

AP TRB 2025

Question Booklet Series

A

Question Booklet Serial No.

வினாத் தொகுப்பிலுள்ள பக்கங்களின் எண்ணிக்கை :
No. of pages in Question Booklet :

1. தேர்வு எண் (தேர்வு அனுமதி சீட்டில் உள்ளவாறு)

Roll No. (As in Hall ticket)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. பாடம்

Subject

3. OMR விடைத்தாள் எண் (விண்ணப்பதாரரே நிரப்ப வேண்டும்)

OMR Answer Sheet No. (To be filled in by the candidate)

--	--	--	--	--	--

4. விண்ணப்பதாரரின் பெயர் (விண்ணப்ப படிவத்தில் நிரப்பியுள்ளபடி)

Candidate's Name (As given in Application form)

--

5. விண்ணப்பதாரரின் கையொப்பம் (விண்ணப்ப படிவத்தில் நிரப்பியுள்ளபடி)

Candidate's Signature (As given in Application form)

--

6. கண்காணிப்பாளரின் கையொப்பம்

Invigilator's Signature

--

இந்த வினாத்தாளில் 130 கொள்குறிவகை வினாக்கள் உள்ளன. இந்த வினாத் தொகுப்பானது இரு பகுதிகளை கொண்டது. பகுதி-"அ"-வில் 30 வினாக்கள் உள்ளன. வினா எண் 1 முதல் 20 வரை இரண்டு மதிப்பெண் வினாக்களும், 21 முதல் 30 வரை ஒரு மதிப்பெண் வினாக்களும் கொண்டுள்ளது. பகுதி-"ஆ" 100 ஒவ்வொரு கேள்விக்கும் 1.5 மதிப்பெண்கள் வழங்கப்படும். விண்ணப்பதாரர் அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க வேண்டும் தவறான விடைகளுக்கு மதிப்பெண் குறைக்கப்பட மாட்டாது.

This booklet contains 130 multiple choice questions. This Question Booklet is made up of 2 Parts. Part "A" contains 30 questions (Q. No. 1 to 30). Q. No. 1 to 20 is of 2 marks each. Question No. 21 to 30 is of 1 mark each. Part "B" contains 100 questions (Q. No. 31 to 130). Each question is of 1.5 mark each. **There is no negative marking for wrong answer.**

அரசாணை எண் (Ms) எண் 49, மனித வளம் (M) துறை நாள் 23.05.2022 ன்படி மாற்று திறனாளிகள் கட்டாய தமிழ் தேர்விலிருந்து விலக்களிக்கப்பட்டுள்ளனர்.

As per GO (Ms) No. 49, Human Resources (M) Department, dated 23.05.2022 differently abled candidates are exempted from the Compulsory Tamil Language eligibility test.

(பக்கம் எண் 2, 3ல் தரப்பட்டுள்ள தமிழ் மற்றும் ஆங்கில வழி குறிப்புகளை படிக்கவும்)

குறிப்புகள் / INSTRUCTIONS

(கவனமாக படித்து அதன்படி நடக்கவும் / READ CAREFULLY AND COMPLY)

முக்கிய குறிப்புகள் / IMPORTANT INSTRUCTIONS

OMR விடைத்தாளில், வினாத் தொகுப்பு வரிசையை அதற்கென தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் விண்ணப்பதாரரே சரியாக நிரப்ப வேண்டும்.

Candidate alone should fill the Question Booklet Series correctly at the prescribed place in the OMR Answer Sheet.

1. விண்ணப்பதாரர் தனக்கு அளிக்கப்பட்ட வினாத்தொகுப்பானது தனது பாடத்திற்குரியதா என்பதை சரிபார்த்துக் கொள்ளவும் மாறி இருந்தால் உடனடியாக அறை கண்காணிப்பாளரிடம் தெரிவிக்க வேண்டும்.
Candidates should verify the subject of the question paper given to him/her. If the subject is changed inform the Hall Superintendent immediately.
2. குறிப்புகளை முழுவதுமாக படித்துவிட்டு OMR விடைத்தாளில் வரிசை எண் 1-லிருந்து 16 மற்றும் வினாத்தொகுப்பில் வரிசை எண் 1-லிருந்து 16 வரையிலான தகவல்களை கவனமாக நிரப்பவும், நீங்கள் குறிப்புகளில் கூறியுள்ளபடி சரியான முறையில் தகவல்களை நிரப்பி கையொப்பம் இடாவிடில், உங்களது விடைத்தாளை மதிப்பீடு செய்யும் போது ஏற்படும் விளைவுகளுக்கு நீங்களே பொறுப்பாவீர்கள்.
Read Instructions completely and carefully and fill in the details from Sl. No 1 to 16 in the OMR Answer Sheet and Sl. No. 1 to 16 in the Question Booklet. If you fail to fill in the details and sign as instructed correctly, you will be personally responsible for the consequences arising during scanning of your OMR Answer Sheet
3. தவறாக பூர்த்தி செய்யப்படும்/செய்யப்படாமல் உள்ள OMR விடைத்தாட்கள் மதிப்பீட்டிற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படமாட்டாது.
OMR Answer Sheets will not be evaluated if the OMR Answer Sheet is filled in wrongly/unfilled
4. வினாத்தொகுப்பில் OMR விடைத்தாளின் எண்ணை அதற்கென தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் எழுத வேண்டும்.
OMR Answer Sheet No. should be written in the space provided in the Question Booklet.
5. இந்த வினாத்தொகுப்பானது 130 வினாக்களை 15 பக்கங்களில் கொண்டுள்ளது. வினாத் தொகுப்பினை திறக்குமாறு அறிவுறுத்தப்பட்ட பின்னரே விண்ணப்பதாரர்கள் வினாத்தொகுப்பின் சீலிடப்பட்ட முத்திரைகளை திறக்க வேண்டும் வினாத் தொகுப்பின் பக்கம் 4 லிருந்து 15 வரை 130 வினாக்கள் இடம் பெற்றுள்ளனவா என பார்க்கவும்.
The Question Booklet comprises of 15 pages having 130 questions. After being instructed to open the Booklet, then only the candidates should open the Question Booklet seals. Check whether the Booklet contains 130 Questions starting from page No. 4 to 15.
6. அனைத்து வினாக்களும் பல்விடை வகை வினாக்கள் ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் ஒரே ஒரு சரியான விடை மட்டுமே உள்ளது தவறான விடைகளுக்கு மதிப்பெண்கள் குறைக்கப்பட மாட்டாது.
All questions are of MCQ (Multiple choice question) type. There is only one correct answer to each question. **There will be no negative marking for wrong answers.**
7. “தமிழ் தகுதி வினாக்களைத் தவிர மற்ற அனைத்து கேள்விகளும் ஆங்கிலத்தில் உள்ளன.”
All questions other than Tamil Eligibility Questions are in English .
8. வினா (க்கள்) இல் தவறுகள் இருப்பின், தேர்வின் போது இந்த வினா (க்கள்) சரி செய்யப்படமாட்டாது.
In event of any mistake in any question/s, no corrections will be made in the Question/s during the examination.
9. வினாத்தொகுப்பின் இறுதியில், செய்து பார்ப்பதற்கென தனியாக தரப்பட்டுள்ள இடத்திலேயே ROUGH WORK செய்து பார்க்க வேண்டும். இதை வினாத்தொகுப்பிலிருந்து கிழிக்கக்கூடாது. கூடுதல் தாள்கள் எதுவும் வழங்கப்படமாட்டாது.
Rough work, if any, may be done in the Question Booklet only in the space provided at the end of the Booklet. Do not tear it off from the Question Booklet. No additional paper shall be provided.

10. தேர்வு அறையில் மடக்கை அட்டவணை கால்குலேட்டர் அளவுகோல் மொபைல் தொலைபேசி, பேஜர், டிஜிட்டல் நாட்குறிப்பேடு மற்றும் எந்தவொரு மின்னணு சாதனங்களையும் பயன்படுத்துவது தடை செய்யப்பட்டுள்ளது இவற்றை பயன்படுத்தினால் தகுதி நீக்கம் செய்யப்படுவீர்கள். Use of Log tables, Calculators, Slide rules, Mobile Phone, Pager, Digital Diary or any other electronic item/ instrument etc. in the examination hall is not allowed. Their use will result in disqualification.
11. இந்த மாதிரி வினாத்தாள் Professor Academy -ஆல் தொகுக்கப்பட்டது
This Model Question Paper Prepared by Professor Academy.
12. வினாத்தொகுப்பானது விண்ணப்பதாரர்களுக்கு 1.50 பி.ப. க்கு வழங்கப்படும். விண்ணப்பதாரர்கள் வினாத் தொகுப்பு மற்றும் OMR விடைத்தாளில் நிரப்ப வேண்டிய விவரங்களை சரியாக நிரப்ப வேண்டும். 2.00 பி.ப. மணிக்கு நீண்ட மணி ஒலிக்கும். அதன் பிறகே சீலிடப்பட்ட முத்திரையை திறக்க வேண்டும். வினாத்தொகுப்பினை திறந்தவுடன் ஏதேனும் பக்கம்/ வினா இல்லாமல் இருக்கிறதா அல்லது பக்கங்கள் கிழிந்தோ சரியாக அச்சு பதிவு ஆகாமலோ இருக்கிறதா. ஒரே பக்கம் திரும்ப திரும்ப வருகிறதா என சரிபார்க்கவும் வினாத் தொகுப்பில், எங்கேயாவது ஏதேனும் குறை இருப்பினும், அதை அறை கண்காணிப்பாளரிடம் தெரிவித்து வினாத் தொகுப்பினை மாற்றிக் கொள்ள வேண்டும் தேர்வு முடிவதற்கான எச்சரிக்கை மணி 4.55 பி.ப.-க்கும், இறுதி மணி 5.00 பி.ப. க்கும் அடிக்கும்.
The Question Booklet will be issued to the candidates at 1.50 pm and the candidates must fill in all entries in Question Booklet and OMR Answer Sheet. Candidates should open the question booklet seal after a long bell at 2.00 pm. After opening the Question Booklet, ensure that any page/question is not missing/not printed/torn/ repeated. In case, you find any defect anywhere in the Question Booklet, immediately inform the Room Invigilator and get it replaced by him. Warning Bell will ring at 4.55 pm, and the last long bell will ring at 5.00 pm.
13. தேர்வு எண் OMR விடைத்தாள் எண், வினாத் தொகுப்பு எண். பெயர் மற்றும் கையொப்பம்
போன்றவைகளை அதற்கேன வினாத் தொகுப்பு மற்றும் OMR விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் நிரப்ப வேண்டும்.
Write your Roll No. OMR Answer Sheet No., Question Booklet Series, Name and put your signature in the space provided in the Question Booklet as well as in the OMR Answer Sheet.
14. ஒவ்வொரு வினாவிலும் A, B, C, D என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நான்கு விடைகள் தரப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு வினாவையும், கவனமாக படித்து, உங்களுக்கு சரியானது என கருதும் விடையினை தேர்ந்தெடுக்கவும். OMR விடைத்தாளில் அவ்வினாவிற்கென தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் சரியான வட்டத்தை நிழலிடுவதன் மூலம் உங்களது விடையை குறிப்பிடவும். நிழலிடுவதற்கென கருமைநிற பந்துமுனை பேனாவினா மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.
With each question, you will find four possible answers, marked by the letters A, B, C and D. Read each question carefully, and find out which answer, according to you is correct. Indicate your answer by darkening the appropriate circle completely in the OMR Answer Sheet corresponding to the question. For marking answer, use Black Ball Point pen only.
15. OMR விடைத்தாளானது கணினி மூலம் மதிப்பீடு செய்யப்படும்படி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. மேற்கூறிய குறிப்புகளை கடைபிடிக்காவிடில், கணினி மூலம் மதிப்பீடு செய்வது இயலாததாகிவிடும். இதனால் விண்ணப்பதாரருக்கு ஏற்படும் இழப்புகளுக்கு விண்ணப்பதாரரே பொறுப்பாவார்.
OMR Answer Sheet is designed for computer evaluation. If you do not follow instructions given above and shown in the OMR Answer Sheet, evaluation by computer will become difficult. Any resultant loss to the candidate on the above account, shall be of the candidate only.
16. இறுதி மணி ஒலிப்பதற்கு முன் எந்தவொரு விண்ணப்பதாரரும் தேர்வு அறையை விட்டு வெளியேறக் கூடாது. தேர்வு அறையை விட்டுச் செல்லும் முன்பு OMR விடைத்தாளை அறை கண்காணிப்பாளரிடம் சமர்ப்பிக்க வேண்டும் வினாத் தொகுப்பினை விண்ணப்பதாரரே எடுத்துச் செல்லலாம்.
No candidate should leave the examination hall before the final bell. The OMR Answer Sheet should be handed over to the Room Invigilator before leaving the examination hall. The candidate is allowed to take the Question Booklet with him/her.

Part-A

தமிழ் தகுதித் தேர்வு

1. போருழந் தெடுத்த ஆரெயில் நெடுங்கொடி
'வாரல்' என்பனபோல் மறித்துக்கை காட்ட -
இப்பாடலில் இடம் பெற்றுள்ள அணி -----

- அ) ஏகதேச உருவக அணி
ஆ) எடுத்துக்காட்டு உவமை அணி
இ) தற்குறிப்பேற்ற அணி
ஈ) நிரல் நிரை அணி

2. தன்மை அணியை..... என்றும்
கூறுவர்.

- அ) தீவக அணி
ஆ) உவமை அணி
இ) தன்மை நவிர்சி அணி
ஈ) தற்குறிப்பேற்ற அணி

3. பிரெஞ்சு மொழியில் வந்த "காந்தி வாழ்க்கை
வரலாற்றின்" தமிழாக்க நூல் எது?

- அ) உண்மை சுடும்
ஆ) ஒரு கதாசிரியரின் கதை
இ) வாழ்விக்க வந்த காந்தி
ஈ) தேவன் வருவார்

4. வெண்பாவில் அமைந்த நூல்கள்

- அ) குறள்; நாலடியார்
ஆ) நாலடியார்; மணிமேகலை
இ) குறள்; சிலம்பு
ஈ) குறள், வளையாபதி

5. ஒருவன் இருக்கிறான் கதை வெளியான இதழ்
.....

- அ) கலைமகள்
ஆ) கணையாழி
இ) குமுதம்
ஈ) ஆனந்தவிகடன்

6. காலக் கணிதம் கவிதையில் இடம்பெற்ற
தொடர்

- அ) இகழ்ந்தால் என் மனம் இறந்து விடாது.
ஆ) என்மனம் இகழ்ந்தால் இறந்துவிடாது.
இ) இகழ்ந்தால் இறந்துவிடாது என் மனம்.
ஈ) என்மனம் இறந்துவிடாது இகழ்ந்தால்.

7. கண்ணதாசன் முதன் முதலில்
திரைப்படத்திற்குப் பாடல் எழுதிய

ஆண்டு.....

- அ) 1939
ஆ) 1942
இ) 1949
ஈ) 1950

8. பொருத்துக.

1. கரையான் - அ) கட்டெறும்பு
2. காலக்கழுதை - ஆ) வந்தொட்டும்
3. தெருப்புழுதி - இ) காற்றுடைக்கும்
4. சட்டம் - ஈ) மண்வீடு கட்டும்
அ) 1.ஆ 2.அ 3.ஈ 4.இ
ஆ) 1.ஈ 2.அ 3.ஆ 4.இ
இ) 1.ஆ 2.அ 3.இ 4.ஈ
ஈ) 1.அ 2.இ 3.ஆ 4.ஈ

9. மேன்மை தரும் அறம் என்பது.....

- அ) கைம்மாறு கருதாமல் அறம் செய்வது.
ஆ) மறுபிறப்பில் பயன் பெறலாம் என்ற
நோக்கில் அறம் செய்வது.
இ) புகழ் கருதி அறம் செய்வது.
ஈ) பதிலுதவி பெறுவதற்காக அறம் செய்வது

10. இரப்போர்க்கு ஈயாது வாழ்வதை விட உயிர்
துறப்பது மேலானது' என்று கூறும்

- அகநூல்.....
அ) கலித்தொகை
ஆ) குறுந்தொகை
இ) ஐங்குறுநூறு
ஈ) பரிபாடல்.

11. வள்ளலின் பொருள், இரவலனின் பொருள்'
- என்றவர்

- அ) நக்கீரர்
ஆ) கபிலர்
இ) பெரும்பதுமனார்
ஈ) நல்வேட்டனார்

12. சேர அரசர்களின் கொடைப் பதிவாக
திகழும் நூல்

- அ) புறநானூறு
ஆ) பரிபாடல்
இ) பதிற்றுப்பத்து
ஈ) சிலப்பதிகாரம்

13. பொருத்துக.

- அ) நக்கீரர் – 1. ஆடு கோட்பாட்டுச் சேரலாதன்
ஆ) ஒளவையார் – 2. பெருஞ்சாத்தன்
இ) கபிலர் – 3. அதியன்
ஈ) நச்செள்ளையார் – 4. திருமுடிக்காரி
அ) 4, 3, 2, 1
ஆ) 3, 2, 1, 4
இ) 2, 3, 4, 1
ஈ) 2, 4, 3, 1

14. பொருத்துக.

1. செவிலித்தாய் – அ) பொருள் பொதிந்து
கிடக்கின்றது.
2. புலவர் பாட்டு – ஆ) தெருவில்
ஆடிப்பாடுபவர்.
3. இசைப்பாணர் – இ) பிறழ்ந்து செல்கின்றன.
4. குளத்து மீன்கள் – ஈ) சினங்காட்டுவார்.
அ) 1. ஆ 2. அ 3. ஈ 4. இ
ஆ) 1. ஈ 2. அ 3. ஆ 4. இ
இ) 1. ஆ 2. அ 3. இ 4. ஈ
ஈ) 1. அ 2. இ 3. ஆ 4. ஈ

15. படுகர் இனமக்களின் வாழ்வியல்
மாற்றத்தைப் பேசும் புதினம்

-
அ) கரிப்புமணிகள்
ஆ) வேருக்குநீர்
இ) சேற்று மனிதர்கள்
ஈ) குறிஞ்சித்தேன்

16. 1954-ல் தாமரையணி விருது பெற்றவர்

-
அ) சின்னப்பிள்ளை
ஆ) பாலசரசுவதி
இ) எம். எஸ். சுப்புலட்சுமி
ஈ) ராஜம் கிருஷ்ணன்

17. 'கடுகி செல்' – இதில் 'கடுகி' என்பதன்
பொருள்

- அ) செல்லுதல்
ஆ) மெதுவாக
இ) விரைந்து
ஈ) இயல்பாக

18. "முன்னும் நினைவால் முடிதாழ
வாழ்த்துவமே" – என்று பாடியவர்

- அ) பெருஞ்சித்திரனார்
ஆ) க. சச்சிதானந்தன்
இ) வாணிதாசன்
ஈ) கண்ண தாசன்

19. செந்தமிழ் – பிரித்து எழுதுக.

- அ) செந் + தமிழ்
ஆ) செம் + தமிழ்
இ) செ + தமிழ்
ஈ) செம்மை + தமிழ்

20. பொருத்துக.

1. நடத்தல் – அ) எதிர்மறைத் தொழிற்பெயர்
2. கொல்லாமை – ஆ) வினையாலணையும்
பெயர்
3. கேடு – இ) தொழிற்பெயர்
4. வந்தவர் – ஈ) முதனிலைத் திரிந்த
தொழிற்பெயர்
அ) 1. ஆ 2. அ 3. ஈ 4. இ
ஆ) 1. இ 2. அ 3. ஈ 4. ஆ
இ) 1. இ 2. ஆ 3. ஈ 4. அ
ஈ) 1. இ 2. அ 3. ஆ 4. ஈ

21. உறாஅர்க்கு, வரனசைஇ – அளபெடை வகை

- அ) சொல்லிசை, இன்னிசை
ஆ) ஒற்றளபெடை, சொல்லிசை
இ) செய்யுளிசை, சொல்லிசை
ஈ) இன்னிசை, சொல்லிசை

22. தொழிலைச் செய்யும் கருத்தாவைக்
குறிப்பது

- அ) தொழிற்பெயர்
ஆ) முதனிலை திரிந்த தொழிற்பெயர்
இ) முதனிலைத் தொழிற்பெயர்
ஈ) வினையாலணையும் பெயர்

23. 'பெரிய மீசை' சிரித்தார் – வண்ணச்
சொல்லுக்கான தொகையின் வகை எது?

- அ) பண்புத்தொகை
ஆ) உவமைத்தொகை
இ) அன்மொழித்தொகை
ஈ) உம்மைத்தொகை

24. கீழ்க்காணும் சொற்களில் உம்மைத்தொகை
அல்லாத சொல் எது?

- அ) தேர்ப்பாகன்
ஆ) அண்ணன் தம்பி
இ) வெற்றிலை பாக்கு
ஈ) இரவு பகல்

25. பண்புத்தொகை அல்லாத ஒன்று

- அ) செங்காந்தள்
ஆ) வட்டத்தொட்டி
இ) இன்மொழி
ஈ) கொல்களிறு

26.காலம் கரந்த பெயரெச்சம்

- அ) வினைத்தொகை
- ஆ) பண்புத்தொகை
- இ) உவமைத்தொகை
- ஈ) உம்மைத்தொகை

27.கோசல நாட்டில் கொடை இல்லாத காரணம் என்ன?

- அ) நல்ல உள்ளம் உடையவர்கள் இல்லாததால்
- ஆ) ஊரில் விளைச்சல் இல்லாததால்
- இ) அரசன் கொடுங்கோல் ஆட்சி புரிவதால்
- ஈ) அங்கு வறுமை இல்லாததால்

28.ஓர் உயிர் பல உடல்களில் ஊடுருவி உலாவுவது போல பாயும் நதியாகப் பாலகாண்டத்தில் குறிப்பிடப்படுவது

- அ) சரயு
- ஆ) யமுனை
- இ) பிரம்மபுத்திரா
- ஈ) கங்கை

29. குன்றேறி யானைப்போர் கண்டற்றால் தன்கைத்தொன் றுண்டாகச் செய்வான் வினை – இக்குறளில் பயின்று வரும் அணி.

- அ) உவமையணி
- ஆ) உருவக அணி
- இ) வேற்றுமை அணி
- ஈ) பிறிது மொழிதல் அணி

30. வடாமுயற்சி, சிறந்த அறிவாற்றல் இவ்விரண்டையும் இடைவிடாமல் பின்பற்றுபவரின் குடி.....

- அ) உயர்ந்து விளங்கும்
- ஆ) தாழ்ந்து நிற்கும்
- இ) வாடிப் போகும்
- ஈ) காணாமல் நீங்கும்

PART-B

Physics

31. The functions $e^{-i\alpha x}$, $e^{+i\alpha x}$, $\cos(\alpha x)$ are

- a) linearly independent
- b) linearly dependent
- c) odd functions of x
- d) even functions of x

32. If \hat{p} is a skew-symmetric ORTHOGONAL operator in two-dimensional vector space, then the eigenvalues of \hat{p} are

- a) $\pm I$ b) ± 1
- c) 1 and -1 d) -1 and +i

33. Given $P, I - P, I - P^{-1}$ are all non-singular matrices, then $[(I - P)^{-1} + (I - P^{-1})^{-1}]$ is equal to

- a) $P + P^{-1}$ b) $P - P^{-1}$
- c) $I + P$ d) I

34. If $\vec{\nabla} r^m = -\frac{\vec{r}}{r^3}$, then m must be

- a) 1 b) 2 c) -2 d) -1

35. If a force \vec{F} is derivable from a potential function $V(r)$, where r is the distance from the origin of the coordinate system, it follows that

- a) $\vec{\nabla} \times \vec{F} = 0$
- b) $\vec{\nabla} \cdot \vec{F} = 0$
- c) $\vec{\nabla} V = 0$
- d) $\nabla^2 V = 0$

36. Two point masses, each m , are fixed at $(1, 0, 0)$ and $(-1, 0, 0)$ of a cartesian frame. A test mass M that can move freely only along the x - and the y - axes is at the origin. Which of the following statements is true?

- a) The system is not in equilibrium.
- b) The system is in a stable equilibrium.
- c) The system is in a state of unstable equilibrium.
- d) The system is in a stable equilibrium for motion in one direction and in unstable equilibrium for motion in another direction.

37. In nuclear reactions, when Q is positive, what does this indicate?

- a. Energy is absorbed by the system
- b. Energy is released by the system
- c. The reaction cannot occur spontaneously
- d. The mass remains constant

38. For what value of α will the transformation $Q = 2p + 3q$; $P = \frac{p}{2} + \alpha q$ be canonical?

- a) $\frac{1}{4}$ b) $-\frac{1}{4}$ c) $\frac{3}{2}$ d) $-\frac{3}{4}$

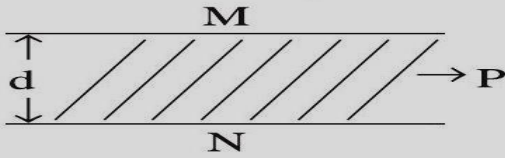
39. Energy stored by a continuous charge distribution is given by $\epsilon = \frac{\epsilon_0}{2} \int |\vec{E}|^2 dV$, symbols having their usual significance. Then the energy stored by a compound system of such charge distributions is

- a) $\epsilon_{\text{comp}} = \sum_i \epsilon_i$
- b) $\epsilon_{\text{comp}} = \frac{1}{n} \sum \epsilon_i$
- c) $\epsilon_{\text{comp}} \neq \sum_i \epsilon_i$
- d) $\epsilon_{\text{comp}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_i \epsilon_i^2}$

40. For a surface current, which one of the magnetostatic boundary conditions is not true?

- a) Normal component of the magnetic field is continuous.
- b) Normal component of the magnetic vector potential is continuous.
- c) Tangential component of the magnetic vector potential is continuous.
- d) Tangential component of the magnetic vector potential is not continuous.

41. The potential difference between the sides M and N of a uniformly polarized infinite slab with dielectric constant ϵ_r shown in the figure is



- a) $\frac{pd}{\epsilon_0(\epsilon_r-1)}$
 b) $\frac{pd}{\epsilon_0-\epsilon_r}$
 c) $\frac{pd}{\epsilon_0}$
 d) $\frac{pd(\epsilon_r+1)}{\epsilon_0}$

42. The second order maximum for a wavelength 600 nm in a transmission grating coincides with the third order maximum of an unknown light. The wavelength of the unknown light is

- a) 400 nm
 b) 450 nm
 c) 500 nm
 d) 550 nm

43. Coherent radiation is characterized by:

- A. Random phase and frequency
 B. Same frequency but different phase
 C. Same frequency and fixed phase difference
 D. Different amplitude and frequency

44. An accelerating point charge with non-relativistic velocity emits a radiation whose angular distribution is proportional to

- a) $\sin\theta$
 b) $\cos\theta$
 c) $\sin^2\theta$
 d) $\cos^2\theta$

where θ is the angle made with the direction of motion of the point charge.

45. Consider a system of N non-interacting particles. Each particle can have two energy levels : 0 (nondegenerate) and E (doubly degenerate). Let u be the total energy of the system. The number of microstates is

- a) $\frac{N!}{\left(\frac{u}{E}\right)!\left(N-\frac{u}{E}\right)!}$
 b) $\frac{N!}{\left(N-\frac{u}{E}\right)!}$

- c) $\frac{2^{u/E} N!}{N!\left(\frac{u}{E}\right)!}$
 d) $\frac{2^{u/E} N!}{\left(\frac{u}{E}\right)!\left(N-\frac{u}{E}\right)!}$

46. If n is the number of electrons per unit area, the Fermi velocity of a two-dimensional non-relativistic electron gas is proportional to

- a) $n^{1/3}$ b) $n^{2/3}$ c) $n^{1/2}$ d) n

47. What is the minimum energy (threshold) required for deuteron photodisintegration?

- a. 2.225 MeV
 b. 1.115 MeV
 c. 4.450 MeV
 d. 0.511 MeV

48. The partition function of a system is

$$Z = e^{aT^3V}$$

where a is some constant. Then the pressure and entropy are

- a) $P \propto T^3, S \propto T^3$
 b) $P \propto T^4, S \propto T^4$
 c) $P \propto T^3, S \propto T^4$
 d) $P \propto T^4, S \propto T^3$

49. If $H = \frac{p^2}{2m} + V(x)$, the commutator

$$[[H, x], x] \text{ is}$$

- a) $\frac{\hbar^2}{2m}$ b) $-\frac{\hbar^2}{2m}$ c) $\frac{\hbar^2}{m}$ d) $-\frac{\hbar^2}{m}$

50. If a Hamiltonian is invariant under rotation then it commutes with

- a) all component of the position vector, \vec{r} .
 b) all component of the momentum operator, \vec{p} .
 c) all component of the angular momentum, \vec{L} .
 d) the operator representing the magnitude of the total angular momentum but not with its components.

51. The H- α line in the Balmer series corresponds to the transition:

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

52. For a particle scattering from a potential, the phase shift δ_l for a l -wave resonance is

- a) 0 b) $\frac{\pi}{2}$ c) π d) 2π

53. The degeneracy of the n -th energy eigenvalue of a three dimensional isotropic linear harmonic oscillator is

- a) n^2 b) $\frac{n(n+1)}{2}$
c) $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$ d) $(3n^2 + 1)$

54. For the atomic level $^2D_{3/2}$ the expectation value of $\vec{J} \cdot \vec{L}$ is (in units of \hbar^2)

- a) $-\frac{3}{4}$ b) -1 c) $\frac{21}{4}$ d) $\frac{9}{2}$

55. In a one-dimensional box of length L the ground state energy of two non-interacting identical spin $\frac{1}{2}$ particles is E_0 . If four such particles are confined in a box of length $2L$, the new ground state energy is

- a) E_0 b) $\frac{5}{4}E_0$ c) $2E_0$ d) $\frac{3}{2}E_0$

56. For the DE $(2xy + y)dx + (x^2 + x)dy = 0$, find the integrating factor.

- a) x b) y c) 1 d) x^2

57. Which selection rule applies to Raman spectra?

- a) $\Delta J = 0, \pm 1$
b) $\Delta J = 0, \pm 2$
c) $\Delta J = \pm 1$ only
d) $\Delta J = \pm 2$ only

58. The minimum and maximum angular frequencies of the optical branch are

- a) $\left(\frac{2K}{m_1}\right)^{1/2}, \left[2K\left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}\right)\right]^{1/2}$
b) $\left(\frac{2K}{m_2}\right)^{1/2}, \left[2K\left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}\right)\right]^{1/2}$
c) $\left(\frac{2K}{m_1}\right)^{1/2}, \left[2K\left(\frac{1}{m_2} - \frac{1}{m_1}\right)\right]^{1/2}$
d) $\left(\frac{2K}{m_2}\right)^{1/2}, \left[2K\left(\frac{1}{m_2} - \frac{1}{m_1}\right)\right]^{1/2}$

59. Alkali metals, which show free electron like behaviour, become transparent below a critical wavelength λ_c . For potassium with electron concentration of $4.0 \times 10^{28}/m^3$, $\lambda_c = 287nm$. What is the value of λ_c for sodium with electron concentration of $6.5 \times 10^{28}/m^3$?

- a) 315 nm b) 215 nm
c) 152 nm d) 209 nm

60. In the Debye theory, the vibrational specific heat of a two-dimensional solid at low temperature varies with temperature as

- a) T b) $T^{1/2}$ c) T^2 d) $T^{3/2}$

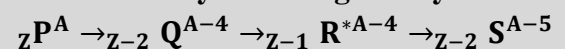
61. Microwave region is primarily associated with:

- a) Electronic transitions
b) Rotational transitions
c) Nuclear transitions
d) Vibrational transitions

62. Which one of the following interactions is responsible for the saturation of nuclear forces?

- a) Tensor interaction
b) Spin-orbit interaction
c) Exchange interaction
d) Wood-Saxon interaction

63. A nuclear decay chain is given by



What is the possible sequence of emitted particles?

- a) $\alpha\beta^-\gamma$ b) $p\beta^-p$
c) $\alpha p\gamma$ d) $\alpha\beta^-p$

64. $p + \pi^+ \rightarrow p + \pi^+$ proceeds through the production of an intermediate Δ^{++} baryon with quark content uuu . $\Delta^+ \rightarrow p\pi^+$ is a

- a) electromagnetic interaction.
b) both electromagnetic and weak interaction.
c) weak interaction.
d) strong interaction.

65. Which of the following is conserved in all known interactions?

- a. Strangeness
- b. Electric charge
- c. Isospin
- d. Lepton number

66. Due to finite size a of the nucleus in a heavy atom, the binding energy of the electrons in the k -shell

- a) increases
- b) decreases
- c) remains unchanged
- d) becomes e^{-a/a_0} times the original value, where a_0 is the Bohr radius

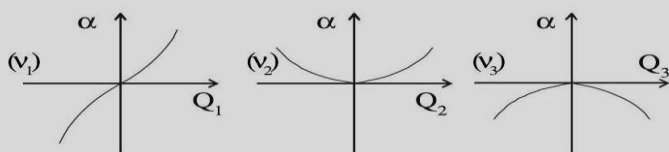
67. Hydrogen in liquid state is kept in a container at a temperature of about 20 K for a long period. Then it is warmed to room temperature and is exposed to rotational Raman spectral observation. The separation of successive Raman lines is nearly (where B is the rotational constant)

- a) $2B$ b) $4B$ c) $8B$ d) $6B$

68. The nuclear density for most nuclei is approximately

- a) 10^{17} kg/m^3
- b) 10^{15} kg/m^3
- c) 10^{13} kg/m^3
- d) 10^{11} kg/m^3

69. Carbon-dioxide is a linear molecule possessing three normal modes of vibration (one of which is doubly degenerate) with normal frequencies ν_1 , ν_2 and ν_3 . The variation of polarizability (α) with the normal mode(Q) for the three modes are shown below:



Then

- a) ν_1 mode is both Raman and infrared active.
- b) ν_2 and ν_3 modes are Raman active but infrared inactive.

c) ν_1 and ν_2 modes are Raman active but ν_3 mode is infrared active.

d) ν_1 mode is Raman active; ν_2 and ν_3 modes are infrared active.

70. For spherically symmetric molecule

- a) both microwave spectra and pure rotational Raman spectra are observed.
- b) pure rotational Raman spectra are observed but not the microwave spectra.
- c) microwave spectra observed but not the pure rotational Raman spectra.
- d) neither microwave nor pure rotational Raman spectra observed.

71. From the observed absorption spectra of iodine molecule in the visible region

- a) both frequency of the $0-0$ band and dissociation energy can be determined.
- b) frequency of the $0-0$ band but not the dissociation energy can be determined.
- c) dissociation energy but not the frequency of the $0-0$ band can be determined.
- d) neither the frequency of the $0-0$ band nor the dissociation energy can be determined.

72. How many lines in the hyperfine structure of the ESR spectra of hydrogen atom in its ground state are observed?

- a) 4 b) 1 c) 3 d) 2

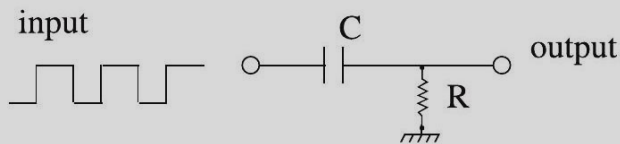
73. Mesons are classified as

- a. Leptons b. Fermions
- c. Bosons d. Hadrons and leptons

74. Which one of the following statements is incorrect in connection with positive feedback?

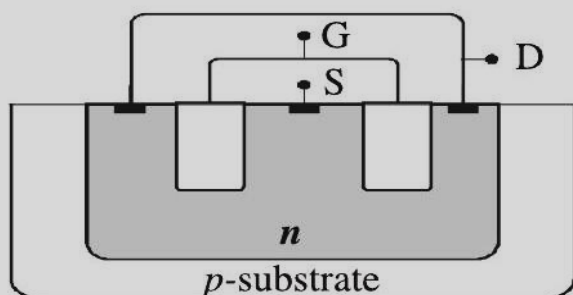
- a) It increases the gain of the amplifier.
- b) It is used for oscillator circuit.
- c) it is used in Schmitt trigger circuit.
- d) It increases the bandwidth of an amplifier.

75. Which is the correct form of output when RC is much less than the time period of the input square wave?



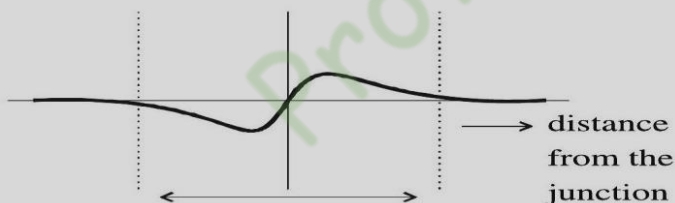
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

76. Identify the device from the cross-section of its structure.



- a) BJT
b) JFET
c) MOSFET
d) SCR

77. The above curve for a p – n junction represents the variation of



space charge region of a p – n junction

- a) electric field
b) electric potential
c) carrier density
d) charge density

78. Which of the following is a valid Boolean relation?

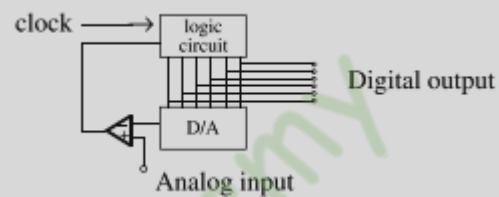
- a) $A(A + B) = AB$
b) $A(A + B) = A$

- c) $A(A + B) = (1 + B)$
d) $A(A + B) = B$

79. Find out the correct statement for the position of the Fermi level in the band structure of a lightly doped n-type semiconductor.

- a) At the centre of the band gap
b) Close to the valence band
c) Inside the conduction band
d) Close to the conduction band

80. What type of A/D is the above circuit?



- a) Successive approximation
b) Tracking type
c) Dual slope type
d) Counting type

81. If a proton and a nucleus ${}^7_3\text{Li}$ are accelerated from rest through the same potential V , the ratio of the de Broglie wavelengths $\left(\frac{\lambda_p}{\lambda_{\text{Li}}}\right)$ will be

- a) $\sqrt{7}:1$
b) $\sqrt{3}:1$
c) $\sqrt{21}:1$
d) $1:1$

82. The Lagrangian of a point particle, dropping dimensionful constants, is given by $L = \dot{x}^2 - x^2$. Which term, added to the Lagrangian will not change the equation of motion?

- a) \ddot{x}
b) $(x + \dot{x})^2$
c) $x\dot{x}$
d) xx^2

83. In magnetostatics, the scalar potential ϕ

- a) Is always zero
b) Equals the vector potential
c) Is undefined
d) Can be set to zero

84. A particle of mass m moves on X -axis under potential $V(x) = a + bx + cx^2$ [a, b, c

are positive constants]. If the system is displaced slightly from its equilibrium position, then it

a) performs simple harmonic motion with period

$$2\pi\sqrt{\frac{m}{2c}}.$$

b) performs simple harmonic motion with period

$$2\pi\sqrt{\frac{ma}{2b^2}}.$$

c) moves with constant velocity.

d) moves with constant acceleration.

85. If the generating function for a canonical transformation is $F_2 = \sum_i q_i P_i$

a) $Q_i = q_i, p_i = P_i$

b) $Q_i = q_i^2, p_i = P_i^2$

c) $Q_i = q_i, p_i = -P_i$

d) $Q_i = -q_i, p_i = P_i$

86. A satellite moving in an elliptical orbit is 400 Km above the earth's surface at its farthest point and 200 Km above at its closest point. If Radius of Earth = 6.4×10^3 Km, the eccentricity in the satellite's orbit is

a) 0.015

b) 0.025

c) 0.030

d) 0.035

87. A cube at rest has edges of length L_0 . If it starts moving parallel to one edge at velocity $\vartheta = \frac{c}{2}$, what will be the fractional change in volume?

a) Zero

b) $1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$

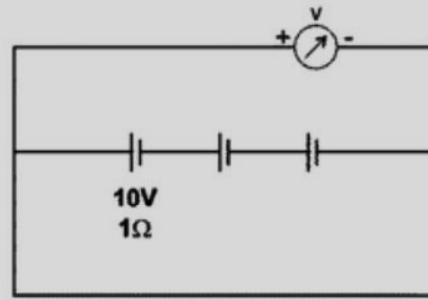
c) $\frac{1}{4}$

d) $1 - \frac{3\sqrt{3}}{8}$

88. The kinetic energy of a particle is equal to its rest energy. Its velocity is

a) $\frac{c}{2}$ b) $\frac{c}{\sqrt{2}}$ c) $\frac{3c}{4}$ d) $\frac{\sqrt{3}c}{2}$

89. Three identical batteries, each of e.m.f. 10 V and internal resistance 1Ω , are connected in series and short-circuited as shown. What is the reading of the ideal voltmeter?



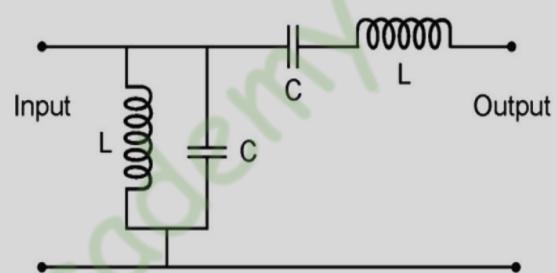
a) 0

b) +30 V

c) -30 V

d) $+\frac{30}{\sqrt{2}}$ V

90. The circuit



a) is a low pass filter.

b) is a high pass filter.

c) is a band pass filter.

d) is a band stop filter.

91. In an electromagnetic wave, the electric field $\vec{E} = E_0 \hat{k} \cos \pi(0.4y - 1000t)$. The magnetic field \vec{B} will be

a) $(0.4i)E_0 \cos \pi(0.4y - 1000t)$.

b) $(4 \times 10^{-3})E_0 \hat{i} \sin \pi(0.4y - 1000t)$.

c) $(4 \times 10^{-4})E_0 \hat{i} \cos \pi(0.4y - 1000t)$.

d) $(4 \times 10^{-4})E_0 \hat{j} \cos \pi(0.4y - 1000t)$.

92. If the electric field associated with a plane wave is given by

$E_x = 20 \sin(1.5\pi \times 10^{-7}t - 0.1\pi z) \text{ Vm}^{-1}$
the velocity of electromagnetic wave propagation is

a) $3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

b) $5.0 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$

- c) $1.0 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$
d) $1.5 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

93. Maxwell's Equation

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

is the mathematical statement of which law?

- a) Gauss' b) Faraday's
c) Ampere's d) Biot-Savarts'

94. A point charge e is flowing along the x -direction with a velocity v and passes through the origin at $t = 0$. The one-dimensional current density at any time t is

- a) ev b) $e\delta(x - vt)$
c) $ev\delta(x - vt)$ d) $ev\delta(x)$

95 . The sum of two oppositely rotating circularly polarized waves of equal amplitude will be

- a) a linearly polarized wave.
b) a circularly polarized wave.
c) an elliptically polarized wave.
d) an unpolarized wave.

96. At the boundary of two dielectric media, the electric field lines are refracted according to the relation

- a) $\epsilon_1 \sin \theta_1 = \epsilon_2 \sin \theta_2$
b) $\epsilon_1 / \sin \theta_1 = \epsilon_2 / \sin \theta_2$
c) $\epsilon_1 \tan \theta_1 = \epsilon_2 \tan \theta_2$
d) $\epsilon_1 \cot \theta_1 = \epsilon_2 \cot \theta_2$

θ_1 and θ_2 are the angles of incidence and refraction of the respective media with relative permittivities ϵ_1 and ϵ_2 .

97. Two containers are at same temperature; one contains hydrogen and the other oxygen. The ratio of average speed of hydrogen and oxygen molecules is

- a) 1:1 b) 1:4 c) 4:1 d) 16:1

98. An ideal gas expands isothermally from V to $2V$. The work done is

- a) $RT \ln 2$ b) $2RT \ln 2$
c) RT d) 0

99. The peak of Maxwell-Boltzmann distribution for velocity shifts towards a higher value of velocity

- a) at higher temperature along with decrease in height.
b) at higher temperature along with increase in height.
c) at lower temperature along with decrease in height.
d) at lower temperature along with increase in height.

100. For a Bose gas, which of the following statements about its chemical potential μ is necessarily correct?

- a) $\mu = 0$
b) $\mu \leq 0$
c) $\mu \leq \epsilon_0$, where ϵ_0 is the minimum energy of the system.
d) There is no restriction on μ .

101. At the transition temperature of a first order phase transition for a system,

- a) the specific heat diverges and the entropy remains the same.
b) the specific heat diverges and the entropy has finite discontinuity.
c) the specific heat remains unchanged and the entropy has finite discontinuity.
d) the specific heat has finite discontinuity and the entropy diverges.

102. Which of the following is an example of a doubly magic nucleus?

- a) Carbon-12
b) Nitrogen-14
c) Helium-4
d) Neon-20

103. Compute $\oint_{|z|=2} \cos z / (z(z^2 + \pi^2)) dz$.

- a) $2i/\pi$
b) 0
c) $-2i/\pi$
d) πi .

104. $f(z) = \log(1+z) / z^2$ has which singularity at $z = 0$?

- a) Removable
- b) Simple pole
- c) Branch point
- d) Essential

105. Find the solution of the ODE $y'' - y = 0$ with $y(0)=2, y'(0)=3$.

- a) $y = 2e^x + e^{-x}$
- b) $y = e^x + e^{-x}$
- c) $y = 2\cosh x + 3\sinh x$
- d) $y = 2e^x + 3e^{-x}$

106. Evaluate $\oint (z^3 + 2z)dz$ over $|z|=2$.

- a) 0
- b) $8\pi i$
- c) $16\pi i$
- d) $4\pi i$

107. Euler's formula states that:

- a) $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$
- b) $e^{i\theta} = \sin \theta + i \cos \theta$
- c) $e^{i\theta} = \cos \theta - i \sin \theta$
- d) $e^{i\theta} = \tan \theta + i \sec \theta$

108. What is the operating frequency range of transmission lines?

- a) Only high frequencies
- b) Only low frequencies
- c) From DC to very high frequencies
- d) Only certain specific frequencies

109. The Stern-Gerlach experiment demonstrated

- a) Wave nature of electrons
- b) Particle nature of electrons
- c) Spin nature of electrons
- d) Mass of electrons

110. The time-dependent perturbation theory is most useful for

- a) Static energy calculations
- b) Transition probability calculations
- c) Ground state corrections
- d) Degenerate state analysis

111. In a JK flip-flop, what condition maintains the previous output state?

- a) $J=1, K=1$
- b) $J=0, K=0$
- c) $J=1, K=0$
- d) $J=0, K=1$

112. One giga (G) is equivalent to

- a) 10^6
- b) 10^9
- c) 10^{12}
- d) 10^{15}

113. What is the dimensional formula of energy?

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

114. The Schrödinger equation contains the term $\hbar^2/2m\nabla^2\psi$. If ψ (wave function) has dimensions $[L^{-3/2}]$, what are the dimensions of $\nabla^2\psi$?

- a) $[L^{-7/2}]$
- b) $[L^{-5/2}]$
- c) $[L^{-3/2}]$
- d) $[L^{-1/2}]$

115. How many significant figures are in the number 0.00340?

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 4

116. When adding numbers with different significant figures, the answer should have

- a) The same number of significant figures as the number with the most significant figures
- b) The same number of decimal places as the number with the least decimal places
- c) The same number of significant figures as the number with the least significant figures
- d) One more significant figure than the number with the most significant figures

117. What is 0.000506721 written to two significant figures?

- a) 0.00050
- b) 0.00051
- c) 0.00049
- d) 0.00052

118. Which configuration will give the lowest total resistance?

- a) Two 100Ω resistors in series
- b) Two 100Ω resistors in parallel

- c) One 100Ω resistor alone
- d) Three 100Ω resistors in series

119. Which assumption is NOT required for least squares regression?

- a) Linear relationship between variables
- b) Independent observations
- c) Normal distribution of residuals
- d) Equal spacing of x-values

120. What phenomenon characterizes the Geiger-Müller region?

- a) Partial ion collection
- b) Complete avalanche throughout the gas
- c) Linear energy response
- d) Minimal gas amplification

121. What is the typical operating voltage range for an ionization chamber?

- a) 1000–2000V b) 800–1000V
- c) 150–300V d) 2000–3000V

122. The bubble chamber operates using

- a) Supersaturated vapor
- b) Superheated liquid
- c) Compressed gas
- d) Ionized gas

123. What is the primary advantage of using pulse height analysis in radiation detection?

- a) Faster counting rate
- b) Lower power consumption
- c) Energy discrimination capability
- d) Better timing resolution

124. The ideal gas equation $PV=nRT$ is an example of

- a) Boyle's law b) Charles's law
- c) An equation of state d) Gay-Lussac's law

125. A plane has Miller indices (3 1 0) in a cubic crystal of lattice parameter a. What are the intercepts of this plane on the crystallographic axes (in units of [A])?

- a) $a/3$, a, ∞
- b) $a/3$, $a/1$, $a/0$
- c) $3a$, a, ∞

- d) $3a$, a, 0

126. In a cubic crystal, the set of planes equivalent by symmetry to (200) is:

- a) (200), (020), (002), $(\bar{2}00)$, $(0\bar{2}0)$, $(00\bar{2})$
- b) (200), (220), (111), $(\bar{2}00)$ only
- c) (200), (020), (002) only
- d) (200), (020), (002), (222)

127. There is one atom per primitive unit cell in a BCC structure and the valency of the atom is one. Find the nature of the solid:

- a) Metal
- b) Insulator
- c) Semiconductor
- d) None

128. Which of the following materials is a direct band gap semiconductor?

- a) Silicon
- b) Germanium
- c) Gallium Arsenide
- d) Carbon

129. Which of the following statements about the Kronig-Penney model are correct?

1. It assumes a periodic potential.
 2. It explains formation of allowed and forbidden bands.
 3. It uses a delta-function potential.
 4. It only applies to metals.
- a) 1, 2, and 3 only
 - b) 1 and 2 only
 - c) All 4 statements
 - d) 2 and 4 only

130. For a non-linear molecule, how many vibrational modes are present?

- a) $3N-5$ b) $2N-5$
- c) $3N-6$ d) $N-1$

