Roll No: ....
Name : .... **HSE II**

HIGHER SECONDARY FIRST TERMINAL EVALUATION AUGUST -2023

Part – III
PHYSICS
Maximum: 60 Scores

Time: 2 Hrs
Cool-off time: 15 Minutes

General Instructions to Students

- There is a 'cool-off time' of 15 minutes in addition to maximum writing time.
- Use cool-off time to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the instructions carefully.
- Read questions carefully before answering.
- Calculations, figures, graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Give equations wherever necessary.
- Electronic devices except non-programmable calculators are not allowed in the Examination Hall.

വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- കൂൾ ഓഫ് ടൈം ചോദ്യങ്ങൾ പരിചയപ്പെടാനും ഉത്തരങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുക.
- നിർദ്ദേശങ്ങൾ മുഴുവനും ശ്രദ്ധാപൂർവം വായിക്കണം
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാ ഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

Answer any 5 questions from 1 to 7. Each carries 1 score. (5 × 1 = 5)

1. When an electric dipole is placed in a non-uniform electric field, it will experience....
   a) net force only
   b) torque only
   c) both net force and a torque
   d) neither net force nor a torque

2. A charge Q is placed at the centre of a cube of side 'a'. The electric flux through one of its faces is ....
   a) Q/ε_0 b) $Q/6\varepsilon_0$ c) Qa^2/ε_0 d) $Qa^2/6\varepsilon_0$

1 മുതൽ 7 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 5 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 1 സ്കോർ വീതം. (5 × 1 = 5)

1. സമമല്ലാത്ത ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിൽ ഒരു വൈദ്യുത ഡൈപോൾ വെച്ചാൽ, അതിന് അനുഭവപ്പെടുന്നത് ...
   a) പരിണത ബലം മാത്രം
   b) ടോർക്ക് മാത്രം
   c) പരിണത ബലവും ടോർക്കും
   d) പരിണത ബലവുമില്ല ടോർക്കുമില്ല

2. വശം 'a' ആയിട്ടുള്ള ഒരു ക്യൂബിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് ഒരു ചാർജ് Q വെച്ചിരിക്കുന്നു. ക്യൂബിന്റെ ഒരു മുഖത്തിലൂടെ പുറപ്പെടുന്ന ഫ്ലക്സ് ..... ആകുന്നു.
   a) Q/ε_0 b) $Q/6\varepsilon_0$ c) Qa^2/ε_0 d) $Qa^2/6\varepsilon_0$

3. Electric potential at infinity is ....

4. SI Unit of capacitance is ....

5. Resistivity of a material depends on

   a) length b) area

   c) temperature d) all of the above

6. When a charged particle enters perpendicular to a magnetic field, it describes ...... path.

   a) Circular b) undeviated

   b) Helical d) none of the above

7. As the number of turns of a solenoid carrying current increases, the magnetic field .... (increases/ remains the same)

3. അനന്തതയിലെ വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ ...... ആകുന്നു

4. കപ്പാസിറ്റൻസിന്റെ SI യൂണിറ്റ് ......ആകുന്നു

5. ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രതിരോധകത ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത്

   a. നീളം b. പരപ്പളവ്

   c. താപനില d. മേൽ പറഞ്ഞവ എല്ലാം

6. ഒരു കാന്തികമണ്ഡലത്തിന് ലംബമായി ചാർജുള്ള ഒരു കണിക പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ, അത് സഞ്ചരിക്കുന്ന പാത

   a) വൃത്താകാരം b) വ്യതിചലിക്കാത്തത്

   c) സർപ്പിളാകൃതി d) ഇവയൊന്നുമല്ല

7. വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന ഒരു സോളിനോയിഡിന്റെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച്, കാന്തികമണ്ഡലം .... (കൂടുന്നു / മാറ്റമില്ല)

Answer any 5 questions from 8 to 14. Each carries 2 scores.

8 മുതൽ 14 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 5 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 2 സ്കോർ വീതം.

8. Match the distance relation of electric field from A & B

A	B
a. Point charge	r^{0}
b. Electric Dipole	r^{-1}
c. Infinitely long straight uniformly charged wire	r^{-2}
d. Uniformly charged infinite plane sheet	r^{-3}

8. A, B എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ ദൂര ബന്ധം ചേരുംപടി ചേർക്കുക.

A	B
a. പോയിന്റ് ചാർജ്	r^{0}
b. വൈദ്യുത ഡൈപോൾ	r^{-1}
c. അനന്തമായി നീളമുള്ളതും നിവർന്നതും സമമായി ചാർജ് ചെയ്യപ്പെട്ടതുമായ കമ്പി	r^{-2}
d. സമമായി ചാർജ് ചെയ്യപ്പെട്ട അനന്തമായ പരന്ന ഷീറ്റ്	r^{-3}

9. Using Gauss's theorem find the expression for electric field due to an infinitely long charged wire of linear charge density λ at a perpendicular distance r from it.

9. ഗോസിന്റെ സിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ച്, λ രേഖീയ ചാർജ് സാന്ദ്രതയുള്ള അനന്തമായി നീളമുള്ള ചാർജ്ജ് ചെയ്ത വയറിൽനിന്നും r ലംബദൂരത്തിലുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതമണ്ഡലത്തിന്റെ സമവാക്യം കണ്ടെത്തുക.

10. Draw electric field lines due to charge (i) $q > 0$ (ii) $q < 0$

10. ഒരു ചാർജ് മൂലമുള്ള വൈദ്യുതമണ്ഡല രേഖകൾ വരയ്ക്കുക. (i) $q > 0$ (ii) $q < 0$

11. Obtain relation between electric field and potential.

11. വൈദ്യുത മണ്ഡലവും പൊട്ടൻഷ്യലും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം രൂപീകരിക്കുക.

12. Assuming the earth to be a spherical conductor of radius 6400km, calculate its capacitance.

12. ഭൂമി 6400 കിലോമീറ്റർ ആരമുള്ള ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ചാലകമാണെന്ന് കരുതി, അതിന്റെ കപ്പാസിറ്റൻസ് കണക്കാക്കുക.

13. What are the factors on which resistance of conductor depends? Give the mathematical relation.

13. ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്? ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ ബന്ധം എഴുതുക.

14. State Biot – Savart Law. Express it mathematically.

14. ബയോട്ട് സാവർട്ടിന്റെ നിയമം പ്രസ്താവിച്ച് അതിന്റെ ഗണിത രൂപത്തിലുള്ള സമവാക്യം എഴുതുക.

Answer any 6 questions from 15 to 21. Each carries 3 scores.

15. A Polythene piece rubbed with wool is found to have a negative charge of 3×10^{-7} C.
a. Estimate the number of electrons transferred. (2)
b. Is there a transfer of mass from wool to polythene? (1)

16. a) State Coulomb's law. Express Coulomb's law in vector form. (2)
b) How is the Coulomb force between two charges affected by the presence of a third charge? (1)

17. Three capacitors of capacitance 2pF, 3pF and 4pF are connected in parallel.
a) What is the effective capacitance of the combination? (1)
b) Determine the charge on each capacitor if the combination is connected to a 100V supply. (2)

18. An equipotential surface is a surface with constant value of potential at all points on the surface.
a) Write any two properties of equipotential surface? (2)
b) Draw the equipotential surface of a single point charge? (1)

19. a. What do you mean by drift velocity? (1)
b. Find the relation between electric current and drift velocity? (2)

20. State Ohm' law? Explain the limitations of Ohm's law? (3)

21. A rectangular current loop is placed in a uniform magnetic field B. Find an expression for torque acting on it? (3)

15 മുതൽ 21 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 6 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 3 സ്കോർ വീതം.

15. കമ്പിളി കൊണ്ട് ഉരസുന്ന ഒരു പോളിത്തീൻ കഷണത്തിന് 3×10^{-7} C നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ലഭിച്ചു.
a. കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം എത്ര. (2)
b. കമ്പിളിയിൽ നിന്ന് പോളിത്തീനിലേക്ക് മാസ് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ടോ? (1)

16. a. കൂളോം നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. കൂളോം നിയമം വെക്ടർ രൂപത്തിൽ എഴുതുക. (2)
b. രണ്ട് ചാർജുകൾക്കിടയിലുള്ള കൂളോം ബലം മൂന്നാം ചാർജിന്റെ സാന്നിധ്യം എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു? (1)

17. 2pF, 3pF, 4pF എന്നീ കപ്പാസിറ്റൻസ് ഉള്ള മൂന്ന് കപ്പാസിറ്ററുകൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
a. ഈ കോമ്പിനേഷന്റെ സഫല കപ്പാസിറ്റൻസ് എത്രയാണ്? (1)
b. ഈ കോമ്പിനേഷൻ 100V സെല്ലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഓരോ കപ്പാസിറ്ററിലും ഉള്ള ചാർജ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

18. ഉപരിതലത്തിലെ എല്ലാ ബിന്ദുക്കളിലും സ്ഥിരമായ പൊട്ടൻഷ്യൽ ഉള്ള ഒരു ഉപരിതലമാണ് സമ പൊട്ടൻഷ്യൽ പ്രതലം.
a. സമപൊട്ടൻഷ്യൽ പ്രതലത്തിന്റെ രണ്ട് പ്രത്യേകതകൾ എഴുതുക. (2)
b. ഒരു ഒറ്റ പോയിന്റ് ചാർജിന്റെ സമപൊട്ടൻഷ്യൽ പ്രതലം വരക്കുക. (1)

19. ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗം എന്നതുകൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്ത്? (1)
വൈദ്യുത പ്രവാഹവും ഡ്രിഫ്റ്റ് പ്രവേഗവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

20. ഓമിന്റെ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക? ഓമിന്റെ നിയമത്തിന്റെ പരിമിതികൾ വിശദീകരിക്കുക? (3)

21. ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു വൈദ്യുത വലയം ഒരു സമകാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ വെച്ചിരിക്കുന്നു. അതിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ടോർക്കിന് ഒരു സമവാക്യം കണ്ടെത്തുക. (3)

Answer any 3 questions from 22 to 25. Each carries 4 scores.

22. Two equal and opposite charges +q and-q are separated by a small distance '2a'.
a. Name this arrangement. (1)
b. Define its moment. What is its direction? (1)
c. Obtain an expression for torque acting on the above system when placed in an external electric field E. (2)

22 മുതൽ 25 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 4 സ്കോർ വീതം.

22. തുല്യവും വിപരീതവുമായ +q , -q എന്നീ രണ്ടു ചാർജുകൾ 2a എന്ന ചെറിയ ഒരു അകലത്തിൽ വെച്ചിരിക്കുന്നു.
a. ഈ ക്രമീകരണത്തിന്റെ പേരെഴുതുക. (1)
b. ഇതിന്റെ മൊമെന്റ് നിർവചിക്കുക. ഇതിന്റെ ദിശയേത്? (1)
c. മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ടു ചാർജുകളുടെ വ്യൂഹം E എന്ന ഒരു ബാഹ്യ വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിൽ വെച്ചിരുന്നാൽ അതിന്മേൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ടോർക്കിനുള്ള സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

23. a. What are dielectrics? (1)
b. Why does the capacitance of a parallel plate capacitor increases on introduction of dielectric in between its plates? (2)
c. Write the expression for capacitance of a parallel plate capacitor with a dielectric medium of dielectric constant K between its plates. (1)

23. a. ഡൈ ഇലക്ട്രികങ്ങൾ എന്നാലെന്ത്? (1)
b. ഒരു സമാന്തര പ്ലേറ്റ് കപ്പാസിറ്ററിന്റെ പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ ഡൈഇലക്ട്രിക് വയ്ക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ കപ്പാസിറ്റൻസ് വർദ്ധിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? (2)
c. ഡൈഇലക്ട്രിക്ക് സ്ഥിരാങ്കം K ആയിട്ടുള്ള ഒരു ഡൈഇലക്ട്രിക്ക് മാധ്യമം ഒരു സമാന്തരപ്ലേറ്റ് കപ്പാസിറ്ററിന്റെ പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്റൻസിനുള്ള സമവാക്യം എഴുതുക. (1)

24. a. Define the term temperature coefficient of resistivity. (1)
b. Write its S I unit. (1)
c. How does the resistivity vary with temperature for:
(i) good conductors
(ii) semiconductors (2)

24. a. പ്രതിരോധകതാ താപനില ഗുണാങ്കം എന്ന പദം നിർവ്വചിക്കുക. (1)
b. ഇതിന്റെ SI യൂണിറ്റ് എഴുതുക. (1)
c. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ താപനിലക്കനുസരിച്ച് പ്രതിരോധകത എങ്ങിനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.
(i) ചാലകങ്ങൾ
(ii) അർദ്ധ ചാലകങ്ങൾ (2)

25. a. How can a galvanometer of resistance 'G' be converted into a voltmeter to read a maximum potential difference of V volts? (2)
b. A galvanometer coil has a resistance of 12 ohm and the meter shows full scale deflection for a current of 3mA. How will you convert it in to voltmeter of range 0-18 V? (2)

25. a. 'G' പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു ഗാൽവനോമീറ്ററിനെ എങ്ങനെയാണ് പരമാവധി പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം V വോൾട്ട് വരെ അളക്കാവുന്ന ഒരു വോൾട്ട് മീറ്ററാക്കി മാറ്റുന്നത്? (2)
b. ഒരു ഗാൽവനോമീറ്റർ കോയിലിന് 12 ഓം പ്രതിരോധമുണ്ട്, 3mA കറന്റിന് മീറ്റർ പൂർണ്ണമായ വ്യതിചലനം കാണിക്കുന്നു. 0-18 V പരിധിയുള്ള വോൾട്ട് മീറ്ററിലേക്ക് നിങ്ങൾ അതിനെ എങ്ങനെ മാറ്റിയെടുക്കും? (2)

Answer any 3 questions from 26 to 29. Each carries 5 scores.

26 മുതൽ 29 വരെ ചോദ്യങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണത്തിന് ഉത്തരമെഴുതുക. 5 സ്കോർ വീതം.

26. Using Gauss's law, obtain the expression for intensity of electric field due to a uniformly charged spherical shell at a point
i. outside the shell (3)
ii. on the shell (1)
iii. inside the shell (1)

26. ഗോസിന്റെ നിയമമുപയോഗിച്ച് സമമായി ചാർജ് ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ഗോളീയഷെല്ലിലെ ഒരു ബിന്ദുവിലെ വൈദ്യുതമണ്ഡല ത്തിനുള്ള സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക
(i) ഗോളീയ ഷെല്ലിന്റെ പുറത്ത് (3)
(ii) ഗോളീയ ഷെല്ലിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ (1)
(iii) ഗോളീയ ഷെല്ലിന്റെ അകത്ത് (1)

27. a. Derive an expression for potential due to an electric dipole. (3)
b. Two charges 3×10^{-8} C and -2×10^{-8} C are located 15 cm apart. At what point on the line joining the two charges is the electric potential zero? Take potential at infinity to be zero. (2)

27. a. വൈദ്യുത ഡൈപോൾ മൂലമുള്ള ഇലക്ട്രിക്ക് പൊട്ടൻഷ്യലിന്റെ സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (3)
b. 3×10^{-8} C, -2×10^{-8} C എന്നീ രണ്ട് ചാർജുകൾ 15 cm അകല ത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. രണ്ട് ചാർജുകളും ചേരുന്ന രേഖയിൽ ഏത് ബിന്ദുവിലാണ് വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ പൂജ്യം ആകുന്നത്? അനന്തതയിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ പൂജ്യമായി പരിഗണിക്കുക. (2)

28. a. State Kirchhoff's laws of electrical networks. (2)
b. Obtain the balancing condition of Wheatstone's bridge with the help of a diagram. (3)

28. a. ഒരു ഇലക്ട്രിക്കൽ നെറ്റ്‌വർക്കിലെ കിർച്ചോഫിന്റെ നിയമങ്ങൾ പ്രസ്താവിക്കുക. (2)
b. വിറ്റ്സ്റ്റൺസ് ബ്രിഡ്ജിന്റെ ബാലൻസിംഗ് അവസ്ഥയുടെ സമവാക്യം ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ രൂപീകരിക്കുക. (3)

29. a. State Ampere's circuital theorem. (1)
b. Obtain the expression for magnetic field due to a solenoid. (3)
c. Why coiled wires are used rather than straight wires to connect between sensitive electrical instruments? (1)

29. a. ആമ്പിയറിന്റെ സർക്യൂട്ടൽ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. (1)
b. ഒരു സോളിനോയിഡ് മൂലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിനുള്ള സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. (3)
c. സെൻസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രിക്കൽ ഉപകരണങ്ങൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് നിവർന്ന വയറുകളേക്കാൾ ചുരുളുകളുള്ള വയറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? (1)