐసోటోపులలో సమ్మర్థిగా దొరకు ద్రవ్యరాశి సంఖ్య
- (1) 208
 - (2) 207
 - (3) 206
 - (4) 204
36. α -కణమును ${}_{92}\text{U}^{238}$ ఉద్గారించిన తదుపరి ఫలిత కేంద్రకము β -కణమును ఉద్గారించినచో తుది కేంద్రకము యొక్క పరమాణు మరియు ద్రవ్యరాశుల సంఖ్య
- (1) 92, 234
 - (2) 91, 234
 - (3) 90, 236
 - (4) 90, 234
37. గామో సిద్ధాంత ప్రకారం α -క్షయలో, ప్రతితాకిడిలో కేంద్రకం నుంచి అవరోధము (barrier) ను చొచ్చు కొని మరియు పలాయనం నకు α -కణము (శక్తావరోధము కన్న తక్కువ శక్తి గలది) నకు గల సంభావ్యత
- (1) సున్న
 - (2) ఒకటి
 - (3) పరిమిత విలువ
 - (4) కేంద్రక ద్రవ్యరాశి సంఖ్యపై ఆధారపడుతుంది
38. వివిధ రేడియోధార్మిక మూలకములు ఉద్గారించే α -కణముల ఆవధి (R) మరియు మూలకముల అర్థ జీవితాల సంబంధము తెలిపే గ్రెగర్-నట్టల్ నియమము
- (1) $\ln R = A + B \ln \lambda$
 - (2) $\ln \lambda = A + B \ln R$
 - (3) $R = A \ln \lambda + B$
 - (4) $\lambda = A \ln R + B$

39. In β -ray continuous spectrum a few sharp lines are superimposed. These sharp lines (line spectrum) are due to

- (1) neutrinos
- (2) antineutrinos
- (3) protons
- (4) internal conversion electrons

40. G.M. counter wire collects 10^8 electrons per discharge. When the count rate is 1000 counts/minute, what will be the average current in the circuit ?

- (1) 2.66×10^{-8} amp
- (2) 2.66×10^{-10} amp
- (3) 2.66×10^{-12} amp
- (4) 2.66×10^{-14} amp

41. When a positron and an electron combined, their total mass is transformed into the energy of gamma rays (usually known as annihilation) of the value

- (1) 0.51 MeV
- (2) 1.02 MeV
- (3) 1.53 MeV
- (4) 2.04 MeV

42. According to liquid drop model the nucleus is similar to

- (1) a liquid with high surface tension
- (2) a viscous magnetic liquid
- (3) a small electrically charged liquid
- (4) a liquid with electromagnetic fields

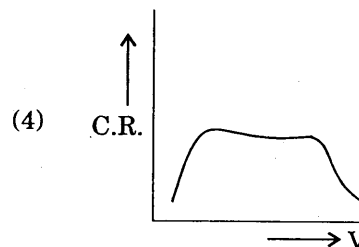
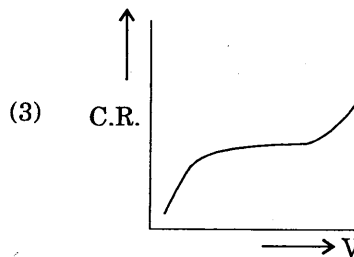
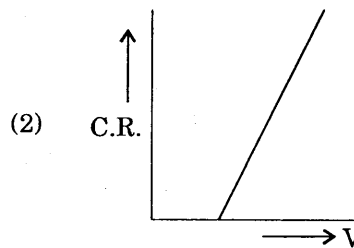
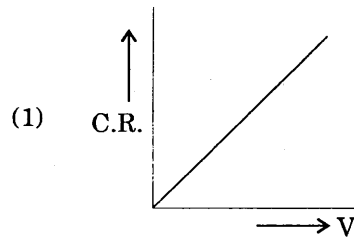
43. If the radius of Ho^{165} is 7.7 fermi, then the radius of He^4 in fermi units is

- (1) 2.2
- (2) 1.1
- (3) 4.4
- (4) 8.8

44. The most stable nuclei contain

- (1) even number of protons and even number of neutrons
- (2) even number of protons and odd number of neutrons
- (3) odd number of protons and even number of neutrons
- (4) odd number of protons and odd number of neutrons

45. For the successful operation of a Geiger - Muller Counter, the variation of count rate (C.R.) with voltage (V) is shown as in figure



39. β -కిరణ అవిచ్ఛిన్న వర్ణపటములో కొన్ని నిశిత రేఖలు అధ్యారోపిత మయినవి. ఈ నిశిత రేఖలు (రేఖీయ వర్ణపటము) క్రింది వాని మూలంగా వస్తాయి

- (1) న్యూట్రోన్లు
- (2) ఆంటిన్యూట్రోన్లు
- (3) ప్రోటాన్లు
- (4) ఎలక్ట్రాన్ల అంతర్ పరివర్తనము

40. ఒక G.M. గణకము తీగ ప్రతి ఉత్సర్గమునకు 10^8 ఎలక్ట్రానులను పోగు చేస్తుంది. గణన రేటు 1000 గణనలు/నిమిషము అయితే, వలయంలో సగటు విద్యుత్ ప్రవాహము ఆంపియర్లలో

- (1) 2.66×10^{-8} amp
- (2) 2.66×10^{-10} amp
- (3) 2.66×10^{-12} amp
- (4) 2.66×10^{-14} amp

41. ఒక పాజిట్రాన్ మరియు ఒక ఎలక్ట్రాన్ల సంయోగముతో వాటి సంపూర్ణ ద్రవ్యరాశి గామా కిరణాల (సాధారణంగా నిర్ణామధామం అంటారు) శక్తిగా రూపాంతరం చెందితే, ఆ శక్తి విలువ

- (1) 0.51 MeV
- (2) 1.02 MeV
- (3) 1.53 MeV
- (4) 2.04 MeV

42. ద్రవ బిందు నమూన ప్రకారంగా, కేంద్రకము (న్యూక్లియస్) క్రింది వాని సాదృశం

- (1) అధిక తల తన్యత గల ఒక ద్రవ్యము
- (2) ఒక స్నిగ్ధ అయస్కాంత ద్రవము
- (3) ఒక చిన్న విద్యుత్ ఆవేశిత ద్రవ్యము
- (4) విద్యుదయస్కాంత క్షేత్రాలతో కూడిన ఒక ద్రవము

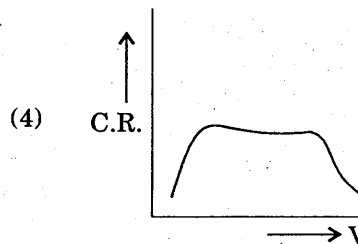
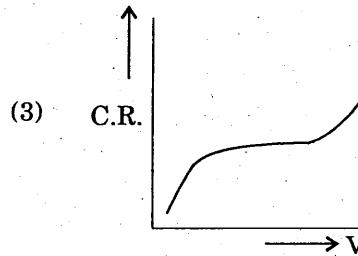
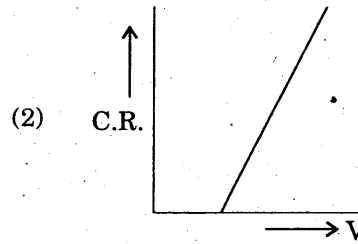
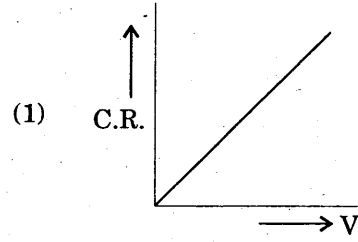
43. Ho^{165} వ్యాసార్థము 7.7 ఫెర్మీలు అయితే, He^4 వ్యాసార్థము ఫెర్మీ ప్రమాణములలో

- (1) 2.2
- (2) 1.1
- (3) 4.4
- (4) 8.8

44. అత్యంత స్థిర కేంద్రకాలు క్రింది వానిని కలిగి ఉంటాయి

- (1) సరిసంఖ్య గల ప్రోటానులు మరియు సరి సంఖ్య గల న్యూట్రానులు
- (2) సరిసంఖ్య గల ప్రోటానులు మరియు బేసి సంఖ్య గల న్యూట్రానులు
- (3) బేసి సంఖ్య గల ప్రోటానులు మరియు సరి సంఖ్య గల న్యూట్రానులు
- (4) బేసి సంఖ్య గల ప్రోటానులు మరియు బేసి సంఖ్య గల న్యూట్రానులు

45. గైగర్ - ముల్లర్ గణకము సరిగ్గా పనిచేయుటకు వోల్టేజ్ (V) తో గణన రేటు (C.R.) మార్పు క్రింద చూప బడిన పటము మాదిరిగా ఉండాలి



46. According to Mosley law, the frequency of emitted X-rays by the atoms of heavy elements is directly proportional to
- (1) Atomic radius
 - (2) Atomic number
 - (3) Atomic mass
 - (4) Neutron number
47. Lyman series lies in
- (1) Infra-red region
 - (2) Visible region
 - (3) Ultraviolet region
 - (4) Microwave region
48. The limit of Paschen series will be at a wavelength (in Å)
(Rydberg constant is 109700 cm^{-1})
- (1) 6563
 - (2) 1215
 - (3) 8201
 - (4) 915
49. The ionisation energy of hydrogen atom (in eV) is
- (1) 13.6
 - (2) 13.4
 - (3) 3.6
 - (4) 3.4
50. When the acceleration of electron is increased the specific charge
- (1) increases
 - (2) decreases
 - (3) does not change
 - (4) initially increases and later decreases
51. The relation between orbital magnetic dipole moment, $\bar{\mu}$, and orbital angular momentum, L , is
- (1) $\bar{\mu} = -\frac{e}{2m} \bar{L}$
 - (2) $\bar{L} = \frac{e}{2m} \bar{\mu}$
 - (3) $\bar{\mu} = \frac{2m}{e} \bar{L}$
 - (4) $L = \frac{2m}{e} \bar{\mu}$
52. One amu is equal to
- (1) 931 MeV
 - (2) 93.1 MeV
 - (3) 931 eV
 - (4) 9.31 MeV

46. మోస్లే నియమము ప్రకారము, భార మూలకాల పరమాణుల నుంచి ఉద్గార మయ్యే X-కిరణాల పొడవునకు క్రింది వానితో అనులోమానుపాతములో ఉంటుంది
- (1) పరమాణు వ్యాసార్థము
 - (2) పరమాణు సంఖ్య
 - (3) పరమాణు ద్రవ్యరాశి
 - (4) న్యూట్రాన్ సంఖ్య
47. లైమన్ శ్రేణి క్రింది ప్రాంతములో ఉంటుంది
- (1) పరారుణ ప్రాంతము
 - (2) దృగ్గోచర ప్రాంతము
 - (3) అతినిల లోహిత ప్రాంతము
 - (4) సూక్ష్మ తరంగ ప్రాంతము
48. పాశన్ శ్రేణి (Paschen series) యొక్క తరంగదైర్ఘ్య అవధి (\AA లలో) (రిడ్బర్గ్ స్థిరాంకము 109700 cm^{-1})
- (1) 6563
 - (2) 1215
 - (3) 8201
 - (4) 915
49. హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క అయనీకరణ శక్తి, eV లో ఎలక్ట్రాన్-వోల్టులలో,
- (1) 13.6
 - (2) 13.4
 - (3) 3.6
 - (4) 3.4
50. ఎలక్ట్రాను యొక్క త్వరణము వృద్ధి అయితే, దాని విశిష్ట ఆవేశము
- (1) వృద్ధి అవుతుంది
 - (2) తగ్గుతుంది
 - (3) మారదు
 - (4) మొదట వృద్ధి అయి తదుపరి తగ్గుతుంది
51. అయస్కాంత ద్విధ్రువ భ్రామకము మరియు కక్ష్యాకోణీయ ద్రవ్య వేగాల మధ్య గల సంబంధము $\bar{\mu}$, మరియు కక్షీయ కోణీయ సంవేగము L, అయిన
- (1) $\bar{\mu} = -\frac{e}{2m} \bar{L}$
 - (2) $\bar{L} = \frac{e}{2m} \bar{\mu}$
 - (3) $\bar{\mu} = \frac{2m}{e} \bar{L}$
 - (4) $L = \frac{2m}{e} \bar{\mu}$
52. ఒక amu విలువ క్రింది వానితో సమానము
- (1) 931 MeV
 - (2) 93.1 MeV
 - (3) 931 eV
 - (4) 9.31 MeV

53. In Raman effect, the wavelengths of anti-stokes lines are
- (1) more than the wavelengths of stokes lines
 - (2) less than the wavelengths of stokes lines
 - (3) same as the wavelengths of stokes lines
 - (4) same as the wavelengths of Rayleigh lines
54. Rydberg constants of hydrogen R_H and helium R_{He} are related as
- (1) $R_{He} = R_H$
 - (2) $R_{He} > R_H$
 - (3) $R_{He} < R_H$
 - (4) $R_{He} = \frac{R_H}{2}$
55. Pfund series lies in
- (1) Visible region
 - (2) Microwaves
 - (3) Radio waves
 - (4) Infra-red region
56. Bohr atomic model
- (1) explains line spectra of all the elements
 - (2) assumes the wave properties of the electrons
 - (3) assumes that only certain values of angular momenta are possible for orbital electrons of hydrogen atom
 - (4) explains the experimental line spectra of monovalent metals
57. The shortest wavelength in Lyman series is 912 \AA . Then the longest wavelength (in \AA) in this series is
- (1) 9120
 - (2) 1824
 - (3) 1216
 - (4) 2432
58. Normal Zeeman effect of splitting of spectral lines is observed in an external applied
- (1) electric field
 - (2) high temperatures
 - (3) electromagnetic field
 - (4) magnetic field
59. The fine structure of hydrogen spectral lines is explained by considering the
- (1) finite size of the nucleus
 - (2) presence of neutrons in the nucleus
 - (3) orbital angular momentum of the electron
 - (4) spin angular momentum of the electron
60. If the radius of the electron orbit is 'r', the hydrogen atomic energy values are proportional to
- (1) $\frac{1}{r^2}$
 - (2) r^2
 - (3) r
 - (4) $\frac{1}{r}$

53. రామన్ ఫలితంలో, వ్యతిరేక స్టోక్స్ (anti-stokes) రేఖల తరంగ దైర్ఘ్యాలకు
- (1) స్టోక్స్ రేఖల తరంగ దైర్ఘ్యాల కన్న ఎక్కువ
 - (2) స్టోక్స్ రేఖల తరంగ దైర్ఘ్యాల కన్న తక్కువ
 - (3) స్టోక్స్ రేఖల తరంగ దైర్ఘ్యాలకు సమానంగా ఉంటాయి
 - (4) ర్యాలీ రేఖల తరంగ దైర్ఘ్యాలను కలిగి ఉంటాయి
54. హైడ్రోజను యొక్క రిడ్ బర్గ్ స్థిరాంకము (R_H) మరియు హీలియం యొక్క రిడ్ బర్గ్ స్థిరాంకము (R_{He}) ల మధ్య గల సంబంధము
- (1) $R_{He} = R_H$
 - (2) $R_{He} > R_H$
 - (3) $R_{He} < R_H$
 - (4) $R_{He} = \frac{R_H}{2}$
55. ఫండ్ శ్రేణి క్రింది ప్రాంతములో ఉంటుంది
- (1) దృగ్గోచర ప్రాంతము
 - (2) సూక్ష్మ తరంగ ప్రాంతము
 - (3) రేడియో తరంగ ప్రాంతము
 - (4) పరారుణ ప్రాంతము
56. బోర్ పరమాణు నమూనా
- (1) అన్ని మూలకాల రేఖీయ వర్ణ పటములను వివరిస్తుంది
 - (2) ఎలక్ట్రానుల తరంగ ధర్మములను కుంటుంది
 - (3) హైడ్రోజను పరమాణువులోని కక్షీయ ఎలక్ట్రానులకు కొన్ని కోణీయ ద్రవ్యవేగ విలువలు మాత్రమే సాధ్యమవుతాయని తీసుకుంటుంది
 - (4) ఏక సంయోజక లోహాల యొక్క ప్రయోగిక రేఖీయ వర్ణ పటమును వివరిస్తుంది
57. లైమన్ శ్రేణిలో అతితక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యము 912 \AA అయిన, ఈ శ్రేణిలో అతి ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యము (\AA లలో)
- (1) 9120
 - (2) 1824
 - (3) 1216
 - (4) 2432
58. సాధారణ జీమన్ ఫలితములో వర్ణపట రేఖ విభజనను క్రింది బాహ్య అనువర్తిత క్షేత్రము వల్ల పరిశీలించ వచ్చును
- (1) విద్యుత్ క్షేత్రము
 - (2) అధిక ఉష్ణోగ్రతలు
 - (3) విద్యుదయస్కాంత క్షేత్రము
 - (4) అయస్కాంత క్షేత్రము
59. హైడ్రోజను వర్ణపట రేఖల సూక్ష్మ నిరాణమును క్రింది వానిని పరిగణలోనికి తీసుకొని వివరింప వచ్చును
- (1) కేంద్రక పరిమిత పరిమాణము
 - (2) కేంద్రకములో న్యూట్రానులు ఉండటం
 - (3) ఎలక్ట్రాను యొక్క కక్ష్యా కోణీయ ద్రవ్య వేగము
 - (4) ఎలక్ట్రాను యొక్క ఆత్మ భ్రమణ (spin) కోణీయ ద్రవ్య వేగము
60. హైడ్రోజనులోని ఎలక్ట్రాను కక్ష్యా వ్యాసార్థము 'r' అయితే, దాని శక్తి విలపలు క్రింది వానికి అనులోమాను పాతంలో ఉంటాయి
- (1) $\frac{1}{r^2}$
 - (2) r^2
 - (3) r
 - (4) $\frac{1}{r}$

61. For a transistor the normal collector voltage is 12 V. If it is found to be 28 V the trouble could be
- (1) R_L is open
 - (2) R_E is open
 - (3) C_E is shorted
 - (4) C_E is open
62. For a transistor $\alpha_{dc} = 0.98$, $I_E = 2$ mA, then the collector current will be, in mA,
- (1) 0.44
 - (2) 0.88
 - (3) 1.96
 - (4) 3.32
63. An amplifier should have
- (1) high fidelity
 - (2) low noise
 - (3) stable operation
 - (4) All the above
64. An ideal current amplifier should have
- (1) $R_i = 0$, $R_o = 0$
 - (2) $R_i = 0$, $R_o = \infty$
 - (3) $R_i = \infty$, $R_o = 0$
 - (4) $R_i = \infty$, $R_o = \infty$
65. An amplifier's power is changed from 10 W to 20 W. The equivalent gain in dB is
- (1) 2
 - (2) 3
 - (3) 6
 - (4) 10
66. Negative series voltage feedback is applied to an amplifier to reduce its open circuit voltage gain by 6 dB. By what fraction do the input and output impedances change respectively?
- (1) 5, 0.25
 - (2) 12, 0.75
 - (3) 2, 0.5
 - (4) 20, 0.9
67. If A and A_f are gains of an amplifier without and with feedback respectively and β is the feedback fraction, the condition for positive feedback is
- (1) $A_f = A(1 - A\beta)$
 - (2) $A_f = A(1 + A\beta)$
 - (3) $A_f = \frac{A}{A - A\beta}$
 - (4) $A_f = \frac{A}{A + A\beta}$
68. Two radio frequency amplifiers are in cascade. One has a gain 20 dB. The other has a gain 40 dB. The overall gain in dB is
- (1) 40
 - (2) 80
 - (3) 800
 - (4) 60
69. The Q of a single tuned LC circuit is lower, when its
- (1) shunt resistance is increased
 - (2) capacitance is reduced
 - (3) shunt resistance is reduced
 - (4) series resistance is increased
70. In a practical oscillator circuit the loop gain ($A\beta$) is
- (1) slightly less than 1
 - (2) slightly greater than 1
 - (3) -1
 - (4) 1

61. ఒక ట్రాన్సిస్టరుకా సాధారణముగా కలెక్టర్ వోల్టేజి 12 V. అది $28^+ V$ కన్న ఎక్కువ కావడానికి కారణం
- (1) R_L తెరచి ఉండటం
 - (2) R_E తెరచి ఉండటం
 - (3) C_E లఘుకావటం
 - (4) C_E తెరచి ఉండటం
62. ఒక ట్రాన్సిస్టర్కు $\alpha_{dc} = 0.98$, $I_E = 2$ mA అయితే, కలెక్టర్ విద్యుత్తు ప్రవాహ విలువ mA లలో
- (1) 0.44
 - (2) 0.88
 - (3) 1.96
 - (4) 3.32
63. ఒక వర్ధకము కలిగి ఉండవలసినది
- (1) ఎక్కువ యాథాతధ్యము
 - (2) తక్కువ ఘోష
 - (3) స్థిర ప్రచాలనము
 - (4) పైవి అన్ని యును
64. ఆదర్శ విద్యుత్ వాహక వర్ధకము కలిగి ఉండవలసినది
- (1) $R_i = 0$, $R_o = 0$
 - (2) $R_i = 0$, $R_o = \infty$
 - (3) $R_i = \infty$, $R_o = 0$
 - (4) $R_i = \infty$, $R_o = \infty$
65. వర్ధకము యొక్క సామర్థ్యము 10 W నుంచి 20 W కు మారినచో, తుల్య వృద్ధి dB లలో
- (1) 2
 - (2) 3
 - (3) 6
 - (4) 10
66. వివృత వలయ వోల్టేజ్ వృద్ధి 6 dB లు తక్కువ చేయుటకు ఋణ శ్రేణి వోల్టేజ్ వునర్నివిష్టను అనవర్తితము చేసిన, నివేశ మరియు ఉత్పాదన అవరోధముల భిన్న మార్పులు
- (1) 5, 0.25
 - (2) 12, 0.75
 - (3) 2, 0.5
 - (4) 20, 0.9
67. వర్ధకానికి (ఆంప్లిఫయరకి) వునర్నివిష్టం లేనపుడు మరియు ఉన్నపుడు వృద్ధులు వరసగా A మరియు A_f లు అయితే, β అనేది వునర్నివిష్ట భిన్నం అయిన, ధనాత్మక వునర్నివిష్టానికి అవసరమైన నిబంధన
- (1) $A_f = A(1 - A\beta)$
 - (2) $A_f = A(1 + A\beta)$
 - (3) $A_f = \frac{A}{A - A\beta}$
 - (4) $A_f = \frac{A}{A + A\beta}$
68. 20 dB ల వృద్ధి మరియు 40 dB ల వృద్ధిగా గల రెండు రెడియో పౌనఃపున్య వర్ధకములు నిర్ణయము (cascade) లయిన వాటి సంపూర్ణ వృద్ధి dB లలో
- (1) 40
 - (2) 80
 - (3) 800
 - (4) 60
69. ఏకశుక్రి (single tuned) చేసిన LC వలయం యొక్క Q విలువ క్రిందివానితో అల్పము అవుతుంది
- (1) షంట్ నిరోధము పెరిగినపుడు
 - (2) క్షమత తగ్గినపుడు
 - (3) షంట్ నిరోధము తగ్గినపుడు
 - (4) శ్రేణి నిరోధము పెరిగినపుడు
70. ప్రయోగిక డోలక దలయంలో పరిపథ వృద్ధి (loop gain) ($A\beta$) విలువ
- (1) 1 కన్న కొంచెం తక్కువ
 - (2) 1 కన్న కొంచెం ఎక్కువ
 - (3) -1
 - (4) 1

71. The number of crystal systems in three dimensions is
- (1) 14
 - (2) 12
 - (3) 9
 - (4) 7
72. The first Brillouin zone of a simple cube is
- (1) Rhombohedral
 - (2) Truncated octahedron
 - (3) Octahedron
 - (4) Cube
73. In a simple cubic lattice $d_{100} : d_{110} : d_{111}$ is
- (1) 6 : 3 : 2
 - (2) 6 : 3 : $\sqrt{2}$
 - (3) $\sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$
 - (4) $\sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$
74. If 'n' is the number of atoms in the unit cell of the cubic system, N_A and M_A are the Avogadro's number and atomic weight respectively and ρ is the density of the element, then the lattice constant is given by
- (1) $\left(\frac{M_A \rho}{n N_A} \right)^{\frac{1}{3}}$
 - (2) $\left(\frac{n N_A}{M_A \rho} \right)^{\frac{1}{3}}$
 - (3) $\left(\frac{n M_A}{N_A \rho} \right)^{\frac{1}{3}}$
 - (4) $\left(\frac{\rho N_A}{M_A n} \right)^{\frac{1}{3}}$
75. What is the electronic structure of sodium ion if the atomic number of sodium is 11 ?
- (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 - (2) $1s^2 2s^2 2p^6$
 - (3) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2$
 - (4) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$
76. Which of the following elements is a covalently bonded crystal ?
- (1) Germanium
 - (2) Calcium
 - (3) Sodium
 - (4) Aluminium
77. 4.4 eV energy is required to break one-H - Cl bond. This is equal to
- (1) 42×10^3 kJ/kmol
 - (2) 420 kJ/kmol
 - (3) 42 J/kmol
 - (4) 420×10^3 kJ/kmol
78. The expression for the lattice energy per kmol of NaCl crystal is
- (1) $\frac{AN_A r_0}{4\pi\epsilon_0 e} \left(\frac{n}{n-1} \right)$
 - (2) $-\frac{AN_A e^2}{4\pi\epsilon_0 r_0^2} \left(\frac{n-1}{n} \right)$
 - (3) $\frac{AN_A r_0}{4\pi\epsilon_0 e} \left(\frac{n-1}{n} \right)$
 - (4) $-\frac{AN_A e^2}{4\pi\epsilon_0 r_0} \left(\frac{n-1}{n} \right)$

71. త్రిమితీయ స్ఫటిక వ్యవస్థల సంఖ్య

- (1) 14
- (2) 12
- (3) 9
- (4) 7

72. సరళ ఘనాకారము (simple cube) యొక్క ప్రథమ బ్రిల్లియన్ జోన్

- (1) సమాంతర షల్చులకీయము
- (2) ఖండిత అష్టభుజము
- (3) అష్టభుజము
- (4) ఘనము (cube)

73. సాధారణ ఘనాకార జాలకములో $d_{100} : d_{110} : d_{111}$ విలువ క్రింది వానితో సమానము

- (1) 6 : 3 : 2
- (2) 6 : 3 : $\sqrt{2}$
- (3) $\sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$
- (4) $\sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$

74. ఘనాకార వ్యవస్థ యొక్క యునిట్ సెల్ లోని పరమాణువుల సంఖ్య 'n' మరియు ఆవగాడ్రో సంఖ్య N_A మరియు పరమాణు భారము M_A మూలక సాంద్రత ρ అయితే, జాలక స్థిరాంకము

- (1) $\left(\frac{M_A \rho}{n N_A} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (2) $\left(\frac{n N_A}{M_A \rho} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (3) $\left(\frac{n M_A}{N_A \rho} \right)^{\frac{1}{3}}$
- (4) $\left(\frac{\rho N_A}{M_A n} \right)^{\frac{1}{3}}$

75. సోడియం పరమాణు సంఖ్య 11 అయితే, సోడియం అయాన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ నిర్మాణము

- (1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- (2) $1s^2 2s^2 2p^6$
- (3) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2$
- (4) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$

76. కోవాలెంట్ బంధం గల స్ఫటిక మూలకము

- (1) జెర్మేనియం
- (2) కాల్షియం
- (3) సోడియం
- (4) అల్యూమినియం

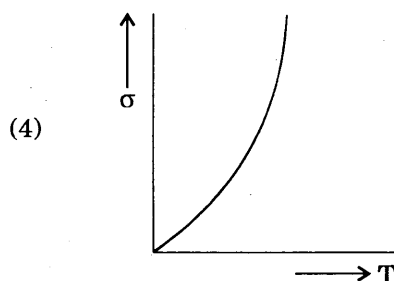
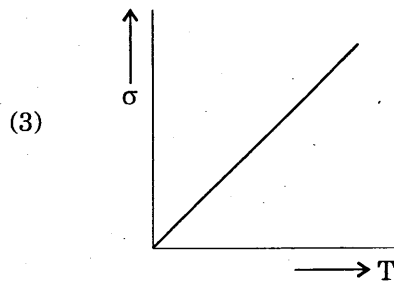
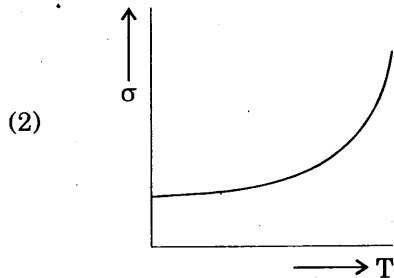
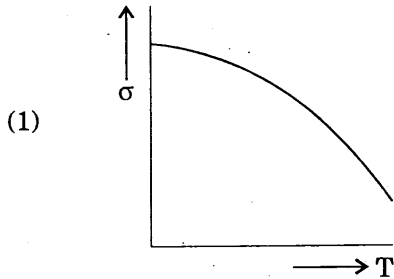
77. H - Cl బంధంను తెంచుటకు కావలసిన శక్తి 4.4 eV అయితే, దానికి సమాన మయిన శక్తి విలువ

- (1) 42×10^3 kJ/kmol
- (2) 420 kJ/kmol
- (3) 42 J/kmol
- (4) 420×10^3 kJ/kmol

78. NaCl స్ఫటికము యొక్క జాలక శక్తి సమానము kmol నకు

- (1) $\frac{AN_A r_0}{4\pi\epsilon_0 e} \left(\frac{n}{n-1} \right)$
- (2) $-\frac{AN_A e^2}{4\pi\epsilon_0 r_0^2} \left(\frac{n-1}{n} \right)$
- (3) $\frac{AN_A r_0}{4\pi\epsilon_0 e} \left(\frac{n-1}{n} \right)$
- (4) $-\frac{AN_A e^2}{4\pi\epsilon_0 r_0} \left(\frac{n-1}{n} \right)$

79. The variation of electrical conductivity (σ) for a metal with temperature according to band theory of solid is observed as shown in the figure



80. X-rays of wavelength 0.5 \AA are reflected from a crystal for which $d = 2 \text{ \AA}$. The glancing angle corresponding to second order is

- (1) $\sin^{-1}(0.25)$
- (2) $\cos^{-1}(0.25)$
- (3) $\sin^{-1}(0.5)$
- (4) $\cos^{-1}(0.5)$

81. A completely filled energy band in which an electron is missing behaves as a

- (1) negatively charged hole with effective mass m_h^*
- (2) positively charged hole with effective mass m_h^*
- (3) a positron
- (4) a valence electron

82. By raising the temperature the resistivity of a semiconductor

- (1) increases
- (2) remains constant
- (3) initially increases and later remains constant
- (4) decreases

83. The effective mass of an electron for electrical conduction in solids is equal to

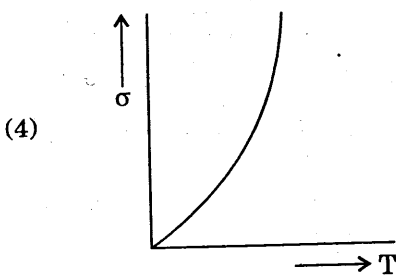
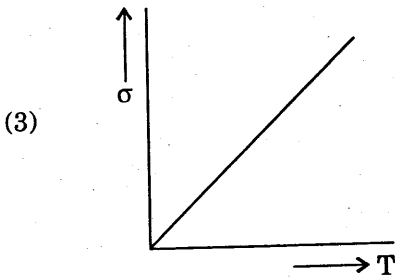
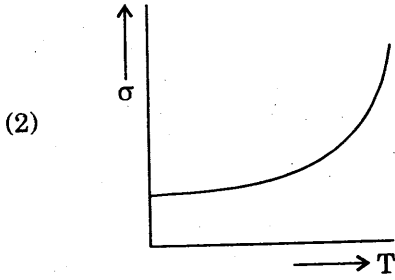
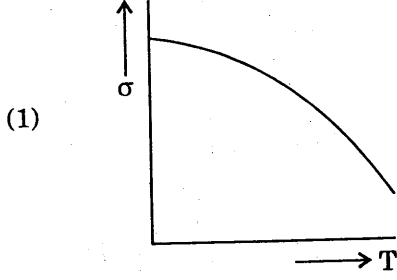
- (1) free electron mass (m_0)

(2) $\frac{d^2E/dk^2}{\hbar^2}$

(3) $\frac{1}{m_0} \frac{d^2E}{dk^2}$

(4) $\frac{\hbar^2}{(d^2E/dk^2)}$

79. ఘన పట్టికా సిద్ధాంత ప్రకారము లోహాల విద్యుత్ వాహకత్వము (σ) ఉష్ణోగ్రతతో మార్పు తెలియ చేసే పటము



80.

$d = 2 \text{ \AA}$ గల స్ఫటికమునుంచి తరంగ దైర్ఘ్యం 0.5 \AA గల X-కిరణాలు పరావర్తనము చెందినచో రెండవ క్రమపు పరావర్తనమునకు సంబంధించిన అనుస్పృశ కోణము

- (1) $\sin^{-1}(0.25)$
- (2) $\cos^{-1}(0.25)$
- (3) $\sin^{-1}(0.5)$
- (4) $\cos^{-1}(0.5)$

81. సంపూర్ణంగా నిండిన శక్తి పట్టికలో కలిపించని ఎలక్ట్రాన్ క్రింది విధంగా ప్రవర్తిస్తుంది

- (1) ప్రభావాత్మక ద్రవ్యరాశి గల ఋణావేశ వివరము m_h^*
- (2) ప్రభావాత్మక ద్రవ్యరాశి గల ధనావేశ వివరణు m_h^*
- (3) ఒక పాజిట్రాన్
- (4) ఒక సంయోజక ఎలక్ట్రాన్

82. ఉష్ణోగ్రత పెరిగిన కొలదీ అర్ధవాహకము యొక్క నిరోధకత

- (1) పెరుగుతుంది
- (2) స్థిరంగా ఉంటుంది
- (3) మొదట పెరిగితదుపరిస్థిరంగా ఉంటుంది
- (4) తక్కువ అవుతుంది

83.

ఘన పదార్థములలో విద్యుత్ వాహకమునకు ఎలక్ట్రాన్ యొక్క ప్రభావాత్మక ద్రవ్యరాశి క్రింది వానితో సమానము

- (1) స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి (m_0)
- (2) $\frac{d^2E/dk^2}{\hbar^2}$
- (3) $\frac{1}{m_0} \frac{d^2E}{dk^2}$
- (4) $\frac{\hbar^2}{(d^2E/dk^2)}$

84. The Bloch's function, which is a solution of the Schrödinger wave equation for an electron moving in one dimensional periodic potential, is
- (1) $\psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}}$
 - (2) $\psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = \sum_j \varphi(\vec{r} - \vec{R}_j)$
 - (3) $\psi(x) = e^{\pm ikx} u_k(x)$, $u_k(x+a) = u_k(x)$
 - (4) $\psi(x) = e^{\pm ika} u_k(x)$, $u_k(x+a) = u_k(x)$
85. The number of possible wave functions in any energy band is equal to
- (1) number of unit cells
 - (2) number of atoms
 - (3) number of electrons
 - (4) twice the number of electrons
86. For analysis of X-ray diffraction data the energy of X-ray beam is related to the wavelength of X-rays as
- (1) $\lambda(\text{Å}) = \frac{12.4}{\epsilon(\text{eV})}$
 - (2) $\lambda(\text{Å}) = \frac{12.4}{\epsilon(\text{keV})}$
 - (3) $\lambda(\text{Å}) = \frac{0.28}{[\epsilon(\text{eV})]^{\frac{1}{2}}}$
 - (4) $\lambda(\text{Å}) = \frac{0.28}{[\epsilon(\text{keV})]^{\frac{1}{2}}}$
87. The hydrogen bond in hydrogen bonded crystal is a special type of
- (1) metallic bond
 - (2) ionic bond
 - (3) covalent bond
 - (4) dipole bond
88. The half life of ${}_{82}\text{Bi}^{210}$ is 5.0 days. The value of the disintegration constant is
- (1) 0.5 day^{-1}
 - (2) 0.25 day^{-1}
 - (3) 0.14 day^{-1}
 - (4) 0.1 day^{-1}
89. If a nucleus can decay (for example Po^{218}) in either of two processes with disintegration constants λ_1 and λ_2 and following the equation $N(t) = N_0 e^{-\left(\lambda_1 + \lambda_2\right)t}$, the half life is given by
- (1) $\frac{2}{\ln(\lambda_1 + \lambda_2)}$
 - (2) $\frac{\ln 2}{(\lambda_1 + \lambda_2)}$
 - (3) $\frac{\ln(\lambda_1 + \lambda_2)}{2}$
 - (4) $e^{-\frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{2}}$
90. In which of the following the output pulse produced is the same, whatever the energy of the incident particle?
- (1) Proportional counter
 - (2) Scintillation counter
 - (3) Geiger counter
 - (4) None of these

84. బ్లాచ్ ప్రమేయం (Bloch's function) ఏకమితీయ ఆవర్తన శక్తిలో చలించే ఎలక్ట్రాన్ యొక్క ప్రోడింజర్ తరంగ సమీకరణ పరిష్కారమయిన, అది

$$(1) \psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = e^{i\vec{k} \cdot \vec{r}}$$

$$(2) \psi_{\vec{k}}(\vec{r}) = \sum_j \varphi(\vec{r} - \vec{R}_j)$$

$$(3) \psi(x) = e^{\pm ikx} u_k(x), u_k(x+a) = u_k(x)$$

$$(4) \psi(x) = e^{\pm ika} u_k(x), u_k(x+a) = u_k(x)$$

85. ఎదైన శక్తి పట్టికలో స్పాధ్యమైన తరంగ ప్రమేయముల సంఖ్య క్రింది వానితో సమానము

(1) ప్రమాణ సెల్స్ సంఖ్య

(2) పరమాణువుల సంఖ్య

(3) ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య

(4) ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యకు రెండింతలు

86. X-కిరణ వివర్తన దత్తాంశమును విశ్లేషించుటకు, X-కిరణాల శక్తి మరియు తరంగదైర్ఘ్యముల సంబంధము

$$(1) \lambda(\text{Å}) = \frac{12.4}{\epsilon(\text{eV})}$$

$$(2) \lambda(\text{Å}) = \frac{12.4}{\epsilon(\text{keV})}$$

$$(3) \lambda(\text{Å}) = \frac{0.28}{[\epsilon(\text{eV})]^2}$$

$$(4) \lambda(\text{Å}) = \frac{0.28}{[\epsilon(\text{keV})]^2}$$

87. హైడ్రోజన్ బంధాలు గల స్ఫటికములో, హైడ్రోజన్ బంధం ఒక ప్రత్యేక రకమైన

(1) లోహ బంధం

(2) అయానిక బంధం

(3) సంయోజక బంధం

(4) ద్విద్రవ బంధం

88. ${}_{82}\text{Bi}^{210}$ యొక్క అర్థజీవితము 5.0 రోజులయితే, దాని విఘటన స్థిరాంక విలువ

(1) 0.5 day^{-1}

(2) 0.25 day^{-1}

(3) 0.14 day^{-1}

(4) 0.1 day^{-1}

89. ఒక కేంద్రకము (ఉదాహరణకు Po^{218}) రెండింటిలో ఎదో ఒక ప్రక్రియలో λ_1 మరియు λ_2 విఘటనా స్థిరాంకాలతో క్షయము పొందును. దానికి సంబంధించిన సమీకరణము $N(t) = N_0 e^{-(\lambda_1 + \lambda_2)t}$ అయిన, దాని అర్థజీవితము

$$(1) \frac{2}{\ln(\lambda_1 + \lambda_2)}$$

$$(2) \frac{\ln 2}{(\lambda_1 + \lambda_2)}$$

$$(3) \frac{\ln(\lambda_1 + \lambda_2)}{2}$$

$$(4) \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{e^2}$$

90. ఏ శక్తితో నయిన కణము పతనమయినప్పుడు క్రింది వానిలో దేనికి ఒకే ఉత్పాదిత స్పందనము (pulse) వస్తుంది

(1) ప్రపోర్షనల్ కౌంటరు

(2) సింటిలేషన్ కౌంటరు

(3) గాయిగర్ కౌంటరు

(4) వీటిలో ఏదీ కాదు

91. The force between two current carrying elements dl_1 and dl_2 carrying steady currents I_1 and I_2 does **not** depend on
- (1) magnitude of each current
 - (2) distance between the current elements
 - (3) orientation of the current elements
 - (4) cross-section of the current elements
92. The magnetic induction at a distance d , from an infinitely long straight wire in which a current I flows is
- (1) $\frac{\mu_0}{4\pi} \left(\frac{2I}{d} \right)$
 - (2) $\frac{\mu_0}{4\pi} \left(\frac{I}{d} \right)$
 - (3) $\frac{\mu_0 I}{d}$
 - (4) $\frac{\mu_0}{4\pi} I$
93. In the case of free space, the changes in Maxwell equation occur for
- (1) $\nabla \cdot \bar{D}, \nabla \cdot \bar{B}$
 - (2) $\nabla \cdot \bar{D}, \nabla \times \bar{B}$
 - (3) $\nabla \times \bar{E}, \nabla \times \bar{B}$
 - (4) $\nabla \times \bar{E}, \nabla \cdot \bar{B}$
94. The Poynting vector in a conducting medium is the flux of total electromagnetic energy passing in unit time across the closed surface, and is equal to
- (1) $\bar{H} \times \bar{E}$
 - (2) $\int_S (\bar{H} \times \bar{E}) \cdot d\bar{S}$
 - (3) $\int_V (\bar{E} \times \bar{H}) dv$
 - (4) $\bar{E} \times \bar{H}$
95. When electromagnetic waves are propagating through air-glass interface ($n_1 = 1.0, n_2 = 1.5$), for normal incidence the transmission coefficient is equal to
- (1) 0.24
 - (2) 0.48
 - (3) 0.96
 - (4) 0.04
96. When electromagnetic waves of angular frequency ω propagate from a nonconducting medium (permeability μ_1 and permittivity ϵ_1) to a conducting medium (permeability μ_2 and permittivity ϵ_2 , conductivity σ), the penetration depth is given by for any angle of incidence.
- (1) $\sqrt{\frac{2}{\epsilon_1 \epsilon_2 \omega}}$
 - (2) $\sqrt{\frac{2}{\sigma_2 \mu_2 \omega}}$
 - (3) $\sqrt{\frac{2}{\mu_1 \mu_2 \omega}}$
 - (4) $\sqrt{\frac{2}{\epsilon_2 \mu_2 \omega}}$

91. I_1 మరియు I_2 విద్యుత్ ప్రవాహాలు dl_1 మరియు dl_2 భాగాలలో ప్రవహించుచున్న వాటి మధ్య బలము ఆధార పడని అంశము

- (1) రెండు విద్యుత్ ప్రవాహాల పరిమాణంపై
- (2) ప్రవాహాల భాగాల దూరంపై
- (3) ప్రవాహభాగాల దిగ్విన్యాసములపై
- (4) ప్రవాహ భాగాల మధ్య చేదములపై

92. అపరిమిత పొడవుగా గల తీగలో విద్యుత్ ప్రవాహాలు I ప్రవహిస్తున్న d దూరములో ఆయస్కాంత ప్రేరణ విలువ

- (1) $\frac{\mu_0}{4\pi} \left(\frac{2I}{d} \right)$
- (2) $\frac{\mu_0}{4\pi} \left(\frac{I}{d} \right)$
- (3) $\frac{\mu_0 I}{d}$
- (4) $\frac{\mu_0}{4\pi} I$

93. రిక్తాకాశములో మారే మాక్స్వెల్ సమీకరణములు

- (1) $\nabla \cdot \vec{D}, \nabla \cdot \vec{B}$
- (2) $\nabla \cdot \vec{D}, \nabla \times \vec{B}$
- (3) $\nabla \times \vec{E}, \nabla \times \vec{B}$
- (4) $\nabla \times \vec{E}, \nabla \cdot \vec{B}$

94. వాహక యానకంలో సంపృత ఉపరితలం ద్వారా ప్రమాణ కాలంలో సంపూర్ణ విద్యుదయస్కాంత శక్తి యొక్క అభివాహము పాయింటింగ్ సదిశ అయిన, క్రింది వానిలో దాని సమాసము

- (1) $\vec{H} \times \vec{E}$
- (2) $\int_S (\vec{H} \times \vec{E}) \cdot d\vec{S}$
- (3) $\int_V (\vec{E} \times \vec{H}) dv$
- (4) $\vec{E} \times \vec{H}$

95. గాలి-గాజు అంతర్ ఫలకము ($n_1 = 1.0, n_2 = 1.5$) ద్వారా విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు వ్యాపనం చెందిన, లంబ పతనమునకు ప్రసారగుణకము విలువ

- (1) 0.24
- (2) 0.48
- (3) 0.96
- (4) 0.04

96. కోణీయ పౌనః పున్యము ω గా గల విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు అవాహక యానకం (పెర్మియ బిలిటి μ_1 పెర్మిటివిటి ϵ_1) నుంచి వాహక యానకము (పెర్మియబిలిటి μ_2 పెర్మిటివిటి ϵ_2) నకు వ్యాపనము చెందిన, ఏదైన పతన కోణమునకు చొచ్చుకొనిపోయే లోతు

- (1) $\sqrt{\frac{2}{\epsilon_1 \epsilon_2 \omega}}$
- (2) $\sqrt{\frac{2}{\sigma_2 \mu_2 \omega}}$
- (3) $\sqrt{\frac{2}{\mu_1 \mu_2 \omega}}$
- (4) $\sqrt{\frac{2}{\epsilon_2 \mu_2 \omega}}$

97. Fresnel's equations (regarding electromagnetic waves propagating from medium 1 to medium 2) are the formulae relating the

- (1) Amplitude of the reflected (E_{or}), with that of transmitted waves (E_{ot})
- (2) Amplitude of the reflected (E_{or}) with that of incident wave (E_{oi})
- (3) Amplitude of the transmitted wave (E_{ot}) with that of incident wave (E_{oi})
- (4) Amplitude of the reflected wave (E_{or}) and transmitted waves (E_{ot}) with that of incident wave (E_{oi})

98. Choose the correct statement.

- (1) Galilean transformations are consistent with the constancy of speed of light in all inertial frames
- (2) Galilean transformations are inconsistent with the constancy of speed of light in all inertial frames
- (3) Lorentz transformations are inconsistent with the constancy of speed in all inertial frames
- (4) Lorentz transformations change by a factor $\sqrt{1 - v^2/c^2}$

99. In the laboratory one particle 'A' has a velocity (relativistic) v and another particle 'B' has velocity (relativistic) $-v$ opposite to each other. The velocity of A relative to B is

- (1) $\frac{2v}{(1 + v^2/c^2)}$
- (2) $\frac{2v}{(1 - v^2/c^2)}$
- (3) $2v$
- (4) $\frac{2v}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$

100. Suppose a particle is instantaneous at rest in S frame. S' is moving with a speed v relative to S along x-axis. The components of the relativistic force, in the two frames, are related as

$$(1) \quad F_x = \frac{F'_x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad F_y = F'_y, \quad F_z = F'_z$$

$$(2) \quad F_x = F'_x, \quad F_y = \frac{F'_y}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad F_z = F'_z$$

$$(3) \quad F_x = F'_x, \quad F_y = \frac{F'_y}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

$$F_z = \frac{F'_z}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$(4) \quad F_x = \frac{F'_x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \quad F_y = \frac{F'_y}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

$$F_z = \frac{F'_z}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

101. The expression for relativistic energy of a particle is equal to

- (1) $m_0 c^2$
- (2) $\sqrt{p^2 c^2 + m_0^2 c^4}$
- (3) $(m - m_0) c^2$
- (4) $\sqrt{p^2 c^2 + m^2 c^4}$

97. యానకం 1 నుంచి యానకం 2 నకు వ్యూహం చెందే విద్యుదయాస్కాంత తరంగాలను ఫ్రెనెల్ సమీకరణములు క్రింది సూత్రములకు సంబంధించినవి

- (1) పరావర్తన (E_{or}) మరియు ప్రసారిత (E_{ot}) తరంగాల కంపనపరిమితులు
- (2) పరావర్తన (E_{or}) మరియు పతన (E_{oi}) తరంగాల కంపనపరిమితులు
- (3) ప్రాసారిత (E_{ot}) మరియు పతన (E_{oi}) తరంగాల కంపన పరిమితులు
- (4) పరావర్తన (E_{or}), ప్రసారిత (E_{ot}) మరియు పతన (E_{oi}) తరంగాల కంపన పరిమితులు

98. క్రింది వానిలో సరియైన వివరణము

- (1) అన్ని జడత్వ చక్రములలో, గెలిలియే రూపాంతరణములు స్థిర కాంతి వడితో సుసంగత (consistent)
- (2) అన్ని జడత్వ చక్రములలో, గెలిలియే రూపాంతరణములు స్థిరకాంతి వడితో అసంగత (inconsistent)
- (3) అన్ని జడత్వ చక్రములలో, లారెంట్జ్ రూపాంతరణములు స్థిర కాంతివడితో అసంగత
- (4) లారెంట్జ్ రూపాంతరణములు $\sqrt{1-v^2/c^2}$ కారకంతో మారుతాయి

99. ప్రయోగశాలలో, ఒక కణము 'A' యొక్క సాపేక్షక వేగము v మరియు వేరొక కణము B యొక్క సాపేక్షకవేగం $-v$ అయి పరస్పర వ్యతిరేఖ దిశలో కదలుచున్నచో, B తో A యొక్క సాపేక్ష వేగం

- (1) $\frac{2v}{(1+v^2/c^2)}$
- (2) $\frac{2v}{(1-v^2/c^2)}$
- (3) $2v$
- (4) $\frac{2v}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$

100. ఒక కణము తత్కాలముగా S-చక్రములో విరామంలో ఉన్నది. x-అక్షంలో S' చక్రము S-చక్రముతో సాపేక్షముగా v వడితో చలించుచున్నచో, రెండు చక్రములలో సాపేక్షక బల అంశముల సంబంధము

$$(1) F_x = \frac{F'_x}{\sqrt{1-v^2/c^2}}, F_y = F'_y, F_z = F'_z$$

$$(2) F_x = F'_x, F_y = \frac{F'_y}{\sqrt{1-v^2/c^2}}, F_z = F'_z$$

$$(3) F_x = F'_x, F_y = \frac{F'_y}{\sqrt{1-v^2/c^2}},$$

$$F_z = \frac{F'_z}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$(4) F_x = \frac{F'_x}{\sqrt{1-v^2/c^2}}, F_y = \frac{F'_y}{\sqrt{1-v^2/c^2}},$$

$$F_z = \frac{F'_z}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

101. ఒక కణము యొక్క సాపేక్షక శక్తి సమాసము

- (1) $m_0 c^2$
- (2) $\sqrt{p^2 c^2 + m_0^2 c^4}$
- (3) $(m - m_0) c^2$
- (4) $\sqrt{p^2 c^2 + m^2 c^4}$

102. Covariant form of the Maxwell's field equations

$$\nabla \times \bar{B} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial \bar{E}}{\partial t} + \mu_0 \bar{J} \quad \text{and} \quad \nabla \cdot \bar{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

in terms of electromagnetic field tensor is expressed as

$$(1) \quad \square^2 A_\mu = -\mu_0 J_\mu$$

$$(2) \quad \sum_{\nu=1}^4 \frac{\partial F_{\mu\nu}}{\partial x_\nu} = \mu_0 J_\mu$$

$$(3) \quad \sum_{\nu=1}^4 \frac{\partial F_{\mu\nu}}{\partial x_\nu} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$(4) \quad \frac{\partial F_{\lambda\mu}}{\partial x_\nu} + \frac{\partial F_{\mu\nu}}{\partial x_\lambda} + \frac{\partial F_{\nu\lambda}}{\partial x_\mu} = 0$$

103. Lorentz force equation in the covariant form gives

(1) the rate of change of linear momentum per unit volume as the space part

(2) the rate of change of linear momentum per unit volume as the time part

(3) the rate of change of mechanical energy per unit volume as its space part

(4) the rate of change of mechanical energy per unit area as its space part

104. When a system is in a state described by a wave function ψ , the expectation value of an operator \hat{A} is equal to (assuming ψ is normalised)

$$(1) \quad \int_0^\infty \psi \hat{A} \psi^* d\tau$$

$$(2) \quad \int_{-\infty}^\infty \psi^* \hat{A} \psi d\tau$$

$$(3) \quad \int_0^\infty \hat{A}(\psi^* \psi) d\tau$$

$$(4) \quad \hat{A}(\psi \psi^*) d\tau$$

105. In quantum mechanics, the Schrödinger wave equation for a free particle is

$$(1) \quad \nabla^2 \psi = E\psi$$

$$(2) \quad \nabla^2 \psi = \frac{2m}{\hbar} E\psi$$

$$(3) \quad -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi = E\psi$$

$$(4) \quad \left(\nabla^2 - \frac{2m}{\hbar^2} \right) \psi = 0$$

106. The eigen value of the operator $\left(-\frac{d^2}{dx^2} \right)$ for the wave function $\sin 2x$ is

$$(1) \quad 2$$

$$(2) \quad \frac{1}{2}$$

$$(3) \quad \frac{1}{4}$$

$$(4) \quad 4$$

107. According to Born interpretation of wave function $\psi(r, t)$, the probability of finding a particle is equal to (assuming ψ is normalized function)

$$(1) \quad |\psi(\bar{r}, t)|^2$$

$$(2) \quad \int |\psi(\bar{r}, t)| d\tau$$

$$(3) \quad \int |\psi(\bar{r}, t)|^2 d\tau$$

$$(4) \quad \psi^*(\bar{r}, t) \psi(\bar{r}, t)$$

102. మాక్స్ వెల్ యొక్క క్షేత్ర సమీకరణములు

$$\nabla \times \vec{B} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} + \mu_0 \vec{J} \quad \text{మరియు} \quad \nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

వీటి యొక్క సహ విస్తృత (covariant) రూపములను విద్యుత్ అయస్కాంత క్షేత్ర టెన్సర్లలో క్రింది విధంగా తెలుపవచ్చును

$$(1) \quad \square^2 A_\mu = -\mu_0 J_\mu$$

$$(2) \quad \sum_{\nu=1}^4 \frac{\partial F_{\mu\nu}}{\partial x_\nu} = \mu_0 J_\mu$$

$$(3) \quad \sum_{\nu=1}^4 \frac{\partial F_{\mu\nu}}{\partial x_\nu} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$(4) \quad \frac{\partial F_{\lambda\mu}}{\partial x_\nu} + \frac{\partial F_{\mu\nu}}{\partial x_\lambda} + \frac{\partial F_{\nu\lambda}}{\partial x_\mu} = 0$$

103. సహ విస్తృత (covariant) రూపంలో లారెంట్జ్ బల సమీకరణము

(1) ప్రాదేశిక అంశంలో, రేఖీయ ద్రవ్య వేగ మార్పురేటు ఏకాంక ఘన పరిమాణమునకు

(2) కాల అంశంలో, రేఖీయ ద్రవ్యవేగమార్పురేటు ఏకాంక ఘన పరిమాణమునకు

(3) ప్రాదేశిక అంశంలో, యాంత్రిక శక్తి మార్పురేటు ఏకాంక ఘన పరిమాణమునకు

(4) ప్రాదేశిక అంశంలో, యాంత్రిక శక్తి మార్పురేటు ఏకాంక వైశాల్యమునకు

104. ఒక వ్యవస్థ స్థితిని తరంగ ప్రమేయం ψ తో సూచించిన, పరిక్రియాకారకము (operator) \hat{A} యొక్క అంచనాల విలువ (తరంగ ప్రమేయం ψ సామాన్య కృతమైన దని అనుకొనిన)

$$(1) \quad \int_0^\infty \psi \hat{A} \psi^* d\tau$$

$$(2) \quad \int_{-\infty}^\infty \psi^* \hat{A} \psi d\tau$$

$$(3) \quad \int_0^\infty \hat{A}(\psi^* \psi) d\tau$$

$$(4) \quad \hat{A}(\psi \psi^*) d\tau$$

105. క్యాంటమ్ యాంత్రిక శాస్త్రములో, స్వేచ్ఛా కణమునకు ష్రోడింజర్ తరంగ సమీకరణము

$$(1) \quad \nabla^2 \psi = E\psi$$

$$(2) \quad \nabla^2 \psi = \frac{2m}{\hbar} E\psi$$

$$(3) \quad -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi = E\psi$$

$$(4) \quad \left(\nabla^2 - \frac{2m}{\hbar^2} \right) \psi = 0$$

106. తరంగ ప్రమేయము $\sin 2x$ నకు (సరికి) యా కారకము $\left(-\frac{d^2}{dx^2} \right)$ యొక్క అయిగను విలువ (eigen value)

$$(1) \quad 2$$

$$(2) \quad \frac{1}{2}$$

$$(3) \quad \frac{1}{4}$$

$$(4) \quad 4$$

107. తరంగ ప్రమేయం $\psi(r, t)$, నకు బార్న్ వివరణ ప్రకారముగా కణమును కనుగొనుటకు సంభావ్యత (ψ ప్రమేయము ఏకీకరణము అయినది అనుకొనిన)

$$(1) \quad |\psi(\vec{r}, t)|^2$$

$$(2) \quad \int |\psi(\vec{r}, t)| d\tau$$

$$(3) \quad \int |\psi(\vec{r}, t)|^2 d\tau$$

$$(4) \quad \psi^*(\vec{r}, t) \psi(\vec{r}, t)$$

108. In quantum mechanics, the expectation value of an operator, A , which represents an observable, is (assuming wave function ψ is normalized)

(1) $\int \psi^* \psi \, d\tau$

(2) $\int \psi^* A \psi \, d\tau$

(3) $A \int \psi^* \psi \, d\tau$

(4) $\frac{1}{N} \int A \psi^* \psi \, d\tau$

109. Normalised wave function of $\psi(x) = A \exp(-ax^2)$, where A and a are constants, over the domain $-\infty \leq x \leq \infty$ (use gamma integral $\int_{-\infty}^{\infty} \exp(-ax^2) \, dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$) is

(1) $\psi(x) = \sqrt{\frac{\pi}{2a}} \exp(-ax^2)$

(2) $\psi(x) = \frac{1}{4} \left(\frac{2a}{\pi} \right) \exp(-ax^2)$

(3) $\psi(x) = \sqrt{\frac{2a}{\pi}} \exp(-2ax^2)$

(4) $\psi(x) = \sqrt{\frac{\pi}{2a}} \exp(-2ax^2)$

110. The de-Broglie wavelength of an electron that has the linear momentum equal to $5.4 \times 10^{-34} \text{ kg ms}^{-1}$ when accelerated through a potential difference of 100 V, is

(1) 12.3 Å

(2) 1.23 Å

(3) 123 Å

(4) 0.12 Å

111. An electron in the $n = 2$ state of hydrogen remains there on the average of about 10^{-8} s, before making a transition to $n = 1$ state. The uncertainty in the energy of $n = 2$ state is

(1) $4.14 \times 10^{-7} \text{ eV}$

(2) $4.14 \times 10^{-8} \text{ eV}$

(3) $4.14 \times 10^{-6} \text{ eV}$

(4) $2.07 \times 10^{-7} \text{ eV}$

112. A particle of mass m moving in a one dimensional infinite well potential will have eigen energy values proportional to (if n is an integer)

(1) n

(2) $\frac{1}{n}$

(3) $\frac{1}{n^2}$

(4) n^2

113. If the ground state wave function of a harmonic oscillator is

$$\left(\frac{m\omega}{\pi\hbar} \right)^{\frac{1}{4}} \exp\left(\frac{-m\omega x^2}{2\hbar} \right),$$

then the value of

maximum probability density is

(1) $\left(\frac{m\omega}{\pi\hbar} \right)^{\frac{1}{4}}$

(2) $\left(\frac{\pi\hbar}{m\omega} \right)^{\frac{1}{4}}$

(3) $\left(\frac{\pi\hbar}{m\omega} \right)^{\frac{1}{2}}$

(4) $\left(\frac{m\omega}{\pi\hbar} \right)^{\frac{1}{2}}$

108. క్వాంటమ్ యాంత్రిక శాస్త్రములో, ఒక పరిక్రియా కారకము అబ్సర్వబుల్ను సూచించిన దాని ఆశంసిత విలువ (expectation value) తరంగ ప్రమేయము ψ ఎకీకరణము అయినది అని అనుకొనిన

(1) $\int \psi^* \psi d\tau$

(2) $\int \psi^* A \psi d\tau$

(3) $A \int \psi^* \psi d\tau$

(4) $\frac{1}{N} \int A \psi^* \psi d\tau$

109. ప్రభావ క్షేత్రం $-\infty \leq x \leq \infty$ లో, తరంగ ప్రమేయము $\psi(x) = A \exp(-ax^2)$ యొక్క సమాన్య కృత (normalised) తరంగ ప్రమేయము (A, a లు స్థిరాలు మరియు

$$\int_{-\infty}^{\infty} \exp(-ax^2) dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$

(1) $\psi(x) = \sqrt{\frac{\pi}{2a}} \exp(-ax^2)$

(2) $\psi(x) = \frac{1}{4} \left(\frac{2a}{\pi} \right) \exp(-ax^2)$

(3) $\psi(x) = \sqrt{\frac{2a}{\pi}} \exp(-2ax^2)$

(4) $\psi(x) = \sqrt{\frac{\pi}{2a}} \exp(-2ax^2)$

110. ఒక ఎలక్ట్రాను 100 V శక్తాంతరములో త్వరణము పొందుతు $5.4 \times 10^{-34} \text{ kg ms}^{-1}$ ల రేఖీయ ద్రవ్యవేగము కలిగినచో, దాని దీ బ్రోగ్లీ తరంగ దైర్ఘ్యము

(1) 12.3 Å

(2) 1.23 Å

(3) 123 Å

(4) 0.12 Å

111. $n=1$ స్థితి సంక్రమణము చెందక ముందు హైడ్రోజన్లోని ఒక ఎలక్ట్రాన్ $n=2$ స్థితిలో సగటుగా 10^{-8} సెకనులు ఉన్నచో, $n=2$ స్థితి యొక్క శక్తి అనిశ్చితత్వము

(1) $4.14 \times 10^{-7} \text{ eV}$

(2) $4.14 \times 10^{-8} \text{ eV}$

(3) $4.14 \times 10^{-6} \text{ eV}$

(4) $2.07 \times 10^{-7} \text{ eV}$

112. ఏక మితీయ అనంతలోతు గల శక్తములో ఉన్న ద్రవ్యరాశి m గల కణమునకు అయిగన్ (eigen) శక్తి విలువలు క్రింది వానిలో దేనికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటాయి? (n విలువ పూర్ణాంకము)

(1) n

(2) $\frac{1}{n}$

(3) $\frac{1}{n^2}$

(4) n^2

113. హరాత్మక డోలకము యొక్క భూస్థాయి తరంగ ప్రమేయము $\left(\frac{m\omega}{\pi\hbar} \right)^{\frac{1}{4}} \exp\left(\frac{-m\omega x^2}{2\hbar} \right)$ అయిన,

సంభావ్యతా సాంద్రత విలువ

(1) $\left(\frac{m\omega}{\pi\hbar} \right)^{\frac{1}{4}}$

(2) $\left(\frac{\pi\hbar}{m\omega} \right)^{\frac{1}{4}}$

(3) $\left(\frac{\pi\hbar}{m\omega} \right)^{\frac{1}{2}}$

(4) $\left(\frac{m\omega}{\pi\hbar} \right)^{\frac{1}{2}}$

114. In the non-degenerate perturbation theory, the first order correction to the energy, $E_n^{(1)}$ is

$$(1) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H_0 \psi_n^{(0)} d\tau$$

$$(2) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H_0 \psi_m^{(0)} d\tau$$

$$(3) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H' \psi_n^{(0)} d\tau$$

$$(4) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H' \psi_m^{(0)} d\tau$$

115. The unperturbed wave function of a particle trapped in an infinite square well is

$\psi^0(x) = \left(\frac{2}{a}\right)^{\frac{1}{2}} \sin\left(\frac{n\pi x}{a}\right)$. If the particle is perturbed by a constant potential V_0 , then the first order correction to the energy of the n^{th} state is

$$(1) \left(\frac{2}{a}\right) V_0$$

$$(2) V_0$$

$$(3) \left(\frac{2}{a}\right)^{\frac{1}{2}} V_0$$

$$(4) 2V_0$$

116. Einstein's 'A' coefficient for a one dimensional harmonic oscillator of angular frequency ω in its n state is proportional to

$$(1) \omega^2, n$$

$$(2) \omega, n^2$$

$$(3) \omega^2, n^2$$

$$(4) \omega^3, n$$

117. The operator $C\alpha$, where α stands for Dirac matrix, can be interpreted as

(1) angular momentum operator

(2) velocity operator

(3) linear momentum operator

(4) total energy operator

118. The concept of positron was proposed by

(1) Schrödinger

(2) Bohr

(3) Pauli

(4) Dirac

119. The Klein - Gordon equation is

$$(1) -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi(r, t) = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi(r, t)$$

$$(2) -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2 \psi}{dt^2}(r, t) = m^2 c^4$$

$$(3) -\hbar^2 \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi(r, t) = \nabla^2 \psi(r, t)$$

$$(4) -\hbar^2 \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi(r, t) = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi(r, t) + m^2 c^4 \psi(r, t)$$

120. The unit of scattering cross-section is measured in barns and one barn is equal to

$$(1) 10^{-22} \text{ cm}^{-2}$$

$$(2) 10^{-24} \text{ cm}^2$$

$$(3) 10^{22} \text{ cm}^2$$

$$(4) 10^{-24} \text{ cm}^{-2}$$

114. అపభ్రష్టము కాని వైకల్య సిద్ధాంతములో ప్రథమ కోటి దిద్దుబాటు విలువ $E_n^{(1)}$

$$(1) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H_0 \psi_n^{(0)} d\tau$$

$$(2) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H_0 \psi_m^{(0)} d\tau$$

$$(3) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H' \psi_n^{(0)} d\tau$$

$$(4) E_n^{(1)} = \int \psi_n^{(0)*} H' \psi_m^{(0)} d\tau$$

115. అనంత చతురస్రాకార బావిలో బంధింపబడిన కణము యొక్క వైకల్యము కాని (unperturbed)

$$\text{తరంగ ప్రమేయము } \psi^0(x) = \left(\frac{2}{a}\right)^{\frac{1}{2}} \sin\left(\frac{n\pi x}{a}\right).$$

స్థిర శక్తాంకము V_0 తో కణమును వైకల్యము (perturbation) చెందించినచో, n వ స్థితి యొక్క శక్తిలో మొదటి తరగతి దిద్దుబాటు

$$(1) \left(\frac{2}{a}\right) V_0$$

$$(2) V_0$$

$$(3) \left(\frac{2}{a}\right)^{\frac{1}{2}} V_0$$

$$(4) 2V_0$$

116. కోణీయ పౌనఃపున్యము ω గా గల ఏకమితీయ హరాత్మక డోలకమునకు ఐన్‌స్టీన్ గుణకము 'A', n స్థితిలో, క్రింది వానిలో దేనికి అనులోమాను పాతంలో ఉంటుంది ?

$$(1) \omega^2, n$$

$$(2) \omega, n^2$$

$$(3) \omega^2, n^2$$

$$(4) \omega^3, n$$

117. డిరాక్ మాత్రిక α అయిన, కారకము $C\alpha$ ను క్రింది విధముగా వివరించ వచ్చును

(1) కోణీయ ద్రవ్యవేగ కారకము

(2) వేగ కారకము

(3) రేఖీయ ద్రవ్యవేగ కారకము

(4) సంపూర్ణ శక్తి కారకము

118. పాజిట్రాన్ భావనను ప్రతిపాదించినవారు

(1) శ్రోడిన్గర్

(2) బోర్

(3) పాపులీ

(4) డిరెక్

119. క్లౌయిన్ - గార్డన్ సమీకరణము

$$(1) -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi(r, t) = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi(r, t)$$

$$(2) -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2 \psi}{dt^2}(r, t) = m^2 c^4$$

$$(3) -\hbar^2 \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi(r, t) = \nabla^2 \psi(r, t)$$

$$(4) -\hbar^2 \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi(r, t) = -\hbar^2 c^2 \nabla^2 \psi(r, t) + m^2 c^4 \psi(r, t)$$

120. పరిక్షేపణ మధ్యచ్ఛేద ప్రమాణము బార్న్లలో కొలిచిన, ఒక బార్న్ విలువ

$$(1) 10^{-22} \text{ cm}^{-2}$$

$$(2) 10^{-24} \text{ cm}^2$$

$$(3) 10^{22} \text{ cm}^2$$

$$(4) 10^{-24} \text{ cm}^{-2}$$

121. If $\nabla \cdot \bar{A} = 0$, then $\nabla \times \nabla \times A =$

- (1) 0
- (2) $\nabla \cdot \nabla \times \bar{A}$
- (3) $-\nabla^2 A$
- (4) $\nabla \cdot (\nabla \cdot \bar{A})$

122. Find $\frac{\bar{A}}{|\bar{A}|}$, where \bar{A} is perpendicular to the surface $x^2 + y^2 - z^2 = 11$, at the point (1, 0, 2).

- (1) $\frac{4\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}}{\sqrt{29}}$
- (2) $\frac{2\vec{i} - 4\vec{k}}{\sqrt{20}}$
- (3) $\frac{\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}}{\sqrt{29}}$
- (4) $\frac{2\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}}{\sqrt{20}}$

123. For the position vector $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ find the value of $\text{div} (r^n)$.

- (1) 0
- (2) 3
- (3) $(3 + n) r^n$
- (4) $(3 + n) r^{n-1}$

124. The value of the integral

$$\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz, \text{ where } V \text{ is the}$$

volume of the sphere with centre at the origin and radius equal to 'a', is

- (1) $\frac{4}{3} \pi a^5$
- (2) $\frac{4}{3} \pi a^3$
- (3) $4\pi a^5$
- (4) $4\pi a$

125. The transpose conjugate of a matrix A is equal to the negative of the matrix, (i.e. $A^+ = -A$). Then the matrix A is

- (1) Hermitian
- (2) Symmetric
- (3) Skew-Hermitian
- (4) Orthogonal

126. The norm of the matrix remains invariant under

- (1) similarity transformation
- (2) unitary transformation
- (3) orthogonal transformation
- (4) linear transformation

127. If one of the eigen values of the matrix

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

is "1", then the other two eigen

values are

- (1) 0, 1
- (2) 2, 1
- (3) 2, 0
- (4) 0, -1

121. $\nabla \cdot \bar{A} = 0$ అయినచో, $\nabla \times \nabla \times A$ విలువ

- (1) 0
- (2) $\nabla \cdot \nabla \times \bar{A}$
- (3) $-\nabla^2 A$
- (4) $\nabla \cdot (\nabla \cdot \bar{A})$

122. తలము $x^2 + y^2 - z^2 = 11$ కు సదిశ రాశి \bar{A} లంబము అయిన, బిందువు (1, 0, 2) వద్ద $\frac{\bar{A}}{|\bar{A}|}$ విలువ

- (1) $\frac{4\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}}{\sqrt{29}}$
- (2) $\frac{2\vec{i} - 4\vec{k}}{\sqrt{20}}$
- (3) $\frac{\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}}{\sqrt{29}}$
- (4) $\frac{2\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}}{\sqrt{20}}$

123. ఒక స్థాన సదిశ రాశి $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ అయిన, $\text{div}(r^n \vec{n})$ విలువ

- (1) 0
- (2) 3
- (3) $(3+n)r^n$
- (4) $(3+n)r^{n-1}$

124. మధ్యలో మూల బిందువుగా గల ఒక గోళ వ్యాసార్థము 'a' మరియు ఘనపరిమాణము V అయినచో, సమాకలనము

$$\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz \text{ విలువ}$$

- (1) $\frac{4}{3}\pi a^5$
- (2) $\frac{4}{3}\pi a^3$
- (3) $4\pi a^5$
- (4) $4\pi a$

125. స్థాన వ్యత్యయ సంయుగ్మ (transpose conjugate) మాత్రిక A, దాని ఋణాత్మకమునకు సమాన (అంటే $A^+ = -A$) మయినచో A మాత్రిక

- (1) హెర్మిషియను
- (2) స్కాల్లర్ మము
- (3) స్కూర్స్ హెర్మిషియను
- (4) లంబకోణీయము

126. మాత్రిక యొక్క మానకము (norm) మారని సందర్భము

- (1) సాదృశ రూపాంతరణ మయినపుడు
- (2) ఏకాత్మక రూపాంతరణ మయినపుడు
- (3) లంబ కోణీయ రూపాంతరణ మయినపుడు
- (4) ఏక ఘాత రూపాంతరణ మయినపుడు

127. మాత్రిక $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ యొక్క ఒక అయజను విలువ (eigen-value) "1" అయిన, మరి రెండు అయజను విలువలు

- (1) 0, 1
- (2) 2, 1
- (3) 2, 0
- (4) 0, -1

128. A square matrix is said to be an orthogonal matrix if $A^+ A = I$. Which matrix among the following is an orthogonal matrix ?

(1)
$$\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{i}{\sqrt{2}} \\ \frac{-i}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$$

(2)
$$\begin{pmatrix} i+1 & 1 \\ 0 & i-1 \end{pmatrix}$$

(3)
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(4)
$$\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

129. A tensor of rank 0 is called

- (1) contravariant tensor
- (2) covariant tensor
- (3) scalar
- (4) vector

130. If A^μ and B_ν are the components of a contravariant and a covariant tensor of rank one, then their mixed tensor $C^\mu_\nu = A^\mu B_\nu$ is of rank

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 0

131. If A_{ij} is an antisymmetric tensor, identify the true statement.

- (1) $A_{12} + A_{21} = 0$
- (2) $A_{11} = 1$
- (3) $A_{13} - A_{31} = 0$
- (4) $A_{11} + A_{22} = 1$

132. If $g_{\mu\nu} = 0$ for $\mu \neq \nu$ and if μ, ν, σ are unequal indices, then Christoffel symbol $\Gamma^\mu_{\nu\sigma}$ is

- (1) 1
- (2) $\frac{1}{2} \frac{\partial g_{\mu\mu}}{\partial x^\nu}$
- (3) $\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x^\sigma}$
- (4) 0

133. If $f(x)$ is an even function of x i.e. $f(x) = f(-x)$, then the coefficient of a_0 in the Fourier series is

- (1) 0
- (2) $\frac{1}{\pi} \int_0^\pi f(x) dx$
- (3) $\frac{2}{\pi} \int_0^\pi f(x) \cos(nx) dx$
- (4) $\frac{2}{\pi} \int_0^\pi f(x) \sin nx dx$

134. In the Fourier series of the function $f(x) = e^x$ in the interval $-\pi < x < \pi$, the value of the coefficient a_0 is

- (1) $\sinh \pi$
- (2) $\frac{\sinh \pi}{\pi} \cos n\pi$
- (3) $\frac{\sinh \pi}{\pi}$
- (4) $\frac{\sinh \pi}{\pi} \sin n\pi$

128. $A^+ A = I$ అయినపుడు చతురస్ర మాత్రిక A ను లంబకోణీయ మాత్రిక అంటారు. అప్పుడు, క్రింది వానిలో లంబ కోణీయ మాత్రిక

(1) $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{i}{\sqrt{2}} \\ \frac{-i}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

(2) $\begin{pmatrix} i+1 & 1 \\ 0 & i-1 \end{pmatrix}$

(3) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

(4) $\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$

129. సున్నా కోటి (ర్యాంక్) గా గల టెన్సర్ను అంటారు.

- (1) కాంట్రా వరియంట్ టెన్సరు
- (2) కొనేరియంట్ టెన్సరు
- (3) అదిశ రాశి
- (4) సదిశ రాశి

130. A^μ మరియు B_ν లు ఒకటి కోటి (ర్యాంక్) గా గల కాంట్రావేరియంట్ మరియు కోవరియంట్ల ఆంశములయిన, వాటి మిశ్రమ టెన్సర్ $C^\mu_\nu = A^\mu B_\nu$ యొక్క కోటి విలువ

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 0

131. A_{ij} ఒక అసౌష్ఠవ టెన్సరు అయితే, క్రింది వానిలో యదార్థ ప్రవచనము

- (1) $A_{12} + A_{21} = 0$
- (2) $A_{11} = 1$
- (3) $A_{13} - A_{31} = 0$
- (4) $A_{11} + A_{22} = 1$

132. μ, ν లు అసమానములయినపుడు $g_{\mu\nu} = 0$ అయిన, మరియు μ, ν, σ లు అసమాన సూచకాంకాలు అయిన, క్రింది వానిలో క్రిష్టోఫెల్ గుర్తు $\Gamma^\mu_{\nu\sigma}$

- (1) 1
- (2) $\frac{1}{2} \frac{\partial g_{\mu\mu}}{\partial x^\nu}$
- (3) $\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x^\sigma}$
- (4) 0

133. x యొక్క సరిప్రమేయము $f(x)$ అయితే (అంటే $f(x) = f(-x)$), పూరీయే శ్రేణిలో గుణకము a_0 విలువ

- (1) 0
- (2) $\frac{1}{\pi} \int_0^\pi f(x) dx$
- (3) $\frac{2}{\pi} \int_0^\pi f(x) \cos(nx) dx$
- (4) $\frac{2}{\pi} \int_0^\pi f(x) \sin nx dx$

134. అంతరము $-\pi < x < \pi$ లో, ప్రమేయము $f(x) = e^x$ యొక్క పూరీయే శ్రేణిలో గుణకము a_0 విలువ

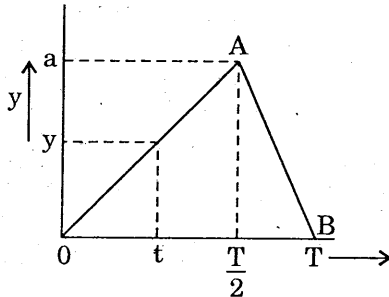
- (1) $\sinh \pi$
- (2) $\frac{\sinh \pi}{\pi} \cos n\pi$
- (3) $\frac{\sinh \pi}{\pi}$
- (4) $\frac{\sinh \pi}{\pi} \sin n\pi$

135. A periodic triangular wave is defined as

$$y = 0 \text{ at } t = 0$$

$$y = a \text{ at } t = \frac{T}{2}$$

$$y = 0 \text{ at } t = T$$



and repeats with a period of T . Then the value

of the Fourier coefficient i.e. $\frac{1}{T} \int_0^T y dt$ is

(1) a

(2) 0

(3) $2a^2$

(4) $\frac{2a^2}{3}$

136. The motion of a particle placed on the surface of a sphere under the action of gravitational force is found by nonholonomic constraint and it can be expressed as

(1) $r^2 - a^2 = \text{a constant}$

(2) $r^2 - a^2 \geq 0$

(3) $r^2 = a^2$

(4) $r^2 - a^2 \leq 0$

137. A particle of mass M moves on a plane in the field of force given by $\vec{F} = -\hat{r} kr \cos \theta$, where k is a constant and \hat{r} is the radial unit vector. The angular momentum of the particle about the origin is

(1) conserved

(2) not conserved

(3) zero

(4) maximum

138. One type of Lagrange's equation of motion is

(1) $\frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$

(2) $\frac{\partial}{\partial \dot{\theta}} \left(\frac{\partial L}{\partial t} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$

(3) $\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$

(4) $\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial L}{\partial \theta} \right) - \frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} = 0$

139. The D'Alembert's principle can be expressed as

(1) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{p}_i) = 0$

(2) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{r}_i) d\bar{p}_i = 0$

(3) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{r}_i) = 0$

(4) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{p}_i) \cdot \bar{r}_i = 0$

140. The 'restrictions for the equality i.e. total energy being equal to the Hamiltonian are

(1) Potential energy is coordinate dependent and coordinate transformation equations are time independent

(2) Potential energy is velocity dependent and coordinate transformation equations are time dependent.

(3) Potential energy is time dependent and coordinate transformation equations are also time dependent.

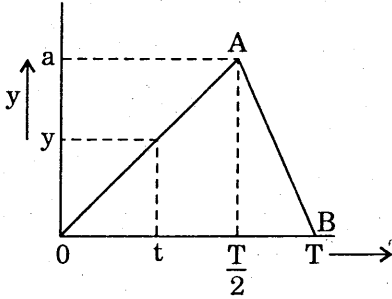
(4) Potential energy is time independent and coordinate transformation equations are also time independent.

135. ఒక ఆవర్తన త్రిభుజ తరంగమును క్రింది విధముగా నిర్వచించిన

$$y = 0 \text{ at } t = 0$$

$$y = a \text{ at } t = \frac{T}{2}$$

$$y = 0 \text{ at } t = T$$



మరియు T ఆవర్తన కాలంలోపునరావృత మయిన,

పూరియే గుణకము $\frac{1}{T} \int_0^T y dt$ విలువ

(1) a

(2) 0

(3) $2a^2$

(4) $\frac{2a^2}{3}$

136. ఒక గోళ తలము పై గురుత్వ బలముతో చలించుచున్న కణము నాన్-హోలోనోమక్ ప్రతిబంధముతో పరిమితమైనచో, ఆ కణ చలన సమాసము

(1) $r^2 - a^2 = \text{స్థిరము}$

(2) $r^2 - a^2 \geq 0$

(3) $r^2 = a^2$

(4) $r^2 - a^2 \leq 0$

137. $\vec{F} = -\hat{r} kr \cos \theta$, ($k = \text{స్థిరరాంకము మరియు } \hat{r} = \text{త్రైజ్యా ఏకాంక సదిశ})$ బల క్షేత్రములో M ద్రవ్యరాశి గల కణము ఒక తలములో చలించుచున్నచో, మూలబిందువుతో ఆ కణ కోణీయ ద్రవ్య వేగము

(1) నిత్యత్వము

(2) నిత్యత్వం కాదు

(3) సూన్నా

(4) గరిష్ఠము

138. లగ్రాంజ్ చలన సమీకరణములలో ఒక రకము

(1) $\frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$

(2) $\frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$

(3) $\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$

(4) $\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{\theta}} \right) - \frac{\partial L}{\partial \theta} = 0$

139. డిఆలంబర్ట్స్ సూత్రమును క్రింది విధముగా తెలియ చేయవచ్చు

(1) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{p}_i) = 0$

(2) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{r}_i) d\bar{p}_i = 0$

(3) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{r}_i) = 0$

(4) $\sum_i (\bar{F}_i - \bar{p}_i) \cdot \bar{r}_i = 0$

140. సంపూర్ణ శక్తి మరియు హామిల్టోనియనుల సమానత్వమునకు నిబంధనలు

(1) స్థితిశక్తి నిరూపక పరతంత్రము మరియు నిరూపక రూపాంతరణ సమీకరణములు కాల స్వతంత్రులు

(2) స్థితిశక్తి వేగ పరతంత్రము మరియు నిరూపక రూపాంతరణ సమీకరణములు కాల పరతంత్రులు

(3) స్థితిశక్తి కాల పరతంత్రులు మరియు నిరూపక రూపాంతరణ సమీకరణములు కూడ కాల పరతంత్రులు

(4) స్థితిశక్తి కాల స్వతంత్రము మరియు నిరూపక రూపాంతరణ సమీకరణములు కూడ కాల స్వతంత్రులు

141. A cyclic coordinate q_k satisfies the following conditions for the system :

$$(1) \quad \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} \right) = \frac{\partial L}{\partial q_k}$$

$$(2) \quad \frac{\partial L}{\partial q_k} = 0$$

$$(3) \quad \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial L}{\partial q_k}$$

$$(4) \quad \frac{\partial q_k}{\partial t} = 0$$

142. In Classical-Mechanics the quantity 'action' is defined as

$$(1) \quad \int_{t_1}^{t_2} \sum_j \dot{p}_j q_j dt$$

$$(2) \quad \int_{t_1}^{t_2} \sum_j \dot{p}_j \dot{q}_j dt$$

$$(3) \quad \int_{t_1}^{t_2} \sum_j p_j \dot{q}_j dt$$

$$(4) \quad \int_{t_1}^{t_2} \sum_j p_j q_j dt$$

143. If one of the Hamilton's canonical equations of motion is $\dot{q}_j = \frac{\partial H}{\partial p_j}$, the second equation is

$$(1) \quad \dot{p}_j = \frac{-\partial H}{\partial q_j}$$

$$(2) \quad p_j = \frac{\partial H}{\partial q_j}$$

$$(3) \quad p_j = \frac{-\partial H}{\partial \dot{q}_j}$$

$$(4) \quad p_j = \frac{\partial H}{\partial \dot{q}_j}$$

144. Which of the following is a canonical transformation ?

$$(1) \quad q = \sqrt{2P} \sin Q, \quad p = \sqrt{2P} \cos Q$$

$$(2) \quad q = \sqrt{2P} \sin^2 Q, \quad p = \sqrt{2P} \cos^2 Q$$

$$(3) \quad q = 2P \sin Q, \quad p = 2P \cos Q$$

$$(4) \quad q = \sqrt{2P} \cos^2 Q, \quad p = \sqrt{2P} \sin^2 Q$$

145. If X, Y and Z are three dynamical variables, which of the following equations containing Poisson brackets is **not** correct ?

$$(1) \quad [X, Y] = -[Y, X]$$

$$(2) \quad [X, X] = 0$$

$$(3) \quad [X, Y + Z] = [X, Y] + [Y, Z]$$

$$(4) \quad [X, YZ] = Y [X, Z] + [X, Y] Z$$

146. The Euler's equations of motion for a freely rotating rigid body is

$$(1) \quad \frac{d\bar{L}}{dt} + \bar{W} \times \bar{L} = \Gamma$$

$$(2) \quad \frac{d\bar{L}}{dt} + \bar{W} \times \bar{L} = 0$$

$$(3) \quad \bar{W} \times \bar{L} = 0$$

$$(4) \quad \bar{W} \times \bar{L} = \Gamma$$

147. The angular velocity $\bar{\omega}$ of a rigid body, if the relative velocity \bar{v}_i of any point P at the position of i^{th} particle \bar{r}_i is given by the relation

$$(1) \quad \omega = \bar{r}_i \times \bar{v}_i$$

$$(2) \quad \bar{v}_i = r \bar{\omega}_i$$

$$(3) \quad \bar{v}_i = \bar{r}_i \times \bar{\omega}$$

$$(4) \quad \bar{v}_i = \bar{\omega} \times \bar{r}_i$$

141. స్వవస్థలో చక్రియ నిరూపకము q_k సంతుష్టిపరచు నియమము

$$(1) \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} \right) = \frac{\partial L}{\partial q_k}$$

$$(2) \frac{\partial L}{\partial q_k} = 0$$

$$(3) \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} = \frac{\partial L}{\partial q_k}$$

$$(4) \frac{\partial q_k}{\partial t} = 0$$

142. సాంప్రదాయిక యాంత్రిక శాస్త్రము (Classical-Mechanics) లో చర్య రాశి నిర్వచనము

$$(1) \int_{t_1}^{t_2} \sum_j \dot{p}_j q_j dt$$

$$(2) \int_{t_1}^{t_2} \sum_j \dot{p}_j \dot{q}_j dt$$

$$(3) \int_{t_1}^{t_2} \sum_j p_j \dot{q}_j dt$$

$$(4) \int_{t_1}^{t_2} \sum_j p_j q_j dt$$

143. హామిల్టన్ యొక్క విధిత (canonical) సమీకరణాలలో ఒకటి $\dot{q}_j = \frac{\partial H}{\partial p_j}$ అయితే, రెండవ సమీకరణము

$$(1) \dot{p}_j = \frac{-\partial H}{\partial q_j}$$

$$(2) p_j = \frac{\partial H}{\partial q_j}$$

$$(3) p_j = \frac{-\partial H}{\partial \dot{q}_j}$$

$$(4) p_j = \frac{\partial H}{\partial \dot{q}_j}$$

144. క్రింది వానిలో విధిత (canonical) రూపాంతరణము గలది

$$(1) q = \sqrt{2P} \sin Q, p = \sqrt{2P} \cos Q$$

$$(2) q = \sqrt{2P} \sin^2 Q, p = \sqrt{2P} \cos^2 Q$$

$$(3) q = 2P \sin Q, p = 2P \cos Q$$

$$(4) q = \sqrt{2P} \cos^2 Q, p = \sqrt{2P} \sin^2 Q$$

145. X, Y మరియు Z లు గతిక చరరాశులు అయిన, క్రింది సమీకరణములో పాయిజన్ బ్రాకెట్ కానిది

$$(1) [X, Y] = -[Y, X]$$

$$(2) [X, X] = 0$$

$$(3) [X, Y + Z] = [X, Y] + [Y, Z]$$

$$(4) [X, YZ] = Y[X, Z] + [X, Y]Z$$

146. స్వేచ్ఛా భ్రమణ దృఢ వస్తువుకు ఆయిలర్ గతి సమీకరణాలు

$$(1) \frac{d\bar{L}}{dt} + \bar{\omega} \times \bar{L} = \Gamma$$

$$(2) \frac{d\bar{L}}{dt} + \bar{\omega} \times \bar{L} = 0$$

$$(3) \bar{\omega} \times \bar{L} = 0$$

$$(4) \bar{\omega} \times \bar{L} = \Gamma$$

147. ఏదైన బిందపు P నకు కణము 'i' స్థానము \bar{r}_i తో సాపేక్ష వేగము \bar{v}_i అయిన, కోణీయ ద్రవ్యవేగము $\bar{\omega}$ తో సంబంధము

$$(1) \omega = \bar{r}_i \times \bar{v}_i$$

$$(2) \bar{v}_i = r \bar{\omega}_i$$

$$(3) \bar{v}_i = \bar{r}_i \times \bar{\omega}$$

$$(4) \bar{v}_i = \bar{\omega} \times \bar{r}_i$$

148. The moment of inertia tensor I is expressed in terms of angular momentum vector (\bar{L}) and angular velocity ($\bar{\omega}$) as

(1) $\bar{L} = I\bar{\omega}$

(2) $\bar{L} \cdot \bar{\omega} = I$

(3) $I = \bar{L} \times \bar{\omega}$

(4) $I = \bar{\omega} \times \bar{L}$

149. The rate of change of kinetic energy if G is the external torque about the instantaneous axis of rotation and $\bar{\omega}$ is the angular velocity, is equal to

(1) $\bar{G} \times \bar{\omega}$

(2) $\bar{G} \cdot \bar{\omega}$

(3) zero

(4) $\bar{\omega} \times \bar{G}$

150. The motion of a symmetric top under the action of gravity has three types of motion apart from translation motion. One type is 'nutation' motion and is

(1) rotation about space Z-axis corresponds to angle ϕ

(2) rotation about intermediate X-axis or lines of nodes and corresponds to angle θ

(3) rotation about Z'-axis and corresponds to angle ψ and angular velocity is related to $(\phi \cos \theta + \psi)$

(4) combined translation and rotational motion

148. జడత్వ భ్రామకమును కోణీయ ద్రవ్యవేగము మరియు కోణీయ వేగములలో తెలుపు సమీకరణము

- (1) $\bar{L} = I\bar{\omega}$
- (2) $\bar{L} \cdot \bar{\omega} = I$
- (3) $I = \bar{L} \times \bar{\omega}$
- (4) $I = \bar{\omega} \times \bar{L}$

149. తాక్షణిక భ్రామణాక్ష పరంగా బాహ్యబలభ్రామకము G మరియు కోణీయ వేగము $\bar{\omega}$ అయిన, గతిశక్తి మార్పు రేటు

- (1) $\bar{G} \times \bar{\omega}$
- (2) $\bar{G} \cdot \bar{\omega}$
- (3) శూన్య
- (4) $\bar{\omega} \times \bar{G}$

150. గురుత్వాకర్షణలో కదలు చున్న సౌష్ఠవ బొంగరము స్థానాంతరణ గమనము మరియు మూడు రకములుగా చలించు చున్నది. వాటిలో ఒకటి అక్షవిచలనము (nutation) అయిన, అది

- (1) Z -అక్ష పరంగా φ కోణముతో భ్రమణము
- (2) మధ్యస్థ X -అక్షము లేదా అస్పందన రేఖలు మరియు θ కోణీయ పరంగా భ్రమణము
- (3) ψ కోణీయ పరంగా Z' -అక్షంతో భ్రమణము మరియు $(\varphi \cos \theta + \psi)$ సంబంధంగా గల కోణీయ వేగం
- (4) స్థానాంతరణ గమనము మరియు భ్రమణ ఉమ్మడి చలనము

SPACE FOR ROUGH WORK