



Sr. No. 236171

**Paper – II  
(Physics)**

Maximum Marks : 150

Time : 9:30 am to 12:00 Noon

Name : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Signature of the Candidate)

Roll No. (In Figures) \_\_\_\_\_

Roll No. (In Words) \_\_\_\_\_

**: INSTRUCTIONS :**

1. All questions in the Test are **multiple choice questions**.
2. Each question carries **one mark**, with **four alternatives** out of which one answer is **correct**.
3. There will be **no negative marking**.
4. Use only **BLUE/BLACK Ball Point Pen** to darken the appropriate oval.
5. Mark your response only at the appropriate space against the number corresponding to the question while answering on the **OMR Response Sheet**.
6. Marking more than one response shall be treated as **wrong response**.
7. Mark your response by **completely darkening** the relevant oval. The Mark should be dark and the oval should be completely filled.
8. Use of calculator, Mobile is strictly prohibited and use of these shall lead to disqualification.
9. The candidate **MUST remove the last Carbon copy (Candidate's copy) of OMR after completion of Test**.
10. The question paper will be both in **English & Punjabi**. In case of any doubt, English version will be taken as final.



20. According to Maxwell's law of distribution of velocities of molecules, the most probable velocity is -  
 (a) Greater than the mean velocity  
 (b) Equal to the mean velocity  
 (c) Equal to root mean square velocity  
 (d) Less than the root mean square velocity  
 ਮੈਕਸਵੈਲ ਦੇ molecules ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਵੰਡ ਦੇ ਨੇਮ ਅਨੁਸਾਰ, ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੰਭਾਵਿਤ ਗਤੀ ਹੈ  
 (a) ਮੱਧਮਾਨ ਗਤੀ ਤੋਂ ਅਧਿਕ (b) ਮੱਧਮਾਨ ਗਤੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ  
 (c) ਮੂਲ ਮੱਧਮਾਨ ਵਰਗ-ਗਤੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ (d) ਮੂਲ ਮੱਧਮਾਨ ਵਰਗ ਗਤੀ ਤੋਂ ਘੱਟ
21. A Ge semiconductor is doped with an acceptor impurity concentration of  $10^{15}$  atoms/cm<sup>3</sup>. For the given hole mobility of 1800 cm<sup>2</sup>/V-s, the resistivity of this material is  
 (a) 0.288 Ωcm (b) 0.694 Ωcm (c) 3.472 Ωcm (d) 6.944 Ωcm  
 ਇੱਕ Ge ਅਪਵਾਹਕ ਉੱਤੇ  $10^{15}$  atoms/cm<sup>3</sup> ਦੀ ਸਦਾਰਕ ਅਸ਼ੁੱਧ ਜਮਾਅ ਨਾਲ ਤਹਿ ਲਗਾਈ ਗਈ । ਦਿੱਤੀ ਗਈ 1800 cm<sup>2</sup>/V-s ਦੀ hole mobility ਲਈ ਇਸ ਪਦਾਰਥ ਦੀ resistivity ਹੈ  
 (a) 0.288 Ωcm (b) 0.694 Ωcm (c) 3.472 Ωcm (d) 6.944 Ωcm
22. What should be the clock frequency of a 6-bit A/D converter so that its maximum conversion time is 32 μs?  
 (a) 1 MHz (b) 2 MHz (c) 0.5 MHz (d) 4 MHz  
 ਇੱਕ 6-bit A/D ਪਰਿਵਰਤਕ ਦੀ clock ਆਵ੍ਰਿਤੀ ਕੀ ਹੋਵੇਗੀ ਤਾਂਕਿ ਅਤਿਅਧਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਸਮਾਂ 32 μs ਹੋਵੇ ?  
 (a) 1 MHz (b) 2 MHz (c) 0.5 MHz (d) 4 MHz
23. The voltage resolution of a 12-bit digital to analog converter (DAC), whose output varies from -10V to +10V is, approximately -  
 (a) 1 mV (b) 5 mV (c) 20 mV (d) 100 mV  
 ਇੱਕ 12-bit DAC ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸੰਚਾਲਨ ਸ਼ਕਤੀ, ਜਿਸ ਦੀ output -10V ਤੋਂ +10V ਵਿੱਚ ਬਦਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਲੱਗਭਗ ਹੋਵੇਗੀ  
 (a) 1 mV (b) 5 mV (c) 20 mV (d) 100 mV
24. The Common Mode Rejection Ratio (CMRR) of a differential amplifier using an operational amplifier is 100 dB. The output voltage for a differential input of 200 μV is 2V. The common mode gain is -  
 (a) 10 (b) 0.1 (c) 30 dB (d) 10 dB  
 ਇੱਕ ਵਿਤਰੇਕੀ amplifier ਪਰਿਚਾਲਨ amplifier ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ Common Mode Rejection Ratio (CMRR) 100dB ਹੈ । 200 μV ਵਿਤਰੇਕੀ ਨਿਪੁਟ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸੰਚਾਲਕ ਸ਼ਕਤੀ ਦੀ output 2V ਹੈ । common mode ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਹੋਵੇਗੀ  
 (a) 10 (b) 0.1 (c) 30 dB (d) 10 dB
25. Under normal operating conditions, the gate terminal of an n-channel junction field effect transistor (JFET) and n-channel metal oxide semiconductor field effect transistor (MOSFET) in enhancement mode is -  
 (a) both biased with positive potentials  
 (b) both biased with negative potentials  
 (c) biased with positive and negative potentials, respectively  
 (d) biased with negative and positive potentials, respectively  
 ਸਾਧਾਰਣ ਚਾਲਕ ਸਥਿਤੀ ਅਧੀਨ, n-channel JFET ਅਤੇ n-channel MOSFET ਦੀ gate terminal ਦੀ ਪ੍ਰਗਤੀ ਪੱਧਤੀ ਹੈ  
 (a) ਦੋਵੇਂ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ  
 (b) ਦੋਵੇਂ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ  
 (c) ਦੋਵੇਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਅਤੇ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ  
 (d) ਦੋਵੇਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਨਕਾਰਾਤਮਕ ਅਤੇ ਸਕਾਰਾਤਮਕ ਬਲ ਵੱਲ ਝੁਕਾਅ ਰੱਖਦੇ ਹਨ

26. A common emitter transistor amplifier circuit is operated under a fixed bias. In this circuit, the operating point

- (a) remains fixed with an increase in temperature
- (b) moves towards cut-off region with an increase in temperature
- (c) moves towards saturation region with a decrease in temperature
- (d) moves towards saturation region with an increase in temperature

ਇਕ ਸਮਾਨ ਪ੍ਰਵਾਹਕ transistor amplifier circuit ਸਥਿਰ ਦਬਾਓ 'ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਰਕਟ ਵਿਚ ਕਾਰਜ ਬਿੰਦੂ

- (a) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਾਅ ਵਿਚ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ
- (b) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਾਅ ਵਿਚ cut-off ਖੇਤਰ ਵੱਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ
- (c) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਘਟਾਅ ਵਿਚ saturation ਖੇਤਰ ਵੱਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ
- (d) ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਾਅ ਵਿਚ saturation ਖੇਤਰ ਵੱਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ

27. The resolution of a D/A converter is approximately 0.4% of its full scale range. It is –

- (a) An 8-bit converter
- (b) A 10-bit converter
- (c) A 12-bit converter
- (d) A 16-bit converter

D/A ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੀ ਇਸਦੇ ਪੂਰਨ ਪੈਮਾਨੇ ਵਿਸਤਾਰ ਦੀ ਪੱਧਰ 'ਤੇ Resolution ਲਗਭਗ 0.4% ਹੈ ਇਹ ਹੈ

- (a) An 8-bit converter
- (b) A 10-bit converter
- (c) A 12-bit converter
- (d) A 16-bit converter

28. The speed of conversion is maximum in

- (a) Successive-approximation A/D converter
- (b) Parallel-comparator A/D converter
- (c) Counter ramp A/D converter
- (d) Dual-slope A/D converter

ਪਰਿਵਰਤਕ ਦੀ ਗਤੀ ਅਧਿਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ

- (a) Successive-approximation A/D converter
- (b) Parallel-comparator A/D converter
- (c) Counter ramp A/D converter
- (d) Dual-slope A/D converter

29. Which of the following statements is true ?

- (a) AND and NOT gates are necessary and sufficient for the realization of any logical function.
- (b) OR and NOT gates are necessary and sufficient for the realization of any logical function.
- (c) NOR gates are sufficient to realize any logical function.
- (d) NAND gates are not sufficient to realize any logical function.

ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਹੈ

- (a) AND ਅਤੇ NOT gate ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਹਨ
- (b) OR ਅਤੇ NOT gates ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਹਨ ।
- (c) NOR gates ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਨਹੀਂ ਹਨ
- (d) NAND gates ਕਿਸੇ ਵੀ ਤਰਕਪੂਰਨ ਫਲਨ ਦੀ ਅਨੁਭੂਤੀ ਲਈ ਉਪਯੁਕਤ ਨਹੀਂ ਹਨ ।

30. The terminal count of a modulus-13 binary counter is –  
 (a) 0000 (b) 1111 (c) 1101 (d) 1100  
 Modulus -13 binary counter ਦੀ ਮਾਤਰਿਕ ਗਿਣਤੀ ਹੈ  
 (a) 0000 (b) 1111 (c) 1101 (d) 1100
31. When an 8 bit serial in/serial out register is used for a 24  $\mu$ s time delay, the clock frequency must be –  
 (a) 41.67 k Hz (b) 333 k Hz (c) 125 k Hz (d) 8 MHz  
 ਜਦੋਂ ਇਕ 8 bit serial in/serial out ਰਜਿਸਟਰ 24  $\mu$ S ਸਮਾਂ ਮੁਲਤਵੀ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਘੜੀ ਆਵਿਤੀ ਹੋਵੇਗੀ  
 (a) 41.67 k Hz (b) 333 k Hz (c) 125 k Hz (d) 8 MHz
32. In Miller integrator a resistance is used in parallel with the capacitance in the feedback path  
 (a) to speed up the integration (b) to avoid the open loop for dc  
 (c) to give high input impedance (d) no differentiation occurs  
 Miller integrator ਵਿਚ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧਕ ਦੀ ਫੀਡਬੈਕ ਕਿਰਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀ capacitance ਦੇ ਸਮਾਨਾਤਰ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ  
 (a) ਅਨੁਕੂਲਨ ਦੀ ਗਤੀ ਵਧਾਉਣ ਲਈ (b) dc ਦੇ open loop ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਲਈ  
 (c) ਪ੍ਰਤੀਬਾਧਾ ਨੂੰ ਉੱਚ input ਦੇਣ ਲਈ (d) ਕੋਈ ਅਵਕਲ ਨਹੀਂ ਵਾਪਰਦਾ
33. The Schmitt trigger based circuits are better because they  
 (a) work faster (b) protect from false signals such as noises  
 (c) have longer life (d) require less number of components.  
 Schmitt Trigger ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਸਰਕਟ ਬਿਹਤਰ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ :  
 (a) ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ (b) ਗਲਤ ਸਿਗਨਲ ਜਿਵੇਂ ਸ਼ੋਰ ਤੋਂ ਰੱਖਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ  
 (c) ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਚਲਦੇ ਹਨ (d) ਘੱਟ ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਰੱਖਦੇ ਹਨ
34. The depletion region in a p-n junction is created by –  
 (a) Ionization (b) Diffusion  
 (c) Recombination (d) All of these  
 p-n junction ਵਿਚ depletion ਖੇਤਰ ਸਿਰਜਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ  
 (a) ਆਇਨੀਕਰਨ (b) ਵਿਸਤਾਰ  
 (c) ਪੁਨਰ-ਸੰਯੋਜਨ (d) ਇਹਨਾਂ ਸਾਰਿਆਂ ਦੁਆਰਾ
35. The dynamic resistance of an ideal p-n junction with a forwards current of 10 mA at room temperature –  
 (a) 2.5 ohm (b) 0.4 ohm (c) 250 ohm (d) 4.0 ohm  
 ਇਕ ਆਦਰਸ਼ p-n junction ਜਿਸ ਦਾ ਸਧਾਰਣ ਤਾਪਮਾਨ 'ਤੇ ਅਗਰਸਥ ਕਰੰਟ 10mA ਹੈ ਦਾ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਤੀਬੰਧ ਹੋਵੇਗਾ  
 (a) 2.5 ohm (b) 0.4 ohm (c) 250 ohm (d) 4.0 ohm

36. The input to a lock-in amplifier has the form  $V_i(t) = V_i \sin(\omega t + \theta_i)$  where  $V_i$ ,  $\omega$ ,  $\theta_i$  are the amplitude, frequency and phase of the input signal respectively. This signal is multiplied by a reference signal of the same frequency  $\omega$ , amplitude  $V_r$  and phase  $\theta_r$ . If the multiplied signal is fed to a low pass filter of cut-off frequency  $\omega$ , the final output signal is

- (a)  $\frac{1}{2} V_i V_r \cos(\theta_i - \theta_r)$  (b)  $V_i V_r [\cos(\theta_i - \theta_r) - \cos(\frac{1}{2} \omega t + \theta_i + \theta_r)]$   
 (c)  $V_i V_r \sin(\theta_i - \theta_r)$  (d)  $V_i V_r [\cos(\theta_i - \theta_r) + \cos(\frac{1}{2} \omega t + \theta_i + \theta_r)]$

ਇੱਕ lock-in amplifier ਦੀ input ਬਣਤਰ  $V_i(t) = V_i \sin(\omega t + \theta_i)$  ਹੈ ਇਸ ਵਿੱਚ  $V_i$ ,  $\omega$ ,  $\theta_i$  ਆਵਿੱਤੀ ਅਤੇ input signal ਦਾ ਫੇਜ਼ ਹਨ। ਇਹ ਸਿਗਨਲ, ਨਿਰਦੇਸ਼ਕ ਸਿਗਨਲ ਜਿਸ ਸਮਾਨ ਆਵਿੱਤੀ  $\omega$ , amplitude  $V_r$  ਅਤੇ ਫੇਜ਼  $\theta_r$  ਹਨ ਨਾਲ ਗੁਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੇਕਰ ਗੁਣਾ ਹੋਇਆ ਸਿਗਨਲ cut-off ਆਵਿੱਤੀ ਰੱਖਦੇ low pass ਫਿਲਟਰ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਅੰਤਿਮ ਆਉਟਪੁਟ ਸਿਗਨਲ ਹੈ

- (a)  $\frac{1}{2} V_i V_r \cos(\theta_i - \theta_r)$  (b)  $V_i V_r [\cos(\theta_i - \theta_r) - \cos(\frac{1}{2} \omega t + \theta_i + \theta_r)]$   
 (c)  $V_i V_r \sin(\theta_i - \theta_r)$  (d)  $V_i V_r [\cos(\theta_i - \theta_r) + \cos(\frac{1}{2} \omega t + \theta_i + \theta_r)]$

37. Band-pass and band-reject filters can be implemented by combining a low pass and a high pass filter in series and in parallel, respectively. If the cut-off frequencies of the low pass and high pass filters are  $\omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP}$ , respectively, the condition required to implement the band-pass and band-reject filters are, respectively –

- (a)  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  (b)  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$   
 (c)  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  (d)  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$

Band-pass ਉੱਤੇ band-reject ਫਿਲਟਰ, low Pass ਅਤੇ high Pass ਫਿਲਟਰ ਨਾਲ ਜੁੜ ਕੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਤਰਤੀਬਰਾ ਅਤੇ ਸਮਾਨਾਂਤਰ ਲਾਗੂ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ low pass ਅਤੇ high-pass ਫਿਲਟਰ ਦੀ cut-off ਆਵਿੱਤੀ  $\omega_0^{LP}$  ਅਤੇ  $\omega_0^{HP}$  ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਹੈ ਤਾਂ band-pass ਅਤੇ band-reject ਫਿਲਟਰ ਨੂੰ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਹੈ

- (a)  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  (b)  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$   
 (c)  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} < \omega_0^{LP}$  (d)  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$  and  $\omega_0^{HP} > \omega_0^{LP}$

38. Dead time of proportional counter is –

- (a) about 1.5  $\mu$  sec (b) about 270  $\mu$  sec  
 (c) about 0.25  $\mu$  sec (d) about 100  $\mu$  sec

Proportional counter ਦਾ ਅੰਤਿਮ ਸਮਾਂ ਹੈ

- (a) about 1.5  $\mu$  sec (b) about 270  $\mu$  sec  
 (c) about 0.25  $\mu$  sec (d) about 100  $\mu$  sec

39. In a thermocouple pressure gauge, the temperature of heater element is a function of pressure for pressure range

- (a) above atmosphere (b) below 1 mm of Hg  
 (c) below  $10^{-3}$  mm of Hg (d) below 1  $\mu$ m of Hg

ਇੱਕ thermocouple ਦਬਾਅ ਪੈਮਾਨੇ ਵਿੱਚ, ਹੀਟਰ ਤੱਤ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ, ਦਬਾਅ ਖੇਤਰ ਲਈ ਦਬਾਅ ਕਾਰਜ ਹੈ

- (a) ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਤੋਂ ਪਾਰ (b) below 1 mm of Hg  
 (c) below  $10^{-3}$  mm of Hg (d) below 1  $\mu$ m of Hg

40. Radiation pyrometers are used in the temperature range of –  
 (a) 0 – 500 °C (b) 500 – 1000 °C (c) –250 – 500 °C (d) 1200 – 2500 °C  
 Radiation pyrometers ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿਸਤਾਰ ਵਿਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ  
 (a) 0 – 500 °C (b) 500 – 1000 °C (c) –250 – 500 °C (d) 1200 – 2500 °C
41. A set of readings has a wide range and therefore it has –  
 (a) low precision (b) high precision (c) low accuracy (d) high accuracy  
 ਪੜ੍ਹਤ ਦੇ ਇਕ ਸੈੱਟ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਵਿਸਤ੍ਰਿਤ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਲਈ ਇਸ ਕੋਲ ਹੈ  
 (a) ਘੱਟ ਸ਼ੁੱਧਤਾ (b) ਵੱਧ ਸ਼ੁੱਧਤਾ (c) ਘੱਟ ਸਟੀਕਤਾ (d) ਵੱਧ ਸਟੀਕਤਾ
42. The voltage of a circuit is measured by a voltmeter having high input impedance comparable with the output impedance of the circuit thereby causing error in voltage measurement. This error may be called –  
 (a) gross error (b) random error  
 (c) error caused by misuse of instrument (d) error caused by loading effect.  
 ਇਕ ਸਰਕਟ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸੰਚਾਲਕ ਸ਼ਕਤੀ voltmeter ਦੁਆਰਾ ਮਾਪੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸਦੀ ਸਰਕਟ ਦੀ output ਪ੍ਰਤੀਬਾਧਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਵਧੇਰੇ input ਪ੍ਰਤੀਬਾਧਾ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ voltage ਮਾਪਦੰਡ ਵਿਚ ਦੋਸ਼ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਕਿਹਾ ਜਾਵੇਗਾ  
 (a) ਸੰਪੂਰਨ ਦੋਸ਼ (b) ਬੇਤਰਤੀਬ ਦੋਸ਼  
 (c) ਯੰਤਰ ਦੀ ਦੁਰਵਰਤੋਂ ਕਾਰਨ ਵਾਪਰਿਆ ਦੋਸ਼ (d) ਅਧਿਕ ਦਬਾਅ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਚ ਵਾਪਰਿਆ ਦੋਸ਼
43. The degree to which information on a map or in a digital database matches true or accepted values is referred to as :  
 (a) precision and accuracy (b) precision  
 (c) accuracy (d) None of the above  
 ਇਕ ਨਕਸ਼ੇ 'ਤੇ ਅੰਕਿਤ ਜਾਂ ਡਿਜ਼ੀਟਲ ਤੱਥਅੰਕੜੇ 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਕਿਸ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੀ ਡਿਗਰੀ ਯਥਾਰਥਕ ਜਾਂ ਪ੍ਰਵਾਣਤ ਮੁੱਲ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ  
 (a) ਸੁਖਮਤਾਮਾਪੀ ਅਤੇ ਪਰਿਸ਼ੁੱਧਤਾ (b) ਸੁਖਮਤਾਮਾਪੀ  
 (c) ਪਰਿਸ਼ੁੱਧਤਾ (d) ਉਪਰੋਕਤ ਕੋਈ ਨਹੀਂ
44. Systematic error occurred due to the poor calibration of the instrument that can be corrected by  
 (a) taking several readings (b) replacing instruments  
 (c) taking mean of values (d) taking median of values  
 ਯੰਤਰ ਦੀ ਵਿਆਸ ਮਿਣਤੀ ਵਿਚ ਗਲਤੀ ਕਾਰਨ ਵਾਪਰੇ ਸੰਰਚਕਾਤਮਕ ਦੋਸ਼ ਨੂੰ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਹੀ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ  
 (a) ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਪੜ੍ਹਤਾਂ ਲੈ ਕੇ (b) ਯੰਤਰ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੁਆਰਾ  
 (c) ਮੁੱਲ ਦੇ ਮੱਧਮਾਨ ਦੁਆਰਾ (d) ਮੁੱਲ ਦੀ ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੁਆਰਾ
45. One factor in the accuracy of reconstructed PCM signal is the  
 (a) signal bandwidth (b) carrier frequency  
 (c) number of bits used for quantization (d) baud rate  
 ਪੁਨਰਸਿਰਜਿਤ PCM ਸਿਗਨਲ ਦੀ ਉਚਿਤਤਾ ਦਾ ਇਕ ਕਾਰਕ ਹੈ  
 (a) signal bandwidth (b) carrier frequency  
 (c) number of bits used for quantization (d) baud rate

46. Strain gauge can be used to monitor change in  
 (a) Pressure (b) Torque (c) Displacement (d) All of these  
 Strain gage ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਿਸ ਦੇ ਬਦਲਾਅ ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ  
 (a) ਦਬਾਅ (b) Torque (c) ਸਥਾਨ ਬਦਲੀ (d) ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੇ
47. Which bridge is utilized in signal conditioning circuits for balancing purposes ?  
 (a) Maxwell Bridge (b) Wheatstone Bridge  
 (c) Wein Bridge (d) Kelvin Bridge  
 ਸਿਗਨਲ ਅਨੁਕੂਲਨ ਸਰਕਟ ਦੇ ਸੰਤੁਲਨ ਕਾਰਜਾਂ ਵਿਚ ਕਿਸ Bridge ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ  
 (a) Maxwell Bridge (b) Wheatstone Bridge  
 (c) Wein Bridge (d) Kelvin Bridge
48. If the gain of closed loop inverting amplifier is 3.9, with input resistor value of 1.6 k $\Omega$ , what value of feedback resistor is needed ?  
 (a) 2.4 k $\Omega$  (b) 410  $\Omega$  (c) 6240  $\Omega$  (d) 0.62 k $\Omega$   
 ਜੇਕਰ 1.6 k $\Omega$  input ਪ੍ਰਤੀਵਾਧਕ ਮੁੱਲ ਸਹਿਤ ਸੰਕੀਰਣ ਲੂਪ ਪ੍ਰਵਰਤਕ amplifier ਦਾ ਲਾਭ 3.9 ਹੈ, ਤਾਂ ਫੀਡਬੈਕ ਪ੍ਰਤੀਬਾਦ ਦਾ ਕੀ ਮੁੱਲ ਆਵੇਗਾ ਹੈ  
 (a) 2.4 k $\Omega$  (b) 410  $\Omega$  (c) 6240  $\Omega$  (d) 0.62 k $\Omega$
49. Op-amps used as high- and low-pass filter circuits employ which configuration ?  
 (a) Comparator (b) Non-inverting (c) Open-loop (d) Inverting  
 ਉੱਚ ਅਤੇ ਨਿਮਨ-ਪਾਸ ਫਿਲਟਰ ਸਰਕਟ ਵਜੋਂ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ Op-amps ਕਿਸ ਸਮਾਕ੍ਰਿਤੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ ?  
 (a) comparator (b) non-inverting (c) open-loop (d) inverting
50. The value of coefficient of correlation lies between  
 (a) 0 to 1 (b) 1 to -10 (c) 0 to -1 (d) -1 to +1  
 ਸਹਸੰਬੰਧ ਦੇ ਗੁਣਾਂਕ ਦੇ ਮੁੱਲ ਕਿਸ ਦਰਮਿਆਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ  
 (a) 0 to 1 (b) 1 to -10 (c) 0 to -1 (d) -1 to +1
51. The first Stokes line of a rotational Raman spectrum is observed at 12.96 cm<sup>-1</sup>. Considering rigid rotor approximation, the rotational constant is given by -  
 (a) 6.48 cm<sup>-1</sup> (b) 3.24 cm<sup>-1</sup> (c) 2.16 cm<sup>-1</sup> (d) 1.62 cm<sup>-1</sup>  
 ਚੱਕਰੀ Raman spectrum ਦੀ ਪ੍ਰਥਮ stokes line 12.96 cm<sup>-1</sup> ਨਿਰੀਖਣ ਕੀਤੀ ਗਈ । ਸਖਤ ਰੋਟੋਰ ਅਨੁਮਾਨ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿਚ ਰੱਖਦੇ ਹੋਏ, ਚੱਕਰੀ ਸਥਿਰਤਾ ਦਰਸਾਈ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ  
 (a) 6.48 cm<sup>-1</sup> (b) 3.24 cm<sup>-1</sup> (c) 2.16 cm<sup>-1</sup> (d) 1.62 cm<sup>-1</sup>
52. For a multi-electron,  $l$ ,  $L$  and  $S$  specify the one-electron orbital angular momentum, total orbital angular momentum and total spin angular momentum, respectively. The selection rules for electric dipole transition between the two electronic energy levels, specified by  $l$ ,  $L$  and  $S$  are  
 (a)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = 0; \Delta l = 0, \pm 1$  (b)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = 0; \Delta l = \pm 1$   
 (c)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = \pm 1; \Delta l = 0, \pm 1$  (d)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = \pm 1; \Delta l = \pm 1$   
 ਇਕ ਬਹੁ-ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਲਈ  $l$ ,  $L$  ਅਤੇ  $S$  ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਇਕ-ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਚੱਕਰੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ, ਸਮੁੱਚੀ ਚੱਕਰੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਅਤੇ ਸਮੁੱਚੀ ਸਪਿਨ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤੌਰ 'ਤੇ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ । ਦੋ ਬਿਜਲਈ ਊਰਜਾ ਪੱਧਰਾਂ ਜੋ  $l$ ,  $L$ ,  $S$  ਦੁਆਰਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤ ਹਨ, ਦਰਮਿਆਨ ਬਿਜਲਈ ਦੋ-ਧਰਵੀ ਰੂਪਾਂਤਰਣ ਲਈ ਚੁਣੇ ਨੇਮ ਹਨ  
 (a)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = 0; \Delta l = 0, \pm 1$  (b)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = 0; \Delta l = \pm 1$   
 (c)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = \pm 1; \Delta l = 0, \pm 1$  (d)  $\Delta L = 0, \pm 1; \Delta S = \pm 1; \Delta l = \pm 1$

53. The coherence length of laser light is –

- (a) Directly proportional to the length of the active medium
- (b) Directly proportional to the width of the spectral line
- (c) Inversely proportional to the width of the spectral line
- (d) Inversely proportional to the length of the active laser medium.

ਲੇਜ਼ਰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਇਕਸਾਰ ਲੰਬਾਈ ਹੈ

- (a) ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ
- (b) spectral ਰੇਖਾ ਦੀ ਚੌੜਾਈ ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ
- (c) spectral ਰੇਖਾ ਦੀ ਚੌੜਾਈ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਅਨੁਪਾਤਕ
- (d) ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਲੇਜ਼ਰ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਅਨੁਪਾਤਕ

54. The  $L_{\beta}$  line of X-rays emitted from an atom with principal quantum numbers  $n = 1, 2, 3..$  arises from the transition

- (a)  $n = 4 \rightarrow n = 2$
- (b)  $n = 3 \rightarrow n = 2$
- (c)  $n = 5 \rightarrow n = 2$
- (d)  $n = 3 \rightarrow n = 1$

ਇਕ atom ਤੋਂ ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ X-rays ਦੀ  $L_{\beta}$  ਰੇਖਾ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਸੰਚਿਤ ਸੰਖਿਆਵਾਂ  $n = 1, 2, 3..$  ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ

- (a)  $n = 4 \rightarrow n = 2$
- (b)  $n = 3 \rightarrow n = 2$
- (c)  $n = 5 \rightarrow n = 2$
- (d)  $n = 3 \rightarrow n = 1$

55. The last two terms of the electronic configuration of manganese (Mn) atom is  $3d^5 4s^2$ . The term factor of  $Mn^{4+}$  ion is –

- (a)  ${}^4D_{1/2}$
- (b)  ${}^4F_{3/2}$
- (c)  ${}^3F_{9/2}$
- (d)  ${}^3D_{7/2}$

ਮੈਂਗਨੀਜ਼ (Mn) ਐਟਮ ਦੀ ਬਿਜਲਈ ਸਮਾਕ੍ਰਿਤੀ ਦੇ ਆਖਰੀ ਦੋ ਪਦ ਹਨ  $3d^5 4s^2$ ।  $Mn^{4+}$  ion ਦਾ term factor ਹੈ

- (a)  ${}^4D_{1/2}$
- (b)  ${}^4F_{3/2}$
- (c)  ${}^3F_{9/2}$
- (d)  ${}^3D_{7/2}$

56. An atomic transition  ${}^1P \rightarrow {}^1S$  in a magnetic field 1 Tesla shows Zeeman splitting. Given that the Bohr magneton  $\mu_B = 9.27 \times 10^{-24}$  J/T, and the wavelength corresponding to the transition is 250 nm, the separation in the Zeeman spectral lines is approximately –

- (a) 0.01 nm
- (b) 0.1 nm
- (c) 1.0 nm
- (d) 10 nm

ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ 1 Tesla ਵਿਚ atomic ਰੂਪਾਂਤਰਨ  ${}^1P \rightarrow {}^1S$  Zeeman ਖੰਡਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। Bohr magneton ਅਨੁਸਾਰ  $\mu_B = 9.27 \times 10^{-24}$  J/T ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ 250 nm ਹੈ, Zeeman spectral ਰੇਖਾ ਵਿਚ ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਵੱਖਰੇਵਾਂ ਹੈ

- (a) 0.01 nm
- (b) 0.1 nm
- (c) 1.0 nm
- (d) 10 nm

57. Consider the hydrogen-deuterium molecule HD. If the mean distance between the two atoms is 0.08 nm and the mass of the hydrogen atom is  $938 \text{ MeV}/c^2$ , then the energy difference  $\Delta E$  between the two lowest rotational states is approximately –

- (a)  $10^{-1}$  eV
- (b)  $10^{-2}$  eV
- (c)  $2 \times 10^{-2}$  eV
- (d)  $10^{-3}$  eV

hydrogen-deuterium molecule HD ਦਾ ਵਿਚਾਰ ਕਰੋ। ਜੇਕਰ ਦੋ ਐਟਮਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਮੱਧਮਾਨ ਦੂਰੀ 0.08nm ਹੈ ਅਤੇ hydrogen ਐਟਮ ਦਾ mass  $938 \text{ MeV}/c^2$  ਹੈ ਤਾਂ ਦੋ ਨਿਮਨ ਚੱਕਰਾਕਾਰੀ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਊਰਜਾ ਭਿੰਨਤਾ  $\Delta E$  ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਹੈ

- (a)  $10^{-1}$  eV
- (b)  $10^{-2}$  eV
- (c)  $2 \times 10^{-2}$  eV
- (d)  $10^{-3}$  eV



58. For an electron in hydrogen atom the states are characterized by the usual quantum numbers  $n, l, m_l$ . The electric dipole transition between any two states requires that –

- (a)  $\Delta l = 0; \Delta m_l = 0, \pm 1$  (b)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$   
(c)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$  (d)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 2$

Hydrogen atom ਵਿਚ electron ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਸਧਾਰਣ Quantum ਅੰਕ  $n, l, m_l$  ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਦੋ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿਚ ਬਿਜਲਈ ਦੋ-ਧਰੁਵੀ ਰੁਪਾਂਤਰਨ ਲਈ ਕੀ ਲੋੜੀਂਦਾ ਹੈ

- (a)  $\Delta l = 0; \Delta m_l = 0, \pm 1$  (b)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$   
(c)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$  (d)  $\Delta l = \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 2$

59. In a Stern-Gerlach experiment the atomic beam whose angular momentum state is to be determined, must travel through –

- (a) homogeneous radio frequency magnetic field  
(b) homogeneous static magnetic field  
(c) inhomogeneous static magnetic field  
(d) inhomogeneous radio frequency magnetic field.

Stern-Gerlach ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿਚ ਐਟਮੀ ਕਿਰਨ ਜਿਸ ਦੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੈ, ਕਿਸ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘ ਦੇ ਜਾਵੇਗੀ?

- (a) ਸਮਰੂਪ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਰੇਡੀਓ ਆਵ੍ਰਿਤੀ (b) ਸਮਰੂਪ ਸਥਿਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ  
(c) ਅਸਮਰੂਪ ਸਥਿਰ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ (d) ਅਸਮਰੂਪ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰ ਦੀ ਰੇਡੀਓ ਆਵ੍ਰਿਤੀ

60. The doublet observed in alkali spectra are due to –

- (a) screening of the K-electrons (b) spin-orbit interaction of the electrons  
(c) pressure of isotopes (d) none of the above

Alkali spectra ਵਿਚ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਿਤ doublet ਦਾ ਕਾਰਨ ਹੈ

- (a) K-electrons ਦੀ ਜਾਂਚ (b) electrons ਦੀ spin-orbit ਅੰਤਰ-ਕਿਰਿਆ  
(c) ਆਈਸੋਟੋਪਸ ਦਾ ਦਬਾਅ (d) ਉਪਰੋਕਤ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

61. 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 angular momentum of the electrons  
(c) the coupling between the electron and the nuclear spin  
(d) the effect of external electromagnetic fields

ਇਕ ਐਟਮ ਦੀ spectral ਰੇਖਾ ਦੀ hyperfine splitting ਦਾ ਕਾਰਨ ਹੈ

- (a) ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ electrons ਦੇ ਚੱਕਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਯੋਜਨ  
(b) electrons ਦੀ ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ ਅਤੇ ਚੱਕਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਯੋਜਨ  
(c) electrons ਅਤੇ nuclear ਚੱਕਰ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ ਸੰਯੋਜਨ  
(d) ਬਾਹਰੀ ਬਿਜਲਈ ਚੁੰਬਕੀ ਖੇਤਰਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ

62. If 50 kV is the applied potential in an X-ray tube, then the minimum wavelength of X-rays produced is –

- (a) 0.2 nm (b) 2 nm (c) 0.2 Å (d) 2 Å

ਜੇਕਰ ਇਕ x-ray tube ਵਿਚ applied potential 50kv ਹੈ, ਤਾਂ x-ray ਦੁਆਰਾ ਉਤਪਾਦਿਤ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਹੈ

- (a) 0.2 nm (b) 2 nm (c) 0.2 Å (d) 2 Å

63. Consider the pure rotational spectrum of a diatomic rigid rotor. The separation between two consecutive lines ( $\Delta \nu$ ) in the spectrum –
- is directly proportional to the moment of inertia of the rotor.
  - is inversely proportional to the moment of inertia of the rotor.
  - depends on the angular momentum.
  - is directly proportional to the square of the interatomic separation.
- ਇਕ diatomic rigid rotor ਦੀ ਸ਼ੁੱਧ ਚੱਕਰਦਾਰ spectrum ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿਚ ਰੱਖਿਆ ਜਾਵੇ। spectrum ਵਿਚ ਦੋ ਨਿਰੰਤਰ ਰੇਖਾਵਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡ ਹੈ
- rotor ਦੇ inertia moment ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ
  - rotor ਦੇ inertia moment ਦੇ ਵਿਪਰੀਤ ਅਨੁਪਾਤਕ
  - ਕੋਣਦਾਰ ਗਤੀ 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ
  - ਅੰਤਰ ਐਟਮੀ ਵੰਡ ਦੇ ਵਰਗ ਦੇ ਪ੍ਰਤੱਖ ਅਨੁਪਾਤਕ
64. For Raman spectrum, the selection rules are
- $\Delta J = 0, \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$
  - $\Delta J = \pm 1, \pm 2; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$
  - $\Delta J = 0, \pm 2; \Delta m_l = 0, \pm 1$
  - $\Delta J = \pm 2; \Delta m_l = \pm 1$
- Raman spectrum ਲਈ, ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਹਨ
- $\Delta J = 0, \pm 1; \Delta m_l = 0, \pm 1$
  - $\Delta J = \pm 1, \pm 2; \Delta m_l = \pm 1, \pm 2$
  - $\Delta J = 0, \pm 2; \Delta m_l = 0, \pm 1$
  - $\Delta J = \pm 2; \Delta m_l = \pm 1$
65. L-S coupling often occurs in –
- all atoms
  - lighter atoms
  - heavier atoms
  - occurs only in nuclei
- L-S coupling ਅਕਸਰ ਵਾਪਰਦੀ ਹੈ
- ਸਾਰੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿਚ
  - ਹਲਕੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ
  - ਭਾਰੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿਚ
  - ਸਿਰਫ nuclei ਵਿਚ ਵਾਪਰਦੀ ਹੈ
66. Which one of the following CANNOT be explained by considering a harmonic approximation for the lattice vibration in solids?
- Debye's  $T^3$  law
  - Dulong Petit's law
  - Optical branches in lattices
  - Thermal expansion
- ਠੋਸ ਪਰਦਾਰਥਾਂ ਵਿਚ lattice ਥਰਾਹਟ ਲਈ harmonic ਅਨੁਮਾਨਤਾ ਦੁਆਰਾ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਨਹੀਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ?
- Debye's  $T^3$  law
  - Dulong Petit's law
  - Optical branches in lattices
  - Thermal expansion
67. Considering the BCS theory of superconductors, which one of the following statements is NOT CORRECT? ( $h$  is the Planck's constant and  $e$  is the electronic charge)
- Presence of energy gap at temperatures below the critical temperatures
  - Different critical temperatures for isotopes
  - Quantization of magnetic flux in superconducting ring in the unit of  $(h/e)$
  - Presence of Meissner effect
- Superconductors ਦੇ BCS ਸਿਧਾਂਤ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿਚ ਰੱਖਦੇ ਹੋਏ, ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ? ( $h$  Planck's constant ਹੈ ਅਤੇ  $e$  ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਹੈ )
- ਸੰਕਟਪੂਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਊਰਜਾ ਅੰਤਰ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ
  - isotopes ਲਈ ਵਿਭਿੰਨ ਸੰਕਟਪੂਰਨ ਤਾਪਮਾਨ
  - $(h/e)$  ਯੂਨਿਟ ਦੇ superconducting ਚੱਕਰ ਵਿਚ ਚੁੰਬਕੀ ਪ੍ਰਵਾਹ ਦੀ quantization
  - meissner ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ

68. The temperature ( $T$ ) dependence of magnetic susceptibility ( $\chi$ ) of a ferromagnetic substance with a Curie temperature  $T_c$  is given by
- (a)  $\frac{C}{T-T_c}$ , for  $T < T_c$                       (b)  $\frac{C}{T-T_c}$ , for  $T > T_c$   
(c)  $\frac{C}{T+T_c}$ , for  $T < T_c$                       (d)  $\frac{C}{T+T_c}$ , for  $T > T_c$
- ਇਕ ferromagnetic ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ( $T$ ) ਜੋ ਚੁੰਬਕੀ susceptibility ( $\chi$ ) 'ਤੇ ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ, Curie ਤਾਪਮਾਨ  $T_c$  ਸਹਿਤ ਨੂੰ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ
- (a)  $\frac{C}{T-T_c}$ , for  $T < T_c$                       (b)  $\frac{C}{T-T_c}$ , for  $T > T_c$   
(c)  $\frac{C}{T+T_c}$ , for  $T < T_c$                       (d)  $\frac{C}{T+T_c}$ , for  $T > T_c$
69. For a three dimensional crystal having  $N$  primitive unit cells with a basis of  $p$  atoms, the number of optical branches is
- (a) 3                      (b)  $3p$                       (c)  $3p-3$                       (d)  $3N-3p$
- ਇਕ ਤ੍ਰੈ-ਆਯਾਮੀ crystal ਜੋ  $p$  atoms ਆਧਾਰ ਦੇ  $N$  ਪ੍ਰਾਠਮਿਕ unit cells ਰੱਖਦਾ ਹੈ, ਲਈ optical ਭਾਗ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਹੈ
- (a) 3                      (b)  $3p$                       (c)  $3p-3$                       (d)  $3N-3p$
70. Consider X-ray diffraction from a crystal with a face-centered cubic (fcc) lattice. The lattice plane for which there is NO diffraction peak is
- (a) (212)                      (b) (111)                      (c) (200)                      (d) (311)
- ਮੰਨ ਲਓ ਇਕ crystal ਵਿੱਚੋਂ fcc lattice ਸਹਿਤ X-ray diffraction ਹੈ। ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸ ਲਈ lattice ਧਰਾਤਲ ਦੀ ਕੋਈ diffraction ਸਿਖਰ ਨਹੀਂ ਹੈ
- (a) (212)                      (b) (111)                      (c) (200)                      (d) (311)
71. The Hall co-efficient,  $R_H$ , of sodium depends on
- (a) The effective charge carrier mass and carrier density  
(b) The charge carrier density and relaxation time  
(c) The charge carrier density only  
(d) The effective charge carrier mass
- Sodium ਦਾ Hall co-efficient,  $R_H$ , ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ
- (a) ਪ੍ਰਭਾਵਕਾਰੀ ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਨ mass ਅਤੇ ਘਣਤਵ ਸੰਵਾਹਕ  
(b) ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਕ ਘਣਤਵ ਅਤੇ ਸਿਥਲੀਕਰਨ ਸਮਾਂ  
(c) ਸਿਰਫ ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਕ ਘਣਤਵ  
(d) ਪ੍ਰਭਾਵਕਸ਼ਾਲੀ ਚਾਰਜ ਸੰਵਾਹਕ mass
72. Which one of the following axes of rotational symmetry is NOT permissible in single crystals ?
- (a) Two-fold axis                      (b) three-fold axis  
(c) four-fold axis                      (d) five-fold axis
- Rotational symmetry ਦੀ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੀ ਅਕਸ਼-ਰੇਖਾ, ਇਕਹਿਰੇ crystal ਲਈ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ?
- (a) Two-fold axis                      (b) three-fold axis  
(c) four-fold axis                      (d) five-fold axis

73. The Bloch theorem states that within a crystal, the wavefunction,  $\psi(\vec{r})$ , of an electron has the form –

- (a)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r})$  is an arbitrary function and  $\vec{k}$  is an arbitrary vector.  
 (b)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r})$  is an arbitrary function and  $\vec{G}$  is a reciprocal lattice vector.  
 (c)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r}) = u(\vec{r} + \vec{\Lambda})$ ,  $\vec{\Lambda}$  is lattice vector and  $\vec{G}$  is a reciprocal lattice vector.  
 (d)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r}) = u(\vec{r} + \vec{\Lambda})$ ,  $\vec{\Lambda}$  is lattice vector and  $\vec{k}$  is an arbitrary vector.

Bloch theorem ਦੱਸਦੀ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ crystal ਵਿੱਚ, electrons ਦੇ wavefunction,  $\psi(\vec{r})$  ਦੀ ਬਣਤਰ ਹੈ

- (a)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r})$  is an arbitrary function and  $\vec{k}$  is an arbitrary vector.  
 (b)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r})$  is an arbitrary function and  $\vec{G}$  is a reciprocal lattice vector.  
 (c)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{G}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r}) = u(\vec{r} + \vec{\Lambda})$ ,  $\vec{\Lambda}$  is lattice vector and  $\vec{G}$  is a reciprocal lattice vector.  
 (d)  $\psi(\vec{r}) = u(\vec{r})e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}}$  where  $u(\vec{r}) = u(\vec{r} + \vec{\Lambda})$ ,  $\vec{\Lambda}$  is lattice vector and  $\vec{k}$  is an arbitrary vector.

74. A low density oxygen gas at low temperature, only the translational and rotational modes of the molecules are excited. The specific heat per molecule of the gas is

- (a)  $\frac{1}{2}k_B$                       (b)  $k_B$                       (c)  $\frac{3}{2}k_B$                       (d)  $\frac{5}{2}k_B$

ਨਿਮਨ ਘਣਤਵ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ, molecules ਦੇ ਸਿਰਫ translation ਅਤੇ rotational modes ਉਤੇਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਗੈਸ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀ molecule ਦਰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤਾਪ ਹੈ

- (a)  $\frac{1}{2}k_B$                       (b)  $k_B$                       (c)  $\frac{3}{2}k_B$                       (d)  $\frac{5}{2}k_B$

75. The electron dispersion relation for a one-dimensional metal is given by

$$\epsilon_k = 2\epsilon_0 \left[ \sin^2 \frac{ka}{2} - \frac{1}{6} \sin^2 ka \right]$$

where  $k$  is the momentum,  $a$  is the lattice constant,  $\epsilon_0$  is a constant having dimension of energy and  $|ka| \leq \pi$ . If the average number of electrons per atom in the conduction band is  $1/3$ , then the Fermi energy is –

- (a)  $\frac{\epsilon_0}{4}$                       (b)  $\epsilon_0$                       (c)  $\frac{2\epsilon_0}{3}$                       (d)  $\frac{5\epsilon_0}{3}$

ਇੱਕ -ਆਯਾਮੀ ਧਾਤ ਲਈ Electron ਵਿਸਤਾਰ ਸੰਬੰਧ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ

$$\epsilon_k = 2\epsilon_0 \left[ \sin^2 \frac{ka}{2} - \frac{1}{6} \sin^2 ka \right]$$

ਜਿੱਥੇ  $k$  momentum ਹੈ,  $a$ , lattice constant ਹੈ  $\epsilon_0$  ਊਰਜਾ ਦਾ ਮਾਪ ਰੱਖਦਾ constant ਹੈ ਅਤੇ  $|ka| \leq \pi$ . ਜੇਕਰ conduction band ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀ ਦਰ atom ਦਾ ਔਸਤ ਨੰਬਰ  $1/3$  ਹੈ ਤਾਂ Fermi ਊਰਜਾ ਹੈ

- (a)  $\frac{\epsilon_0}{4}$                       (b)  $\epsilon_0$                       (c)  $\frac{2\epsilon_0}{3}$                       (d)  $\frac{5\epsilon_0}{3}$

76. Electronic contribution to the specific heat of metals at low temperature is –

- (a) an exponential function of T                      (b) a linear function of T  
 (c) zero                      (d) none of these

ਘਟ ਤਾਪਮਾਨ 'ਤੇ ਧਾਤ ਦੇ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤਾਪ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਯੋਗਦਾਨ ਹੈ

- (a) T ਦਾ ਇੱਕ exponential ਫਲਨ                      (b) T ਦਾ ਇੱਕ ਰੇਖਾਬੱਧ ਫਲਨ  
 (c) ਸਿਫਰ                      (d) ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

77. The absolute value of velocity of electrons corresponding to the point of inflexion in the  $E-k$  diagram is –  
 (a) minimum (b) maximum (c) zero (d) not known  
 Electrons ਦੀ ਗਤੀ ਦਾ ਸਮੁੱਚਾ ਮੁੱਲ  $E-k$  diagram ਵਿੱਚ inflexion ਦੇ ਬਿੰਦੂ ਦੇ ਸਮਰੂਪ ਹੈ  
 (a) ਨਿਊਨਤਮ (b) ਅਧਿਕਤਮ (c) ਸਿਫਰ (d) ਗਿਆਤ ਨਹੀਂ
78. In the original BCS model of superconductivity the dependence of  $T_C$  on isotope mass is –  
 (a)  $T_C \propto M^{-1}$  (b)  $T_C \propto M$  (c)  $T_C \propto M^{-1/2}$  (d)  $T_C \propto M^{1/2}$   
 Superconductivity ਦੇ ਮੌਲਿਕ BCS ਮਾਡਲ ਦੀ isotopemass ਉੱਤੇ  $T_C$  ਪਰਾਧੀਨਤਾ ਹੈ  
 (a)  $T_C \propto M^{-1}$  (b)  $T_C \propto M$  (c)  $T_C \propto M^{-1/2}$  (d)  $T_C \propto M^{1/2}$
79. The maximum radius of the interstitial sphere that can just fit into the void between the body centered atom of bcc structure is –  
 (a)  $r[(2/\sqrt{3}) - 1]$  (b)  $r[(\sqrt{3}/2) - 1]$   
 (c)  $r[\sqrt{3} - 1]$  (d)  $r[\sqrt{2} - 1]$   
 Interstitial ਚੱਕਰ ਦਾ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਜੋ ਕਿ bcc ਸੰਰਚਨਾ ਦੇ ਆਕਾਰ ਕੇਂਦ੍ਰਿਤ void ਵਿਚਕਾਰ ਸਮਾ ਸਕਦਾ ਹੈ  
 (a)  $r[(2/\sqrt{3}) - 1]$  (b)  $r[(\sqrt{3}/2) - 1]$   
 (c)  $r[\sqrt{3} - 1]$  (d)  $r[\sqrt{2} - 1]$
80. If the static dielectric constant of NaCl crystal is 5.6 and its optical refractive index is 1.5, the ratio of its electric polarizability and its total polarizability is –  
 (a) 0.5 (b) 0.7 (c) 0.8 (d) 0.9  
 ਜੇਕਰ NaCl crystal ਦਾ ਸਥਿਰ dielectric constant 5.6 ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ optical refractive index 1.5 ਹੈ ਇਸ ਦੀ electric polarizability ਅਤੇ total polarizability ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਹੋਵੇਗਾ :  
 (a) 0.5 (b) 0.7 (c) 0.8 (d) 0.9
81. Deuteron has only one bound state with spin parity  $1^+$ , isospin 0 and electric quadrupole moment  $0.286 \text{ efm}^2$ . These data suggest that the nuclear forces are having  
 (a) Only spin and isospin dependence  
 (b) No spin dependence and no tensor components  
 (c) Spin dependence and no tensor components  
 (d) Spin dependence alongwith tensor components.  
 Deuteron ਦੀ spin parity  $1^+$ , isospin 0 ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ quadrupole moment  $0.286 \text{ efm}^2$  ਨਾਲ ਸਿਰਫ਼ ਇਕ ਸੀਮਤ ਸਥਿਤੀ ਹੈ । ਇਹ ਤੱਥ ਵੇਰਵਾ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਰੱਖਦੀਆਂ ਹਨ  
 (a) ਸਿਰਫ਼ spin ਅਤੇ isospin ਪਰਾਧੀਨਤਾ  
 (b) ਨਾ spin ਪਰਾਧੀਨਤਾ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ tensor components  
 (c) spin ਪਰਾਧੀਨਤਾ ਤਾਂ ਰੱਖਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰ tensor components ਨਹੀਂ  
 (d) tensor component ਸਹਿਤ spin ਪਰਾਧੀਨਤਾ
82. Which one of the following sets corresponds to fundamental particles ?  
 (a) Proton, electron and neutron (b) Proton, electron and proton  
 (c) Electron, photon and neutrino (d) Quark, electron and meson  
 ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਜੁੱਟ ਆਧਾਰਭੂਤ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਮੇਲ ਖਾਂਦਾ ਹੈ  
 (a) ਪ੍ਰੋਟੋਨ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ (b) ਪ੍ਰੋਟੋਨ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟੋਨ  
 (c) ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ, ਫੋਟੋਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਿਨੋ (d) ਤਕੁਆਰਕ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਅਤੇ ਮਿਸੋਨ

83. In the  $\beta$  decay process, the transition  $2^+ \rightarrow 3^+$ , is
- allowed both by Fermi and Gamow-Teller selection rule
  - allowed by Fermi and not by Gamow-Teller selection rule
  - not allowed by Fermi but allowed by Gamow-Teller selection rule
  - not allowed both by Fermi and Gamow-Teller selection rule
- $\beta$  ਵਿਘਟਨ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿਚ, ਰੂਪਾਂਤਰਨ  $2^+ \rightarrow 3^+$  ਹੈ
- Fermi ਅਤੇ Gamow-Teller ਦੋਹਾਂ ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ
  - Fermi ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ ਪਰ Gamow-teller ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ
  - Gamow Teller ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ ਪਰ Fermi ਦੁਆਰਾ ਨਹੀਂ
  - Fermi ਅਤੇ Gamow Teller ਚੋਣ ਨਿਯਮ ਦੋਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸਵੀਕਾਰਤ ਨਹੀਂ
84. The semi-empirical mass formula for the binding energy of nucleus contains a surface correction term. This term depends on the mass number A of the nucleus as
- $A^{-1/3}$
  - $A^{1/3}$
  - $A^{2/3}$
  - A
- nucleus ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਉਰਜਾ ਦਾ Semi-empirical mass ਫਾਰਮੂਲਾ ਆਧਾਰਭੂਤ ਸੰਸ਼ੋਧਨ ਪਦ ਰੱਖਦਾ ਹੈ ਇਹ ਪਦ nucleus ਦੇ A mass 'ਤੇ ਕਿਸ ਵਜੋਂ ਆਧਾਰਿਤ ਹੈ
- $A^{-1/3}$
  - $A^{1/3}$
  - $A^{2/3}$
  - A
85. A neutron passing through a detector is detected because of
- the ionization it produces
  - the scintillation light it produces
  - the electron-hole pairs it produces
  - the secondary particles produced in a nuclear reaction in the detector medium
- ਇਕ ਸੰਸੁਚਕ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਦੇ neutron ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਇਸ ਕਰਕੇ
- ionization ਜੋ ਇਹ ਉਤਪਾਦਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ
  - scintillation ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਜੋ ਇਹ ਉਤਪਾਦਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ
  - electron-hole ਜੋੜੇ ਜੋ ਇਹ ਉਤਪਾਦਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ
  - ਸੰਸੁਚਨ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿਚ nuclear ਪ੍ਰਤੀ ਕ੍ਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਉਤਪਾਦਿਤ ਦੂਜੇਲੇ ਪਰਮਾਣੂ
86. The basic process underlying the neutron  $\beta$ -decay is
- $d \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$
  - $d \rightarrow u + e^-$
  - $s \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$
  - $u \rightarrow d + e^- + \bar{\nu}_e$
- Neutron  $\beta$ -decay ਦੀ ਆਧਾਰਭੂਤ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਹੈ
- $d \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$
  - $d \rightarrow u + e^-$
  - $s \rightarrow u + e^- + \bar{\nu}_e$
  - $u \rightarrow d + e^- + \bar{\nu}_e$
87. In the nuclear shell model the spin parity of  $^{15}\text{N}$  is given by
- $\frac{1^-}{2}$
  - $\frac{1^+}{2}$
  - $\frac{3^-}{2}$
  - $\frac{3^+}{2}$
- ਇਕ nuclear shell ਮਾਡਲ ਵਿਚ  $^{15}\text{N}$  ਦੀ spin parity ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ
- $\frac{1^-}{2}$
  - $\frac{1^+}{2}$
  - $\frac{3^-}{2}$
  - $\frac{3^+}{2}$
88. Weak nuclear forces act on
- both hadrons and leptons
  - hadrons only
  - all particles
  - all charged particles
- ਕਮਜ਼ੋਰ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਬਲ ਕਿਸ 'ਤੇ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ
- hadrons ਅਤੇ leptons ਦੋਹਾਂ ਉੱਤੇ
  - ਸਿਰਫ hadrons ਉੱਤੇ
  - ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਮਾਣੂਆਂ ਉੱਤੇ
  - ਸਾਰੇ ਚਾਰਜ ਹੋਏ ਪ੍ਰਮਾਣੂਆਂ ਉੱਤੇ

89. Which one of the following disintegration series of the heavy elements will give  $^{209}\text{Bi}$  as a stable nucleus ?

- (a) Thorium series (b) Neptunium series  
(c) Uranium series (d) Actinium series

ਭਾਰੇ elements ਦੀ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੀ ਵਿਘਟਨ ਲੜੀ  $^{209}\text{Bi}$  ਨੂੰ ਸਥਿਰ nucleus ਦੇ ਤੌਰ 'ਤੇ ਪੇਸ਼ ਕਰੇਗੀ

- (a) Thorium series (b) Neptunium series  
(c) Uranium series (d) Actinium series

90. According to quark model, the  $K^+$  meson is composed of the following quarks :

- (a) uud (b)  $\bar{c}$  (c)  $u\bar{s}$  (d)  $s\bar{u}$

quark ਮਾਡਲ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ,  $K^+$  meson ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਕੁਆਰਕਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੈ

- (a) uud (b)  $\bar{c}$  (c)  $u\bar{s}$  (d)  $s\bar{u}$

91. Consider the following particles: the proton  $p$ , the neutron  $n$ , the neutral pion  $\pi^0$  and the delta resonance  $\Delta^+$ . When ordered in terms of decreasing life time, the correct arrangement is as follows :

- (a)  $\pi^0, n, p, \Delta^+$  (b)  $p, n, \Delta^+, \pi^0$  (c)  $p, n, \pi^0, \Delta^+$  (d)  $\Delta^+, n, \pi^+, p$

ਹੇਠਾਂ ਲਿਖੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨੂੰ ਵਿਚਾਰਦੇ ਹੋਏ, proton  $p$ , neutron  $n$ , ਅਤੇ neutral pion  $\pi^0$  ਉੱਤੇ delta resonance  $\Delta^+$  ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇਸਨੂੰ ਘਟਿਤ ਜੀਵਨ ਕਾਲ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਰੱਖੀਏ ਤਾਂ ਕਿਹੜਾ ਕ੍ਰਮ ਸਹੀ ਹੈ ?

- (a)  $\pi^0, n, p, \Delta^+$  (b)  $p, n, \Delta^+, \pi^0$  (c)  $p, n, \pi^0, \Delta^+$  (d)  $\Delta^+, n, \pi^+, p$

92. The binding energy per nucleon of helium nucleus is 7 MeV and that of deuteron is 1 MeV. Then -

- (a) helium nucleus is more stable (b) deuteron nucleus is more stable  
(c) both are less stable (d) both are equally stable

Helium ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦੇ nucleon ਦੀ ਪ੍ਰਤੀ ਦਰ binding ਊਰਜਾ 7MeV ਹੈ ਅਤੇ deuteron 1 MeV ਹੈ। ਫਿਰ

- (a) ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਥਿਰ ਹੈ (b) ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਥਿਰ ਹੈ  
(c) ਦੋਵੇਂ ਘੱਟ ਸਥਿਰ ਹਨ (d) ਦੋਵੇਂ ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਸਥਿਰ ਹਨ

93. Nuclei which are  $\beta^-$  emitters lie -

- (a) below the line of  $\beta$ -stability (b) on the line of  $\beta$ -stability  
(c) above the line of  $\beta$ -stability (d) below the  $N=Z$  line

Nuclei ਜੋ  $\beta^-$  emitters ਪ੍ਰਵਾਹਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਸਥਾਪਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ

- (a)  $\beta$ -stability ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ (b)  $\beta$ -stability ਰੇਖਾ ਉੱਤੇ  
(c)  $\beta$ -stability ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਉੱਤੇ (d)  $N=Z$  ਰੇਖਾ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ

94. The nuclear reaction  $4\text{}^1_1\text{H}^1 \rightarrow \text{}^4_2\text{He}^4 + 2\text{}^0_{-1}\text{e}^0 + 26\text{MeV}$  represents -

- (a) fusion (b) fission (c)  $\beta$ -decay (d)  $\gamma$ -decay

ਇਹ nuclear ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ  $4\text{}^1_1\text{H}^1 \rightarrow \text{}^4_2\text{He}^4 + 2\text{}^0_{-1}\text{e}^0 + 26\text{MeV}$  ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ

- (a) fusion (b) fission (c)  $\beta$ -decay (d)  $\gamma$ -decay

95. The baryon number of proton, the lepton number of proton, the baryon number of electron, the lepton number of electron are respectively -

- (a) Zero, zero, one and zero (b) One, one, zero and one  
(c) One, zero, zero and one (d) Zero, one, one and zero

ਪ੍ਰੋਟੋਨ ਦੇ baryon ਅੰਕ, ਪ੍ਰੋਟੋਨ ਦੇ lepton ਅੰਕ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦੇ baryon ਨੰਬਰ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦੇ lepton ਨੰਬਰ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਹਨ

- (a) Zero, zero, one and zero (b) One, one, zero and one  
(c) One, zero, zero and one (d) Zero, one, one and zero

96. Identify the CORRECT statement for the following vectors  $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$  and  $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j}$ .

- (a) The vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are linearly independent.  
 (b) The vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are linearly dependent.  
 (c) The vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are orthogonal.  
 (d) The vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are normalized.

ਵੈਕਟਰ  $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j}$  ਅਤੇ  $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j}$  ਲਈ ਉਚਤ ਕਥਨ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰੋ:

- (a) ਵੈਕਟਰ  $\vec{a}$  ਅਤੇ  $\vec{b}$  ਰੇਖਾਬੱਧ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਸੁਤੰਤਰ ਹਨ  
 (b) ਵੈਕਟਰ  $\vec{a}$  ਅਤੇ  $\vec{b}$  ਰੇਖਾਬੱਧ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਪਰਾਪੀਨ ਹਨ।  
 (c) ਵੈਕਟਰ  $\vec{a}$  ਅਤੇ  $\vec{b}$  ਆਇਤੀ ਹਨ  
 (d) ਵੈਕਟਰ  $\vec{a}$  ਅਤੇ  $\vec{b}$  ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਹਨ

97. The number of independent components of the symmetric tensor  $A_{ij}$  with indices  $i, j = 1, 2, 3$  is

- (a) 1 (b) 3 (c) 6 (d) 9

ਸਮਰੂਪੀ ਟੈਨਜ਼ਰ  $A_{ij}$  ਨਾਲ ਇੰਡੀਕਸ  $i, j = 1, 2, 3$  ਦੇ ਸੁਤੰਤਰ ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਹੈ:

- (a) 1 (b) 3 (c) 6 (d) 9

98.  $f(x)$  is a symmetric periodic function of  $x$  i.e.  $f(x) = f(-x)$ . Then, in general, the Fourier series of the function  $f(x)$  will be of the form

(a)  $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx) + b_n \sin(nkx))$

(b)  $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx))$

(c)  $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

(d)  $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

$f(x)$ ,  $x$  ਦਾ ਇੱਕ ਸਮਰੂਪੀ ਸਾਮਾਇਕ ਫਲਨ ਹੈ ਅਰਥਾਤ  $f(x) = f(-x)$ , ਫਿਰ, ਸਧਾਰਨ ਰੂਪ ਵਿਚ,  $f(x)$  ਫਲਨ ਦੀ ਫੋਰੀਅਰ ਲੜੀ ਦਾ ਕੀ ਰੂਪ ਹੋਵੇਗਾ?

(a)  $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx) + b_n \sin(nkx))$

(b)  $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nkx))$

(c)  $f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

(d)  $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \sin(nkx))$

99. Two matrices A and B are said to be similar if  $B = P^{-1}AP$  for some invertible matrix P. Which one of the following statements is NOT TRUE ?

- (a) Det A = Det B (b) Trace of A = Trace of B  
 (c) A and B have same eigen vectors. (d) A and B have same eigen values.

ਦੋ ਸਾਰਨੀਆਂ A ਅਤੇ B ਨੂੰ ਜੇਕਰ ਸਮਾਨ ਕਿਹਾ ਜਾਵੇ, ਅਤੇ  $B = P^{-1}AP$  ਨੂੰ P ਸਾਰਨੀ ਵਿਚ ਉਲਟਾਇਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਕਥਨ ਸਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ ?

- (a) Det A = Det B (b) A ਦੇ ਚਿਹਨ = B ਦੇ ਚਿਹਨ  
 (c) A ਅਤੇ B ਦੇ ਸਮਾਨ ਈਜਨਵੈਕਟਰ ਹਨ (d) A ਅਤੇ B ਦੇ ਸਮਾਨ ਈਜਨਮੁੱਲ ਹਨ



100. The value of the integral  $\oint \frac{e^z \sin(z)}{z^2} dz$ , where the contour C is the unit circle:  $|z - 2| = 1$ , is

- (a)  $2\pi i$  (b)  $4\pi i$  (c)  $\pi i$  (d) 0

ਪੂਰਕ  $\oint \frac{e^z \sin(z)}{z^2} dz$  ਦਾ ਮੁੱਲ, ਜਿੱਥੇ ਚਿੱਤਰ C ਇਕਾਈ ਚੱਕਰ ਹੈ:  $|z - 2| = 1$  ਹੈ

- (a)  $2\pi i$  (b)  $4\pi i$  (c)  $\pi i$  (d) 0

101. If  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 3 \\ x - 3 & \text{for } x \geq 3 \end{cases}$ , then the Laplace transform of  $f(x)$  is

- (a)  $s^{-2} e^{3s}$  (b)  $s^2 e^{3s}$  (c)  $s^{-2}$  (d)  $s^{-2} e^{-3s}$

ਜੇਕਰ  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 3 \\ x - 3 & \text{for } x \geq 3 \end{cases}$  ਹੈ ਤਾਂ  $f(x)$  ਦਾ ਲੈਪਲੇਸ ਰੂਪਾਂਤਰਨ ਹੈ :

- (a)  $s^{-2} e^{3s}$  (b)  $s^2 e^{-3s}$  (c)  $s^{-2}$  (d)  $s^{-2} e^{-3s}$

102. If  $\vec{F} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ , then its divergence is -

- (a)  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  (b) 3  
(c)  $x + y + z$  (d) None of these

ਜੇਕਰ  $\vec{F} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$  ਹੈ ਤਾਂ ਇਸਦਾ ਵਿਚਲਨ ਹੈ :

- (a)  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  (b) 3  
(c)  $x + y + z$  (d) ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

103. If  $\int_{-1}^{+1} P_n(x) dx = 2$ , then  $n$  is -

- (a) 1 (b) 0  
(c) -1 (d) None of these

ਜੇਕਰ  $\int_{-1}^{+1} P_n(x) dx = 2$ , ਤਾਂ  $n$  ਹੈ

- (a) 1 (b) 0  
(c) -1 (d) ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੋਈ ਨਹੀਂ

104. The Newton Raphson method is used to find the root of the equation  $x^2 - 2 = 0$ . If the iterations are started from -1, the iterations will -

- (a) Converge to -1 (b) Converge to  $\sqrt{2}$   
(c) Converge to  $-\sqrt{2}$  (d) Not converge

ਨਿਊਟਨ ਰੈਪਸਨ ਵਿਧੀ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸਮੀਕਰਨ  $x^2 - 2 = 0$  ਦਾ ਮੁੱਲ ਲੱਭਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੇਕਰ ਦੁਹਰਾਉ -1 ਤੋਂ ਆਰੰਭ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਦੁਹਰਾਉ ਹੋਵੇਗਾ

- (a) -1 ਦੇ ਸਮਾਭਿਰੂਪ (b)  $\sqrt{2}$  ਦੇ ਸਮਾਭਿਰੂਪ  
(c)  $-\sqrt{2}$  ਦੇ ਸਮਾਭਿਰੂਪ (d) ਸਮਾਭਿਰੂਪ ਨਹੀਂ

105. The minimum number of cards to be dealt from an arbitrarily shuffled deck of 52 cards to guarantee that three cards are from the same suit is -

- (a) 3 (b) 8 (c) 9 (d) 12

52 ਤਾਸ ਦੀ ਫੈਂਟੀ ਹੋਈ ਗੱਢੀ ਵਿੱਚੋਂ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਕਿੰਨੇ ਕਾਰਡ ਕੱਢੇ ਜਾਣ ਤਾਂ ਕਿ ਇਹ ਸੁਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕੇ ਕਿ ਤਿੰਨ ਕਾਰਡ ਸਮਾਨ ਸੈਟ ਵਿੱਚੋਂ ਹਨ :

- (a) 3 (b) 8 (c) 9 (d) 12

106. In a Binomial distribution, if the mean is 9 and S.D. is  $\sqrt{6}$ , then values of  $n$  and  $p$  respectively are -

- (a) 27, 1/3 (b) 81, 1/9 (c) 36, 1/4 (d) 18, 1/2

ਬਾਈਨੋਮੀਅਲ ਵਿਭਾਜਨ ਵਿੱਚ ਜੇਕਰ ਮੱਧਮਾਨ 9 ਹੈ ਅਤੇ S.D.  $\sqrt{6}$  ਹੈ ਤਾਂ  $n$  ਅਤੇ  $p$  ਦਾ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਮੁੱਲ ਹੈ

- (a) 27, 1/3 (b) 81, 1/9 (c) 36, 1/4 (d) 18, 1/2

107. With  $z = x + iy$ , which of the following functions  $f(x, y)$  is NOT a (complex) analytic function of  $z$  ?

- (a)  $f(x, y) = (x + iy - 8)^3 (4 + x^2 - y^2 + 2ixy)^7$  (b)  $f(x, y) = (x + iy)^7 (1 - x - iy)^3$   
 (c)  $f(x, y) = (x^2 - y^2 + 2ixy - 3)^5$  (d)  $f(x, y) = (1 - x + iy)^4 (2 + x + iy)^6$

$z = x + iy$  ਸਹਿਤ, ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ  $f(x, y)$  ਫਲਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ  $z$  ਦਾ (ਜਟਿਲ) ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣਯੋਗੀ ਫਲਨ ਨਹੀਂ ਹੈ ?

- (a)  $f(x, y) = (x + iy - 8)^3 (4 + x^2 - y^2 + 2ixy)^7$  (b)  $f(x, y) = (x + iy)^7 (1 - x - iy)^3$   
 (c)  $f(x, y) = (x^2 - y^2 + 2ixy - 3)^5$  (d)  $f(x, y) = (1 - x + iy)^4 (2 + x + iy)^6$

108. The solution of the partial differential equation  $\frac{\partial^2}{\partial t^2} u(x, t) - \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x, t) = 0$  satisfying the boundary conditions  $u(0, t) = 0 = u(L, t)$  and initial conditions  $u(x, 0) = \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$  and  $\frac{\partial}{\partial t} u(x, t) \Big|_{t=0} = \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$  is -

- (a)  $\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$   
 (b)  $2\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) - \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$   
 (c)  $\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \frac{L}{\pi} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \sin\left(\frac{\pi t}{L}\right)$   
 (d)  $\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \sin\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

ਅੰਸ਼ਪੂਰਨ ਭਿੰਨਾਤਮਕ ਸਮੀਕਰਣ ਦਾ ਹੱਲ ਹੈ  $\frac{\partial^2}{\partial t^2} u(x, t) - \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x, t) = 0$  ਸੀਮਾਵਰਤੀ ਸਥਿਤੀ  $u(0, t) = 0 = u(L, t)$  ਅਤੇ ਆਰੰਭਲੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ

$u(x, 0) = \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right)$  and  $\frac{\partial}{\partial t} u(x, t) \Big|_{t=0} = \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right)$  is -

- (a)  $\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$   
 (b)  $2\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) - \sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$   
 (c)  $\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{L}\right) + \frac{L}{\pi} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \sin\left(\frac{\pi t}{L}\right)$   
 (d)  $\sin\left(\frac{\pi x}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi t}{L}\right) + \frac{L}{2\pi} \sin\left(\frac{2\pi x}{L}\right) \sin\left(\frac{2\pi t}{L}\right)$

109. Let  $u$  be a random variable uniformly distributed in the interval  $[0, 1]$  and  $V = -c \ln(u)$ , where  $c$  is a real constant. If  $V$  is to be exponentially distributed in the interval  $[0, \infty]$  with unit standard deviation, then the value of  $c$  should be

- (a)  $\ln 2$  (b)  $1/2$  (c)  $1$  (d)  $-1$

ਜੇਕਰ ਅਸਥਿਰ  $u$  ਨੂੰ  $[0, 1]$  ਦੇ ਅੰਤਰਾਲ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਵੇ ਅਤੇ  $V = -c \ln(u)$  ਜਿੱਥੇ  $c$  ਇੱਕ ਅਸਲ ਸਥਾਈ ਅੰਕ ਹੈ। ਜੇਕਰ  $V$  ਨੂੰ  $[0, \infty]$  ਦੇ ਅੰਤਰਾਲ ਵਿੱਚ ਇਕਾਈ ਪਰਮਾਪ ਵਿਚਲਣ ਨਾਲ ਘਾਤ ਅੰਕੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ  $c$  ਦਾ ਮੁੱਲ ਹੋਵੇਗਾ :

- (a)  $\ln 2$  (b)  $1/2$  (c)  $1$  (d)  $-1$