अनुक्रमांक .... मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 08

151 **2026** **346 (DY)**

समय : 3 घंटे, 15 मिनट **भौतिक विज्ञान** **पूर्णांक : 70**

सामान्य निर्देश :

i) प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्नपत्र पढ़ने के लिए निर्धारित हैं।

ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

iii) इस प्रश्नपत्र में 5 खण्ड हैं : खण्ड -- 'अ', खण्ड -- 'ब', खण्ड -- 'स', खण्ड -- 'द' तथा खण्ड -- 'य'।

iv) खण्ड 'अ' में बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

v) खण्ड 'ब' में अति लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

vi) खण्ड 'स' में लघु उत्तरीय -- I प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।

vii) खण्ड 'द' में लघु उत्तरीय -- II प्रकार के प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

viii) खण्ड 'य' में विस्तृत उत्तरीय प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है। इस खंड के चारों प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयनों में से केवल एक ही प्रश्न हल करना है।

ix) प्रश्नपत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं।

General Instructions --

i) First **15** minutes are allotted for the candidates to read the question paper.

UPBoardHub

ii) All questions are **compulsory**.

iii) This question paper consists of **five Sections** -- Section **A**, Section **B**, Section **C**, Section **D** and Section **E**.

iv) Section **A** is of multiple choice type questions and each question carries **1** mark.

v) Section **B** is of very short answer type questions and each question carries **1** mark.

vi) Section **C** is of short-answer--I type questions and each question carries **2** marks.

vii) Section **D** is of short-answer--II type questions and each question carries **3** marks.

viii) Section **E** is of long-answer type questions. Each question carries **5** marks. All four questions of this section have been given internal choices. You have to answer only **one question** from the choice given in the question.

ix) The symbols used in the question paper have usual meaning.

खण्ड -- 'अ' / Section -- 'A'

1. क) 'λ' डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य के गतिमान आवेशित कण का त्वरक विभव चार गुना करने पर डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य हो जाएगी : **(1)**

(i) $\frac{\lambda}{4}$ **(ii)** $\frac{\lambda}{2}$ **(iii)** 2λ **(iv)** 4λ

1. a) If the accelerating potential of a moving charged particle of 'λ' de Broglie wavelength is increased by four times, then the de Broglie wavelength will be :

(i) $\frac{\lambda}{4}$ **(ii)** $\frac{\lambda}{2}$ **(iii)** 2λ **(iv)** 4λ

UPBoardHub

ख) इनमें से किस गोलीय दर्पण से बननेवाले प्रतिबिम्ब का आवर्धन सदैव 1 से कम होता है ? **(1)**

(i) उत्तल **(ii)** समतल **(iii)** अवतल **(iv)** उपरोक्त तीनों

b) In which of the following spherical mirrors, magnification of image is always less than 1 ?

(i) convex **(ii)** plane **(iii)** concave **(iv)** all of these

ग) $+3\mu C$ तथा $+8\mu C$ वाले दो बिन्दु आवेशों के बीच F न्यूटन का कूलम्ब प्रतिकर्षण बल कार्य करता है। यदि दोनों को $-5\mu C$ का आवेश दिया जाए तब उनके बीच बल तथा बल की प्रकृति होगी : **(1)**

(i) $\frac{F}{4}$ न्यूटन, आकर्षण **(ii)** $\frac{F}{4}$ न्यूटन, प्रतिकर्षण

(iii) $\frac{3F}{13}$ न्यूटन, प्रतिकर्षण **(iv)** $4F$ न्यूटन, आकर्षण

c) Coulomb's repulsive force of F Newton acts between two point charges of $+3\mu C$ and $+8\mu C$. If $-5\mu C$ charge is given to both of them, then the force and its nature between them will be :

(i) $\frac{F}{4}$ Newton, attractive **(ii)** $\frac{F}{4}$ Newton, repulsive

(iii) $\frac{3F}{13}$ Newton, repulsive **(iv)** $4F$ Newton, attractive

घ) दी गई नाभिकीय प्रक्रिया में W कण है : **(1)**

$$_2\mathrm{He}^4 +_Z \mathrm{X}^A \longrightarrow_{Z+2} \mathrm{Y}^{A+3} + W$$

(i) इलेक्ट्रॉन **(ii)** प्रोटॉन **(iii)** पॉज़िट्रॉन **(iv)** न्यूट्रॉन

d) In the given nuclear reaction, particle W is :

$$_2\mathrm{He}^4 +_Z \mathrm{X}^A \longrightarrow_{Z+2} \mathrm{Y}^{A+3} + W$$

(i) electron **(ii)** proton **(iii)** positron **(iv)** neutron

ङ) L लम्बाई के एक तार से एक लूप की कुण्डली बनाई जाती है तथा बाद में उसी तार से तीन लूपों की कुण्डली बनाई जाती है। यदि दोनों स्थितियों में धारा समान रखें तब केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्रों का अनुपात होगा : **(1)**

(i) $1:3$ **(ii)** $3:1$ **(iii)** $1:9$ **(iv)** $9:1$

e) A coil of one loop is formed by a wire of length L and thereafter a coil of 3 loops is formed by the same wire. If current remains same in both the cases, then the ratio of magnetic fields at the center will be :

(i) $1:3$ **(ii)** $3:1$ **(iii)** $1:9$ **(iv)** $9:1$

च) एक ही पदार्थ के समान लम्बाई तथा समान मोटाई के n तारों को समान्तर क्रम में जोड़ने पर तुल्य प्रतिरोध R प्राप्त होता है। इन्हें श्रेणीक्रम में जोड़ने पर तुल्य प्रतिरोध होगा : **(1)**

(i) nR **(ii)** n^2R **(iii)** R/n **(iv)** R/n^2

f) Equivalent resistance R is obtained, when n wires having same length and same thickness of the same material are joined in parallel. The equivalent resistance on joining them in series will be :

(i) nR **(ii)** n^2R **(iii)** R/n **(iv)** R/n^2

खण्ड -- 'ब' / Section -- 'B'

2. क) गतिशीलता (mobility) की परिभाषा तथा सूत्र लिखिए। **(1)**

2. a) Define and write the formula of mobility.

ख) सूक्ष्म तरंगों के उपयोग क्या हैं ? **(1)**

b) What are the uses of microwaves ?

ग) अनुचुम्बकीय तथा प्रतिचुम्बकीय पदार्थों में क्या अन्तर है ? **(1)**

UPBoardHub

c) What is the difference between paramagnetic and diamagnetic substances ?

घ) लेन्स के प्रकाशिक केन्द्र से क्या तात्पर्य है ? **(1)**

d) What is meant by the optical center of a lens ?

ङ) $p-$ टाइप के अर्द्धचालकों में आवेश वाहक क्या होते हैं ? **(1)**

e) What are the charge carriers in $p-$ type of semiconductors ?

च) समविभव पृष्ठ क्या होता है ? **(1)**

f) What is an equipotential surface ?

खण्ड -- 'स' / Section -- 'C'

3. क) किसी धातु पृष्ठ का कार्य फलन 3.2 eV है। पृष्ठ पर 4.0 eV ऊर्जा के फोटॉन के आपतित होने पर पृष्ठ से उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा जूल में ज्ञात कीजिए। **(2)**

3. a) Work function of a metal surface is 3.2 eV. Find out the kinetic energy of the emitted photo electrons in Joule, when a photon of 4.0 eV energy is incident on its surface.

3. ख) किसी ताँबे के तार में प्रवाहित धारा को इससे दो गुनी त्रिज्या के तार में प्रवाहित करने पर इलेक्ट्रॉनों के अनुगमन वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? **(2)**

3. b) What will be the effect on the drift velocity of electrons, when the current in a copper wire is passed in a wire, twice of its radius ?

ग) रेडियो एक्टिवता घटना क्या है ? कितने प्रकार के रेडियो एक्टिव क्षय होते हैं ? **(2)**

c) What is the phenomenon of radioactivity ? How many types are there of radioactive decay ?

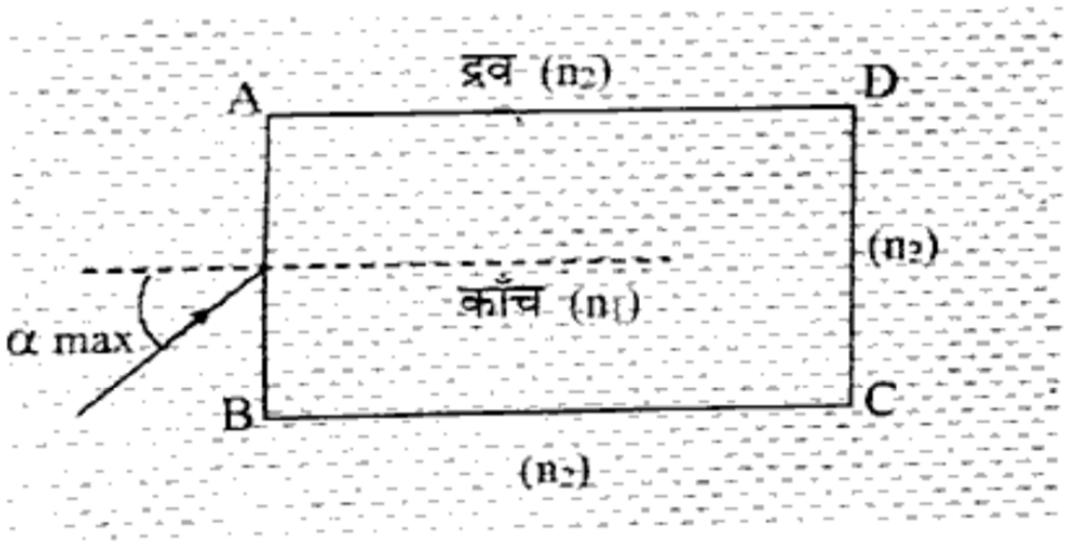
UPBoardHub

घ) ठोसों में ऊर्जा बैण्ड के आधार पर चालक एवं अर्द्धचालक में अन्तर समझाइए। **(2)**

d) Explain the difference between conductors and semiconductors on the basis of energy bands in solids.

खण्ड -- 'द' / Section -- 'D'

4. क) 'n_1' अपवर्तनांक का एक आयताकार काँच का गुटका $ABCD$ n_2 $(n_1 > n_2)$ अपवर्तनांक के द्रव में रखा है। एक प्रकाश की किरण गुटके के पृष्ठ AB पर चित्रानुसार आपतित होती है। आपतन कोण α का वह अधिकतम मान ज्ञात कीजिए, जिससे किरण केवल दूसरे पृष्ठ CD से निकल पाये। **(3)**



4. a) A rectangular glass slab $ABCD$ of refractive index n_1 is placed in a liquid of refractive index n_2 $(n_1 > n_2)$. A ray of light is incident at the surface AB of the slab as shown in the figure. Find out the maximum value of angle α, so that the ray comes out only from the other surface CD.

ख) गॉस के प्रमेय का उपयोग करते हुए एक समान आवेशित गोलीय खोल के बाहर किसी बिन्दु पर वैद्युत--क्षेत्र का सूत्र ज्ञात कीजिए। **(3)**

b) Find out the formula for the electric field at a point outside a uniformly charged spherical shell by using Gauss's theorem.

ग) धारामापी को एमीटर में कैसे रूपांतरित करते हैं ? एक धारामापी की कुण्डली का प्रतिरोध $15\ \Omega$ है तथा इसमें 4 mA की धारा से पूर्ण स्केल विक्षेप प्राप्त होता है। इसे 6 A तक की धारा मापने के लिए कैसे बदला जा सकता है ? **(3)**

c) How a galvanometer is converted into an ammeter ? The resistance of the coil of a galvanometer is $15\ \Omega$ and it gives full scale deflection by a current of 4 mA. How it can be converted into an ammeter in order to measure a current upto 6 A ?

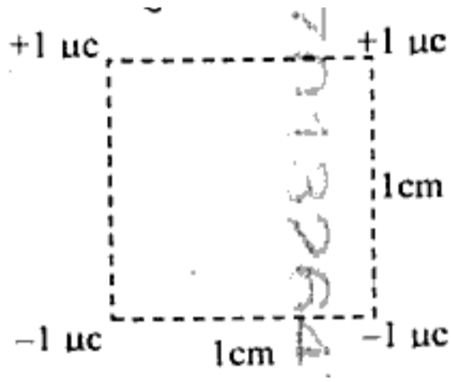
4. घ) एक फोटॉन तथा एक प्रोटॉन की डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य क्रमशः λ_1 तथा λ_2 हैं। दोनों की ऊर्जाएँ E समान हैं। यदि प्रोटॉन का द्रव्यमान m तथा प्रकाश की चाल C हो, तो सिद्ध कीजिए : $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = C\sqrt{\frac{2m}{E}}$ **(3)**

4. d) The de Broglie wavelengths of a photon and a proton are λ_1 and λ_2 respectively. Both have same energy E. If mass of proton is m and speed of light is C, then prove that $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = C\sqrt{\frac{2m}{E}}$

4. ङ) विस्थापन धारा से क्या तात्पर्य है ? विस्थापन धारा तथा चालन धारा में क्या अंतर है ? इनके सूत्र लिखिए। **(3)**

4. e) What is meant by displacement current ? What is the difference between displacement current and conduction current ? Write down their formulae.

5. क) दिए गए चित्र की सहायता से निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा की गणना कीजिए। **(3)**



5. a) Compute the electric potential energy of the system with the help of the figure given above :

अथवा (OR)

5. क) एक समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता 20 pF तथा प्लेटों के बीच की दूरी 4 mm है। इसे बैटरी द्वारा 100 वोल्ट तक आवेशित करके बैटरी हटा देते हैं। अब प्लेटों के बीच 2 mm मोटी परावैद्युत पट्टी ($K = 4$) रख देते हैं। ज्ञात कीजिए :

(i) प्रत्येक प्लेट पर अंतिम आवेश

(ii) प्लेटों के बीच विभवांतर

5. a) The capacitance of a parallel plate capacitor is 20 pF and distance between the plates is 4 mm. It is charged by a battery of 100 volt and then battery is removed. Now a dielectric slab ($K = 4$) and 2 mm thickness is placed in between the plates. Find out :

(i) the final charge on each plate

(ii) the potential difference between the plates.

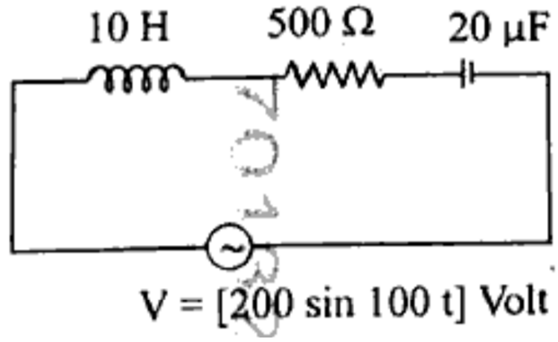
5. ख) चित्र में प्रदर्शित परिपथ के लिए ज्ञात कीजिए : **(3)**

(i) प्रतिबाधा

(ii) शक्ति गुणांक

(iii) धारा तथा वोल्टेज के बीच कलान्तर

UPBoardHub



5. b) Find out from the given circuit shown above :

(i) Impedance

(ii) power factor

(iii) phase difference between current and voltage.

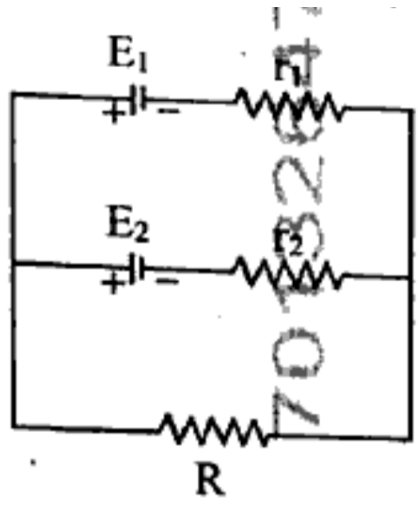
5. ग) मेलस का नियम क्या है ? 16 वाट/मी^{2} तीव्रता का समतल ध्रुवित प्रकाश एक पोलेराइड पर इस प्रकार से आपतित होता है, कि उसके वैद्युत वेक्टर के कम्पन, पोलेराइड की संचरण अक्ष से $30°$ का कोण बनाते हैं। पोलेराइड से निर्गत प्रकाश की तीव्रता ज्ञात कीजिए। पोलेराइड का कोई एक उपयोग लिखिए। **(3)**

5. c) What is the law of Malus ? A plane polarized light of intensity 16 watt/m^2, is incident on a polaroid in such a way that the vibration of its electric vector makes an angle of $30°$ from the transmission axis of the polaroid. Find out the intensity of the transmitted light from the polaroid. Write down any one use of polaroid.

5. घ) एम्पीयर का परिपथीय नियम समझाइए। इसकी सहायता से धारावाही परिनालिका के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक प्राप्त कीजिए। **(3)**

5. d) Explain Ampere's circuital law. Obtain the expression for the magnetic field inside a current carrying solenoid with its help.

5. ङ) दिए गए परिपथ की सहायता से प्रतिरोध R में प्रवाहित धारा का सूत्र प्राप्त कीजिए। **(3)**



5. e) Obtain the formula for the current flowing in the resistor R, with the help of the circuit given above :

खण्ड -- 'य' / Section -- 'E'

6. $(p - n)$ सन्धि डायोड का उत्क्रम--अभिनत अवस्था में परिपथ चित्र बनाइए तथा इससे सम्बन्धित धारा और वोल्टेज के परिवर्तन का ग्राफ दिखाइए। एवेलांश भंजन से क्या तात्पर्य है ? **(5)**

6. Draw a circuit diagram of $(p - n)$ junction diode in reverse-biased condition and show a graph between the variation of current and voltage related with it. What is meant by avalanche breakdown ?

अथवा (OR)

6. p तथा n टाईप के अर्द्धचालकों में क्या अंतर है ? 20 वोल्ट का प्रत्यावर्ती वोल्टेज के स्रोत के श्रेणीक्रम में एक सिलिकॉन डायोड तथा $500\ \Omega$ का लोड प्रतिरोध जोड़ा जाता है। डायोड का अग्र प्रतिरोध $10\ \Omega$ तथा रोधक वोल्टेज 0.7 वोल्ट है। ज्ञात कीजिए :

(i) डायोड से प्रवाहित शिखर धारा

(ii) लोड के सिरों के बीच शिखर वोल्टेज

6. What is the difference between p-type and n-type semiconductors ? A silicon diode and a load resistance of $500\ \Omega$ are joined in series with an alternating voltage source of 20 V. The forward resistance of diode is $10\ \Omega$ and barrier voltage is 0.7 V. Find out :

(i) the peak current through the diode

(ii) the peak voltage across the load.

7. एक पतले लेन्स की फोकस दूरी का सूत्र स्थापित कीजिए। **(5)**

7. Derive the formula for the focal length of a thin lens.

अथवा (OR)

7. प्रकाश तरंगों के विवर्तन तथा व्यतिकरण में अन्तर समझाइए। यंग के प्रयोग में फ्रिंज की चौड़ाई का सूत्र लिखिए। स्लिटों के बीच का अन्तराल एक तिहाई तथा स्लिटों और पर्दे के बीच की दूरी दोगुनी करने पर फ्रिंज की चौड़ाई पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? यदि पूरा प्रयोग जल में रख दिया जाए, तब फ्रिंज की चौड़ाई पर क्या प्रभाव होगा ?

7. Explain the difference between diffraction and interference of light waves. Write down the formula for the fringe width in Young's double slit experiment. What will be the effect on the fringe width, when separation between the slits is one third and distance between slits and the screen is doubled ? What will be the effect on the fringe width if whole experiment is placed in water ?

8. हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोहर मॉडल के अभिगृहीतों को स्पष्ट कीजिए। हाइड्रोजन परमाणु के ऊर्जा $(n = 1)$ से $(n = 3)$ के बीच संक्रमण के संगत : (i) उत्सर्जन तथा (ii) अवशोषण स्पेक्ट्रमी रेखाओं को दर्शाइए। **(5)**

8. Enunciate the postulates of Bohr's model for the hydrogen atom. Show the spectral lines in the (i) emission and (ii) the absorption

UPBoardHub

spectrum corresponding to the transition of hydrogen atom from $(n = 1)$ to $(n = 3)$ energy states.

अथवा (OR)

8. द्रव्यमान -- ऊर्जा संरक्षण नियम क्या है ? एक न्यूट्रॉन का विघटन एक प्रोटॉन, एक β--कण तथा एक एन्टी--न्यूट्रिनो में होता है। विघटन प्रक्रिया है :

$$_0\mathrm{n}^1 \longrightarrow _1\mathrm{H}^1 + _{-1}\beta^0 + \bar{\nu}$$

इस प्रक्रिया में उत्पन्न ऊर्जा का मान MeV में ज्ञात कीजिए।
न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1.6747 \times 10^{-27}$ Kg
प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1.6725 \times 10^{-27}$ Kg
इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $= 9.1 \times 10^{-31}$ Kg

8. What is mass -- energy conservation law ? A neutron disintegration into a proton, a β--particle and an antineutrino. The disintegration process is :

$$_0\mathrm{n}^1 \longrightarrow _1\mathrm{H}^1 + _{-1}\beta^0 + \bar{\nu}$$

Find out the energy produced in this process in MeV.
Mass of neutron $= 1.6747 \times 10^{-27}$ Kg
Mass of proton $= 1.6725 \times 10^{-27}$ Kg
Mass of electron $= 9.1 \times 10^{-31}$ Kg

9. फैराडे के वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम क्या हैं ? $2\,\Omega$ प्रतिरोध की किसी कुण्डली से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स है -- **(5)**

$$\phi = (5t^3 - 100t + 300) \text{ वेबर}$$

ज्ञात कीजिए :

(i) $t = 2$ सेकंड पर कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित वैद्युतवाहक बल

(ii) कुण्डली में प्रेरित धारा

9. What are the Faraday's laws of electromagnetic induction ? The magnetic flux linked with a coil of resistance $2\ \Omega$ is as :

$$\phi = (5t^3 - 100t + 300) \text{ Weber}$$

UPBoardHub

Find out :

(i) induced e. m. f. produced in the coil at $t = 2$ seconds

(ii) induced current in the coil.

अथवा (OR)

9. श्रेणीबद्ध LCR प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में अनुनाद के लिए आवश्यक प्रतिबन्ध चित्र द्वारा समझाइए। अनुनादी आवृत्ति किन बातों पर निर्भर करती है ?

9. Explain the conditions required for the resonance in series LCR alternating circuit by the diagram. On which factors, does the resonant frequency depend ?

भौतिक स्थिरांक / Physical Constants

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $(m_e) = 9.1 \times 10^{-31}$ कि.ग्रा.
Mass of electron $(m_e) = 9.1 \times 10^{-31}$ Kg

इलेक्ट्रॉन पर आवेश $= 1.6 \times 10^{-19}$ कूलम्ब
Charge on electron $= 1.6 \times 10^{-19}$ coulomb

प्लांक नियतांक $(h) = 6.6 \times 10^{-34}$ जूल -- सेकेण्ड
Planck's constant $(h) = 6.6 \times 10^{-34}$ J--s

प्रकाश की निर्वात में चाल $(c) = 3 \times 10^{8}$ मी./से.
Speed of light in vacuum $(c) = 3 \times 10^{8}$ m/s

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \times 10^{9}$ Nm^2/C^2

1 eV $= 1.6 \times 10^{-19}$ जूल / Joule

1 amu $= 931$ MeV

निर्वात की विद्युतशीलता $(\varepsilon_0) = 8.85 \times 10^{-12}$ C^2/N--m^2
Permittivity of free space $(\varepsilon_0) = 8.85 \times 10^{-12}$ C^2/N--m^2

UPBoardHub