May 2013

4015

(For Scheme I Candidates Only)

Second Year Higher Secondary SAY/Improvement Examination

Part – III

PHYSICS

Maximum : 60 Scores

Time : 2 Hours
Cool off time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- There is a 'cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2 hrs.
- You are not allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the 'cool off time'.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read questions carefully before answering.
- All questions are compulsory and only internal choice is allowed.
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary.
- Electronic devices except non programmable calculators are not allowed in the Examination Hall.

നിർദ്ദേശങ്ങൾ :

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയ വിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പരിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തര പേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

1. The electric flux due to an electric field $\vec{E}$ through a surface $\overrightarrow{\Delta S}$ is given by $\vec{E}.\overrightarrow{\Delta S}$.

   a) The SI unit of electric flux is

      A) $\frac{\text{Newton}}{\text{Coulomb}}$

      B) Volt

      C) Volt $\times$ metre

      D) $\frac{\text{Volt}}{\text{metre}}$ **(1)**

   b) Imagine that a charge 'q' is situated at the centre of a hollow cube. What is the electric flux through one side of the cube ? **(1)**

2. Materials are classified into diamagnetic, paramagnetic and ferromagnetic depending on their magnetic properties.

   a) Which of the following is not diamagnetic ?

      A) Copper B) Water

      C) Aluminium D) Silicon **(1)**

   b) State and explain Curies law. **(1)**

1. $\vec{E}$ ഇലക്ട്രിക് ഫീൽഡിൽ, $\overrightarrow{\Delta S}$ ഏരിയയിൽ കൂടി കടന്നു പോകുന്ന ഇലക്ട്രിക് ഫ്ലക്സ് $\vec{E}.\overrightarrow{\Delta S}$ ആകുന്നു.

   a) ഇലക്ട്രിക് ഫ്ലക്സിന്റെ SI യൂണിറ്റ് താഴെ കൊടുത്തതിൽ ഏതാണ് ?

      A) $\frac{\text{ന്യൂട്ടൻ}}{\text{കൂളംബ്}}$

      B) വോൾട്ട്

      C) വോൾട്ട് $\times$ മീറ്റർ

      D) $\frac{\text{വോൾട്ട്}}{\text{മീറ്റർ}}$ **(1)**

   b) അകം പൊള്ളയായ ഒരു ക്യൂബിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ 'q' ചാർജ്ജ് ഉണ്ടെന്ന് സങ്കല്പിക്കുക. ക്യൂബിന്റെ ഒരു വശത്തുകൂടി കടന്നു പോകുന്ന ഇലക്ട്രിക് ഫ്ലക്സ് എത്രയായിരിക്കും ? **(1)**

2. കാന്തിക സ്വഭാവത്തിനനുസരിച്ച് വസ്തുക്കളെ ഡയാമാഗ്നറ്റിക്, പാരാമാഗ്നറ്റിക്, ഫെറോമാഗ്നറ്റിക് എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം.

   a) താഴെ കൊടുത്തതിൽ ഡയാമാഗ്നറ്റിക് അല്ലാത്തത് ഏതാണ് ?

      A) കോപ്പർ B) ജലം

      C) അലൂമിനിയം D) സിലിക്കൺ **(1)**

   b) ക്യൂറി നിയമം പ്രസ്താവിച്ച് വിശദീകരിക്കുക. **(1)**

3. An important result of Maxwell's theory is that accelerated charges radiate electro- magnetic waves.

a) Which of the following is not an electromagnetic wave ?

A) X rays B) γ-rays

C) β-rays D) Microwaves

(1)

b) An electromagnetic wave propagates through a medium of permittivity 'ε' and permeability 'μ'. What is the speed of this wave through the medium ? Also write the dimensional formula of '$\varepsilon\mu$'. (1)

4. Match the following : (2)

A	B	C
i) Thomas Young	Scattering	Astronomy
ii) Lord Rayleigh	Red shift	Communication
iii) Charles K Kao	Interference	Myopia
iv) Christian Doppler	Polarisation	Rainbow
	Optical fibre	Coherent sources
	Diffraction	Colour of sky

3. ആക്സലറേറ്റു ചെയ്യപ്പെടുന്ന ചാർജ്ജ് വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ പ്രസരിപ്പിക്കുമെന്നതാണ് മാക്സ്‌വെൽ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാന കണ്ടെത്തൽ.

a) താഴെ കൊടുത്തതിൽ വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗമല്ലാത്തത് ഏത് ?

A) എക്സ് റെയ്സ്

B) ഗാമ റെയ്സ്

C) ബീറ്റ റെയ്സ്

D) മൈക്രോ വേയ്വ്സ് (1)

b) പെർമിറ്റിവിറ്റി 'ε' -ഉം, പെർമിയബിലിറ്റി 'μ' -ഉം ആയ ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗങ്ങൾ കടന്നു പോകുന്നു. ഈ മാധ്യമത്തിലൂടെയുള്ള തരംഗത്തിന്റെ വേഗത എത്രയായിരിക്കും ? '$\varepsilon\mu$'-ന്റെ ഡൈമൻഷനൽ ഫോർമുലയും എഴുതുക. (1)

4. ചേരുംപടി ചേർക്കുക. (2)

എ	ബി	സി
i) തോമസ് യംഗ്	സ്കാറ്ററിംഗ്	അസ്ട്രോണമി
ii) ലോർഡ് റാലെ	റെഡ് ഷിഫ്റ്റ്	കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ
iii) ചാൾസ് കെ കയോ	ഇൻറർഫറൻസ്	മയോപിയ
iv) ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഡോപ്ളർ	പോളറൈസേഷൻ	റെയിൻബോ
	ഓപ്ടിക്കൽ ഫൈബർ	കൊഹറൻറ് സോർസസ്
	ഡൈഫ്രാക്ഷൻ	കളർ ഓഫ് സ്കൈ

5. Wave front is a concept introduced by Huygens to explain various optical phenomena.

   a) What type of wave front will emerge from

      i) A point source and

      ii) Distant source of light ? **(1)**

   b) A plane wave front is incident normally on a convex lens. Sketch the refracted wave front. **(1)**

5. പ്രകാശവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രതിഭാസങ്ങൾ വിശദീകരിക്കാൻ ഹൈഗൻസ് കൊണ്ടുവന്ന പ്രധാന ആശയമാണ് വേയ്വ് ഫ്രൻട് .

   a) ഏതു തരത്തിലുള്ള വേയ്വ് ഫ്രന്റായിരിക്കും താഴെ പറയുന്ന പ്രകാശ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുക ?

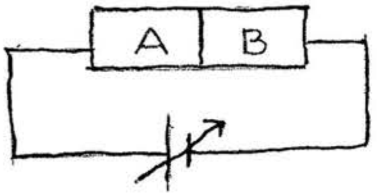
      i) ഒരു പോയിന്റ് സോർസ്

      ii) അകലെയുള്ള പ്രകാശ സ്രോതസ്സ് **(1)**

   b) ഒരു പ്ലെയിൻ വേയ്വ്ഫന്റ് ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിൽ പതിക്കുന്നു. റിഫ്രാക്ഷനു ശേഷമുള്ള വേയ്വ് ഫ്രന്റ് ചിത്രീകരിക്കുക. **(1)**

6. Two semiconductor materials A and B shown in the given figure are made by doping germanium crystal with arsenic and indium respectively. The two are joined end to end and connected to a battery as shown.

6. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന A, B എന്നീ രണ്ട് അർദ്ധചാലകങ്ങൾ ജർമാനിയം ക്രിസ്റ്റലിൽ യഥാക്രമം ആർസനിക്, ഇൻഡിയം എന്നിവ ഡോപ്പു ചെയ്ത് ഉണ്ടാക്കിയതാണ്.ഇവയുടെ രണ്ടറ്റവും ഒരു ബാക്ടറിയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



   a) Will the junction be forward biased or reverse biased ? Justify your answer. **(1)**

   b) Sketch a V– I graph for this arrangement. **(1)**

   a) ജംഗ്ഷൻ ഫോർവേഡ് ബയസിലോ റിവേഴ്സ് ബയസിലോ എന്ന് എഴുതുക. **(1)**

   b) ഈ സംവിധാനത്തിന്റെ V– I ഗ്രാഫ് വരക്കുക. **(1)**

7. The resistance 'R' of a conductor depends on its length 'l', area of cross-section 'A' and the resistivity 'ρ' of the material.

   a) Write an expression connecting R, l, A and ρ. (½)

   b) What happens to the resistivity of the material if the conductor is stretched to double its length ? (½)

   c) The voltage-current variation of two metallic wires 'X' and 'Y' at constant temperature are as shown in fig.

   Assuming that the wires have the same length and the same diameter, explain which of the wires will have larger resistivity. (1)

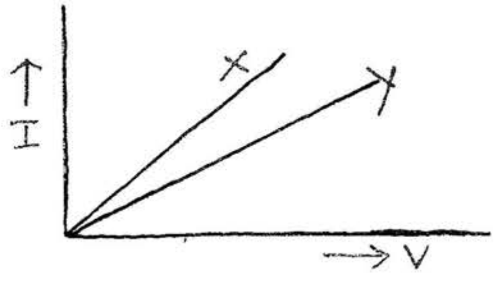
7. ഒരു വിദ്യുത്ചാലകത്തിന്റെ റസിസ്റ്റൻസ് (R) അതിന്റെ നീളം (l), ഛേദതല വിസ്തീർണ്ണം (A), വസ്തുവിന്റെ റെസിസ്റ്റിവിറ്റി (ρ) എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

   a) R, l, A, ρ ഇവ ബന്ധപ്പെടുത്തി ഒരു സമവാക്യം എഴുതുക. (½)

   b) നീളം ഇരട്ടിപ്പിച്ചാൽ ചാലകത്തിന്റെ റെസിസ്റ്റിവിറ്റിക്ക് എന്തു സംഭവിക്കും ? (½)

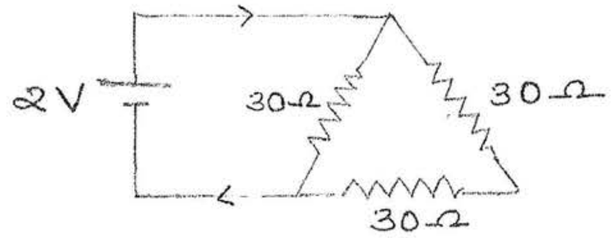
   c) ഒരേ താപനിലയിലുള്ള രണ്ടു ലോഹ കമ്പികളുടെ (X,Y) വോൾട്ടേജ്-കറണ്ട് മാറ്റത്തെ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

   രണ്ടു കമ്പികൾക്കും ഒരേ നീളവും വ്യാസവും ആണെങ്കിൽ, റെസിസ്റ്റിവിറ്റി ഏതിനാണ് കൂടുതലെന്ന് വിശദീകരിച്ച് എഴുതുക. (1)



d) Three resistances are connected to a battery as shown in the diagram. Find the value of current in the circuit. **(1)**

d) ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ മൂന്ന് റസിസ്റ്റൻസുകൾ ഒരു ബാറ്ററിയുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സർക്യൂട്ടിലെ കറണ്ട് എത്രയാണെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**



8. Michael Faraday observed that whenever magnetic flux linked with a coil changes, an e.m.f is induced in the coil. Suppose a coil of 'N' turns and radius 'R' is kept normal to a varying magnetic field B = Bo Cos wt.

   a) What is the flux linked with the coil at any instant 't' ? **(1)**

   b) Obtain the e.m.f induced in the coil. **(1)**

   c) Which law helps to detect the direction of induced current ? State the law **(1)**

8. ഒരു കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മാഗ്നറ്റിക് ഫ്ലക്സിൽ മാറ്റം വരുമ്പോൾ ഇ. എം. എഫ് ഇൻഡ്യൂസു ചെയ്യപ്പെടുമെന്ന് മൈക്കേൽ ഫാരഡെ കണ്ടുപിടിച്ചു. 'R' റേഡിയസും , 'N' ചുരുളുകളുമുള്ള ഒരു കോയിൽ , B = Bo Cos wt എന്ന രീതിയിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മാഗ്നറ്റിക് ഫീൽഡിൽ ലംബദിശയിൽ ഇരിക്കുന്നെന്ന് സങ്കല്പിക്കുക.

   a) 't' സമയത്ത് കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മാഗ്നറ്റിക് ഫ്ലക്സ് എത്രയായിരിക്കും ? **(1)**

   b) കോയിലിൽ ഇൻഡ്യൂസ് ചെയ്യപ്പെട്ട ഇ. എം. എഫ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

   c) ഇൻഡ്യൂസ്ഡ് കറണ്ടിന്റെ ദിശ നിർണ്ണയിക്കുന്ന നിയമം ഏതാണ്? ആ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. **(1)**

9. A gate allows the signals to pass through only when some logical conditions are satisfied.

a) Write the truth table of 'OR' gate. (1)

b) The output of a 2-input 'NOR' gate is fed to a 'NOT' gate. Draw the logic circuit of this combination of gates and write the truth table for the output of the combination for all inputs. (2)

10. Ground waves, sky waves, surface waves and space waves are generally used is communication process.

a) Which of the above waves is used in the UHF range ? (1)

b) An AM wave is represented by

$C_m^{(t)} = 6(1 + 0.5 \text{ Sin } 12560 \text{ t}) \text{ Sin } 22 \times 10^5 \text{ t volt}$

Calculate :

i) Amplitude of carrier wave

ii) Frequency of carrier wave

iii) Frequency of the modulating signal

iv) Modulation index. (2)

9. ചില പ്രത്യേക ലോജിക് കണ്ടീഷൻ അനുസരിച്ചുമാത്രം സിഗ്നലുകളെ കടത്തിവിടുന്ന സംവിധാനമാണ് ഗേറ്റ്.

a) 'OR' ഗേറ്റിന്റെ ട്രൂത്ത് ടേബിൾ എഴുതുക. (1)

b) രണ്ട് ഇൻപുട്ടുള്ള 'NOR' ഗേറ്റിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് ഒരു 'NOT' ഗേറ്റിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഈ ക്രമീകരണത്തിന്റെ ലോജിക് സർക്യൂട്ട് വരക്കുക. എല്ലാതരത്തിലമുള്ള ഇൻപുട്ടിനും ഔട്ട്പുട്ട് കാണിച്ച് ട്രൂത്ത് ടേബിൾ എഴുതുക. (2)

10. വാർത്താവിനിമയ പ്രക്രിയയിൽ ഗ്രൗണ്ട് വേയ്വ്, സ്കൈവേയ്വ് , സർഫേസ് വേയ്വ്, സ്പെയ്സ് വേയ്വ് എന്നിവ പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.

a) മുകളിൽ പറഞ്ഞതിൽ UHF റേഞ്ചിൽ ഏതാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് ? (1)

b) ഒരു AM തരംഗത്തെ ഈ സമവാക്യം കൊണ്ട് കാണിക്കുന്നു.

$C_m^{(t)} = 6(1 + 0.5 \text{ Sin } 12560 \text{ t}) \text{ Sin } 22 \times 10^5 \text{t volt}$

താഴെപറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുക.

i) കാരിയർ തരംഗത്തിന്റെ ആംപ്ളിട്യൂഡ്

ii) കാരിയർ തരംഗത്തിന്റെ ഫ്രീക്വൻസി

iii) മോഡുലേറ്റിംഗ് സിഗ്നലിന്റെ ഫ്രീക്വൻസി.

iv) മോഡുലേഷൻ ഇൻഡക്സ്. (2)

11. Kirchhoff's rules are very useful for the analysis of complicated electric circuits.

a) State Kirchhoff's junction rule and loop rule. (1)

b) Draw circuit diagram of Wheatstone bridge. (1)

c) Obtain the condition for balance of the bridge, (2)

12. In an A.C. Circuit the flow of current is opposed by inductors and capacitors. This is called reactance .

a) Fill in the blanks :

If 'w' is the angular frequency of A. C., then the reactance offered by L and C are respectively

X_L = ... and X_c = ... (1)

11. സങ്കീർണ്ണമായ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകൾ വിശകലനം ചെയ്യാൻ കിർക്കഫ് നിയമങ്ങൾ വളരെ സഹായകരമാണ് .

a) കിർക്കഫിന്റെ ജംക്ഷൻ നിയമവും ലൂപ്പ് നിയമവും പ്രസ്താവിക്കുക. (1)

b) വീറ്റ്സ്റ്റോൺ ബ്രിഡ്ജിന്റെ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രം വരക്കുക. (1)

c) പ്രസ്തുത ബ്രിഡ്ജിന്റെ ബാലൻസ് കണ്ടീഷൻ എന്താണെന്ന് കണ്ടെത്തുക. (2)

12. ഒരു എ. സി. സർക്യൂട്ടിൽ കറണ്ടിന്റെ പ്രവാഹത്തെ ഇൻഡക്ടറുകളും കപ്പാസിറ്ററുകളും പ്രതിരോധിക്കുന്നു. ഇതിനെ റിയാക്ടൻസ് എന്നുപറയുന്നു.

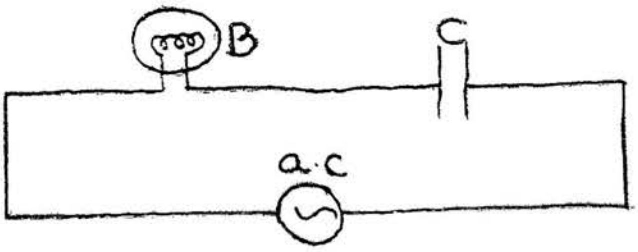
a) വിട്ടഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക.

'W' ആംഗുലർ ഫ്രീക്വൻസിയുള്ള ഒരു എ. സി. സർക്യൂട്ടിൽ, ഇൻഡക്ടർ 'L' ഉം, കപ്പാസിറ്റർ 'C' യും ഉണ്ടാക്കുന്ന റിയാക്ടൻസ് യഥാക്രമം

X_L = ... , X_c = ... (1)

b) An electric bulb 'B' and a parallel plate capacitor 'C' are connected in series to an a.c. mains as shown in the given figure. The bulb glows with some brightness.

b) ഇലക്ട്രിക് ബൾബ് 'B' യും, പാരലൽ പ്ലേറ്റ് കപ്പാസിറ്റർ 'C' യും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചതുപോലെ ഒരു എ. സി. സർക്യൂട്ടിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ബൾബ് ഒരു പ്രത്യേക പ്രകാശ തീവ്രതയിൽ ജ്വലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

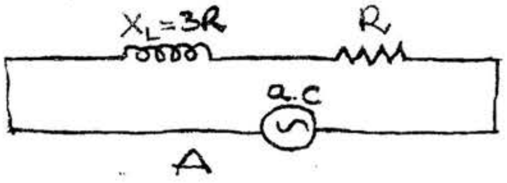


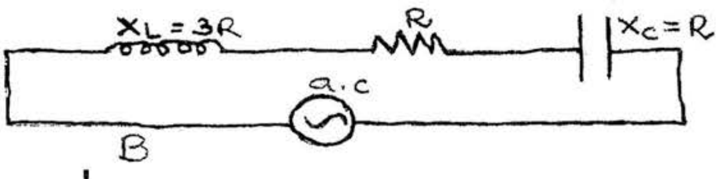
How will the glow of the bulb be affected on introducing a dielectric slab between the plates of the capacitor ? Give reasons in support of your answer. **(1)**

കപ്പാസിറ്റർ പ്ലേറ്റിനിടയിൽ ഒരു ഡൈ ഇലക്ട്രിക് സ്ലാബ് കടത്തിവെച്ചാൽ ബൾബിന്റെ പ്രകാശത്തിന് എന്തു സംഭവിക്കും ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക. **(1)**

c) Given below are two electric circuits A and B.

c) A, B എന്നീ രണ്ട് ഇലക്ട്രിക് സർക്യൂട്ടുകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.





Calculate the ratio of power factor of the circuit B to that of A. **(2)**

B യുടെയും A യുടെയും പവർ ഫാക്ടറുകൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

13. Moving particles of matter should display wavelike properties under suitable conditions.

a) Name the scientist who put forward this hypothesis. **(½)**

b) Which experiment established the wave nature of particles ? **(½)**

c) An electron of mass 'm' and charge 'e' is accelerated from rest by a potential difference V. Find the wave length associated with the electron. **(1½)**

d) A photon and electron have got the same wavelength. Explain which has greater total energy. **(1½)**

e) Calculate the frequency associated with a photon of energy 3.3×10^{-20} J.

$h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js. **(1)**

13. അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ, ചലിക്കുന്ന ദ്രവ്യകണങ്ങൾ തരംഗ സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു.

a) ഈ തത്വം മുന്നോട്ടുവെച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ പേരെഴുതുക. **(½)**

b) കണികകളുടെ തരംഗസ്വഭാവം തെളിയിച്ച പരീക്ഷണത്തിന്റെ പേരെഴുതുക. **(½)**

c) മാസ് 'm', ചാർജ്ജ് 'e' ഉള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ നിന്നും 'V' പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിലൂടെ ആക്സിലറേറ്റു ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇലക്ട്രോണിന്റെ തരംഗ ദൈർഘ്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1½)**

d) ഒരു ഇലക്ട്രോണിനും ഫോട്ടോണിനും തുല്യതരംഗ ദൈർഘ്യം ഉണ്ടെങ്കിൽ ഏതിനായിരിക്കും ആകെ ഊർജ്ജം കൂടുതലെന്ന് വിശദീകരിക്കുക. **(1½)**

e) 3.3×10^{-20} J ഊർജ്ജമുള്ള ഒരു ഫോട്ടോണിന്റെ ആവൃത്തി കണ്ടുപിടിക്കുക.

$h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js. **(1)**

14. Spontaneous and continuous disintegration of a nucleus of a heavy element with the emission of certain types of radiation is known as radioactivity.

a) The radioactive isotope 'D' decays according to the sequence

$$D \xrightarrow{\beta^-} D_1 \xrightarrow{\alpha} D_2$$

If the mass no. and atomic no. of D_2 are 176 and 71 respectively, what is the i) mass number ii) atomic number of D ? **(1)**

b) State radioactive decay law. **(½)**

c) Distinguish between half-life and mean life of a radioactive element. Write the relation connecting them. **(1½)**

d) Tritium has a half-life of 12.5 years. What fraction of a sample of pure tritium will remain undecayed after 50 years ? **(2)**

14. ഭാരം കൂടിയ ഒരു അണുകേന്ദ്രം, പര സഹായമില്ലാതെ തുടർച്ചയായി ചില പ്രത്യേകതരം കിരണങ്ങൾ പ്രസരിപ്പിച്ച് ശോഷിക്കുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് റേഡിയോ ആക്റ്റിവിറ്റി.

a) റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഐസോടോപ് 'D' താഴെ കൊടുത്ത പ്രകാരം ശോഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

$$D \xrightarrow{\beta^-} D_1 \xrightarrow{\alpha} D_2$$

D_2 ന്റെ മാസ് നമ്പർ 176 ഉം ആറ്റമിക് നമ്പർ 71 ഉം ആണെങ്കിൽ 'D' യുടെ മാസ് നമ്പറും ആറ്റമിക് നമ്പറും എത്രയായിരിക്കും ? **(1)**

b) റേഡിയോ ആക്ടീവ് ശോഷണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. **(½)**

c) ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകത്തിന്റെ അർദ്ധായുസ്സും, ശരാശരി ആയുസ്സും തമ്മിൽ വേർതിരിച്ചു പറയുക. അവയെ ബന്ധപ്പെടുത്തിയുള്ള സമവാക്യം എഴുതുക. **(1½)**

d) ട്രീഷിയത്തിന്റെ അർദ്ധായുസ്സ് 12.5 വർഷമാണ്. ശുദ്ധമായ ട്രീഷിയ ത്തിന്റെ എത്രഭാഗം 50 വർഷത്തി നുശേഷം ശോഷണം ചെയ്യപ്പെടാ തിരിക്കും ? **(2)**

15. A parallel plate capacitor consists of two metallic plates separated by a small distance with a dielectric in between.

a) A parallel plate air capacitor has charge densities $+\sigma$ and $-\sigma$ on the plates. Write the expression for electric field between the plates. What happens to the field if the separation between the plates is doubled? **(1)**

b) You are given two capacitors. They can be used individually, in series or in parallel in a circuit. Let the four possible values of capacitances be $3\mu F$, $4\mu F$, $12\mu F$ and $16\mu F$. If so what are the values of individual capacitances given to you? **(1)**

c) Obtain the expression for effective capacitance, when three capacitors C_1, C_2 and C_3 are connected in series. **(2)**

15. സമാന്തരമായ രണ്ടു ലോഹത്തകിടുകൾക്കിടയിൽ ഒരു ഡൈഇലക്ട്രിക് മാധ്യമം വെച്ച്, ചെറിയ അകലത്തിൽ അടുക്കി വെച്ചിരിക്കുന്നതിനെ പാരലൽ പ്ലേറ്റ് കപ്പാസിറ്ററെന്നു പറയുന്നു:

a) ഒരു പാരലൽ പ്ലേറ്റ് എയർ കപ്പാസിറ്ററിന്റെ പ്ലേറ്റുകളിലുള്ള ചാർജ്ജ് ഡെൻസിറ്റി $+\sigma$ യും $-\sigma$ യും ആകുന്നു. പ്ലേറ്റിനിടയിലെ ഇലക്ട്രിക് ഫീൽഡിനുള്ള സൂത്രവാക്യം എഴുതുക. പ്ലേറ്റുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം ഇരട്ടിയാക്കിയാൽ ഇലക്ട്രിക് ഫീൽഡിന് എന്തു സംഭവിക്കും? **(1)**

b) നിങ്ങൾക്ക് രണ്ടു കപ്പാസിറ്ററുകൾ തന്നിരിക്കുന്നു. അവ ഒറ്റയായോ, ശ്രേണിയിലോ സമാന്തരമായോ ഒരു സർക്യൂട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കാം. സാധ്യമായ നാല് കപ്പാസിറ്റൻസ് $3\mu F$, $4\mu F$, $12\mu F$, $16\mu F$ ആണെന്നിരിക്കട്ടെ. എങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് തന്നിരിക്കുന്ന കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ കപ്പാസിറ്റൻസ് എത്രയായിരുന്നു? **(1)**

c) C_1, C_2, C_3 എന്നീ മൂന്നു കപ്പാസിറ്ററുകൾ ശ്രേണിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചാലുള്ള കപ്പാസിറ്റൻസിനുള്ള സൂത്രവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. **(2)**

d) A parallel plate capacitor with air between the plates has a capacitance of 8 μ F. What will be the capacitance if the distance between the plates is reduced by half and the space between is filled with a medium of dielectric constant 5 ? **(2)**

16. A) A Galvanometer is a device which can be used for measuring the value of current or voltage.

a) How will you convert a Galvanometer into an ammeter ? **(1)**

b) A Galvanometer with a coil resistance 12 Ω shows full scale deflection for a current of 2.5mA. How will you convert .I. into an ammeter of range 0 – 7.5 A ? **(2)**

c) With the help of a diagram, explain the principle and working of a moving coil Galvanometer. **(3)**

OR

B) Particle accelerators are used to impart high energy to elementary particles. Cyclotron is such a device.

a) Explain what do you mean by magnetic Lorentz force. **(1)**

d) ഒരു പാരലൽ പ്ലേറ്റ് കപ്പാസിറ്ററിന്റെ കപ്പാസിറ്റൻസ് 8 μ F ആണ്. പ്ലേറ്റു കൾ തമ്മിലുള്ള അകലം പകുതിയായി കുറക്കുകയും, ഡൈഇലക്ട്രിക് കോൺസ്റ്റന്റ് 5 ഉള്ള മാധ്യമം കൊണ്ട് പ്ലേറ്റിനിടയിൽ നിറക്കുകയും ചെയ്താൽ കപ്പാസിറ്റൻസ് എത്രയായിരിക്കും ? **(2)**

16. A) കറണ്ടും വോൾട്ടേജും അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ഗാൽവാനോമീറ്റർ.

a) ഒരു ഗാൽവാനോമീറ്ററിനെ അമ്മീറ്ററായി നിങ്ങൾ എങ്ങിനെ മാറ്റും ? **(1)**

b) 12 Ω റെസിസ്റ്റൻസ് ഉള്ള ഒരു ഗാൽവാനോമീറ്റർ 2.5 മില്ലി ആംപി യർ കറണ്ടിന് ഫുൾ സ്കെയിൽ കാണിക്കുന്നു. അതിനെ 0 – 7.5 ആംപിയർ റേഞ്ചുള്ള അമ്മീറ്ററായി നിങ്ങൾ എങ്ങിനെ മാറ്റും ? **(2)**

c) ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ മൂവിംഗ് കോയിൽ ഗാൽവാനോമീറ്ററിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വവും പ്രവർത്തനവും വിശദീകരിക്കുക. **(3)**

അല്ലെങ്കിൽ

B) എലിമെന്ററി പാർട്ടിക്കിൾസിന് ഉയർന്ന ഊർജ്ജം നല്കാൻ പാർട്ടിക്കിൾ ആക്സലറേറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സൈക്ലോട്രോൺ അത്തരത്തിലുള്ള ഒരു ഉപകരണമാണ്.

a) മാഗ്നറ്റിക് ലോറന്റ്സ് ഫോഴ്സ് എന്നതുകൊണ്ട് നിങ്ങൾ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നതെന്ന് വിശദമാക്കുക. **(1)**

b) Using a diagram explain the working of a cyclotron. Hence obtain the expression for cyclotron frequency. **(3)**

c) A cyclotron oscillator frequency is 10 MHz. What should be the operating magnetic field for accelerating protons ?
[mass of proton $mp = 1.67 \times 10^{-27}$ Kg;
$e = 1.6 \times 10^{-19}$ C] **(2)**

17. A) When light rays enter from one medium to another, refraction takes place. Consider refraction of light at a spherical surface separating two media of refractive indices n_1 and n_2 $(n_2 > n_1)$

a) With the help of a ray diagram show the formation of image of a point object placed in the medium of refractive index n_1. **(1)**

b) Using this diagram derive the relation $\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$, where u, v, R have their usual meaning. **(3)**

b) ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ സൈക്ലോട്രോണിന്റെ പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക. അതോടൊപ്പം സൈക്ലോട്രോൺ ഫ്രീക്വൻസിക്കുള്ള സമവാക്യം കണ്ടെത്തുക. **(3)**

c) ഒരു സൈക്ലോട്രോൺ ഓസിലേറ്ററിന്റെ ഫ്രീക്വൻസി 10 MHz ആണ്. പ്രോട്ടോൺസിനെ ആക്സിലറേറ്റു ചെയ്യാൻ വേണ്ട മാഗ്നറ്റിക് ഫീൽഡ് എത്രയായിരിക്കണം ?
പ്രോട്ടോൺ മാസ് $mp = 1.67 \times 10^{-27}$ Kg;
$e = 1.6 \times 10^{-19}$ C] **(2)**

17. A) പ്രകാശരശ്മികൾ ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേക്ക് കടക്കുമ്പോൾ റിഫ്രാക്ഷൻ സംഭവിക്കുന്നു. റിഫ്രാക്ടീവ് ഇൻഡക്സ് n_1 ഉം n_2 ഉം $(n_2 > n_1)$ ആയ രണ്ടു മാധ്യമങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന ഒരു സ്ഫെറിക്കൽ സർഫസിൽ റിഫ്രാക്ഷൻ നടക്കുന്നതായി കരുതുക.

a) n_1 റിഫ്രാക്ടീവ് ഇൻഡക്സുള്ള മാധ്യമത്തിൽ വെച്ച ഒരു പോയിന്റ് ഓബ്ജക്റ്റിന്റെ ഇമേജ് എങ്ങിനെ ഉണ്ടാകുന്നു എന്ന് ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ കാണിക്കുക. **(1)**

b) ഈ ചിത്രം ഉപയോഗിച്ച് $\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$ എന്ന സമവാക്യം രൂപീകരിക്കുക. ഇവിടെ u, v, R പതിവായ അർത്ഥത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു. **(3)**

c) In the above case let the first medium be air and the second medium glass of refractive index 1.5. R of spherical surface = 20 cm. An object is placed in air 100 cm from the glass surface. At what position the image is formed ? **(2)**

OR

17. B) a) Define power of a lens. What is its unit ? **(1)**

b) Consider two thin lenses of focal lengths f_1 and f_2 is contact. Obtain an expression for the effective focal length of this combination. What will be the power of this combination ? **(3)**

c) A convex lens of refractive index 1.5 has a focal length of 20 cm in air. Calculate the change is its focal length when immersed in water of refractive index $\frac{4}{3}$. **(2)**

c) മുകളിൽ പറഞ്ഞ ക്രമീകരണത്തിൽ ഒന്നാമത്തെ മീഡിയം വായുവും രണ്ടാമത്തെ മീഡിയം റിഫ്രാക്ടീവ് ഇൻഡക്സ് 1.5 ഉള്ള ഗ്ലാസുമാണെന്നിരിക്കട്ടെ. R = 20 cm. ഗ്ലാസ് സർഫേസിനു മുന്നിൽ 100 സെ. മീ. അകലെ ഒരു വസ്തു വെച്ചാൽ പ്രതിബിംബം എവിടെ രൂപീകൃതമാകുമെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

അല്ലെങ്കിൽ

17. B) a) ഒരു ലെൻസിന്റെ പവർ എന്താണെന്ന് നിർവ്വചിക്കുക. പവറിന്റെ യൂണിറ്റ് എഴുതുക. **(1)**

b) f_1, f_2 ഫോക്കൽ ദൂരമുള്ള കനം കുറഞ്ഞ രണ്ടു ലെൻസുകൾ ചേർത്തു വെച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ക്രമീകരണത്തിന്റെ ഫോക്കൽ ദൂരത്തിനുള്ള സമവാക്യം കണ്ടെത്തുക. ഇതിന്റെ പവർ എത്രയായിരിക്കും ? **(3)**

c) റിഫ്രാക്ടീവ് ഇൻഡക്സ് 1.5 ഉള്ള ഒരു കോൺവെക്സ് ലെൻസിന്റെ വായുവിലുള്ള ഫോക്കൽ ദൂരം 20 cm ആകുന്നു. ഈ ലെൻസ് റിഫ്രാക്ടീവ് ഇൻഡക്സ് $\frac{4}{3}$ ഉള്ള വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിക്കിടന്നാൽ ഫോക്കൽ ദൂരത്തിൽ എന്തു മാറ്റം ഉണ്ടാകും ?