Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

विद्युत विभव

सारांश

☞ **विद्युत आवेश**

धात्विक वस्तु या कण पर उपस्थित आवेश आवेश वह गुण है जिसके कारण वह विद्युत या चुम्बकीय प्रभाव महसूश या उत्पन्न करता है। कुछ प्राकृतिक आवेशित कण इलेक्ट्रॉन, प्रोटोन $\alpha-$ कण इत्यादि होते है।

☞ **आवेश का मात्रक**

C.G,S. पद्धति में आवेश का मात्रक = स्थिर विद्युत मात्रक = esu

1 कुलाम $= 3 \times 10^9$ स्थिर विद्युत इकाई

आवेश की विमा $= [M^0 L^0 T^1 I^1$

☞ **दो बिन्दुवत आवेशों के मध्य कुलामीय बल** $\vec{F} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r} \frac{q_1 q_2}{|\vec{r}|^3}\vec{r} = = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r} \frac{q_1 q_2}{|\vec{r}|}\vec{r}$

☞ **किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की विव्रता जहां इकाई धनात्मक आवेश बल महसूश करता ह** $E = \frac{\vec{F}}{q_0}$

☞ **किसी आवेश द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र** $\vec{E}$ **में** $'q'$ **आवेश पर आरोति बल** $\vec{F} = q\vec{E}$

☞ **विद्युत विभव**

यदि बिन्दुवत आवेश q को अनन्त से P बिन्दु तक लाने के लिए आवश्यक कार्य $(W_{\infty p})_{ext}$ हो तो इस बिन्दु P बिन्दु P विद्युत विभव

$$V_p = \left.\frac{W_{\infty p})ext}{q}\right]_{acc=0}$$

☞ **विभवान्तर**

$$V_A - V_B = \left.\frac{(W_{BA})_{ext}}{q}\right)_{\text{त्वरण}=0,\ \text{या गतिज ऊर्जा नियत या } K_i = K_f}$$

☞ **बिन्दु A तथा B के मध्य विभवान्तर** $V_A - V_B = -\int_A^B \vec{E}.d\vec{r}$

$$\vec{E} = \left[\hat{i}\frac{\partial}{\partial x}v + \hat{j}\frac{\partial}{\partial x}v + \hat{k}\frac{\partial}{\partial z}v\right] = -\left[\hat{i}\frac{\partial}{\partial x} + \hat{i}\frac{\partial}{\partial x} + \hat{k}\frac{\partial}{\partial z}\right]v \qquad = -\nabla V = -\text{grad}\, V$$

☞ $\vec{E}$ **तथा V के सूत्र**

(i) बिन्दुवत आवेश $E = \frac{Kq}{|\hat{r}|^2}.\hat{r} = \frac{Kq}{r^3}\hat{r}, V = \frac{Kq}{r}$

(ii) अनन्त लम्बे रेखीय आवेश के कारण $\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}\hat{r} = \frac{2K\lambda\hat{r}}{r}$

V = परिभाषित नहीं है $v_B - v_A = -2k\lambda \ln(r_B / r_A)$

(iii) अनन्त लम्बी अचालक पतली पट्टीका कके कारण $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{n},$

V = परिभाषित नहीं है $v_B - v_A = -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}(r_B - r_A)$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(iv) समरूप आवेशित वलय के कारण

$$E_{axis} = \frac{KQx}{\left(R^2 + x^2\right)^{3/2}} \qquad E_{centre} = 0$$

$$V_{axis} = \frac{KQx}{\sqrt{R^2 + x^2}}, \qquad V_{centre} = \frac{KQ}{R}$$

x केन्द्र के अक्ष के अनुदिश दूरी है।

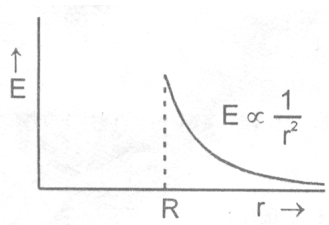
(v) अनन्त लम्बी आवेशित चालक पट्टिका के कारण $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}\hat{n}$

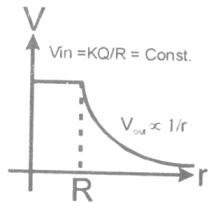
V = परिभाषित नहीं है $v_B - v_A = -\frac{\sigma}{\varepsilon_0}(r_B - r_A)$

(vi) समरूप आवेषित खोखला चालक या अचालक या ठोस चालक गोले के कारण

(a) $r \geq R$, के लिए $\vec{E} = \frac{KQ}{|\vec{r}|^2}\vec{r}$, $\quad V = \frac{KQ}{r}$

(b) $r \leq R$, के लिए $\vec{E} = \frac{KQ\vec{r}}{R^3} = \frac{\rho\vec{r}}{3\varepsilon_0}$, $\quad V_{in} = \frac{KQ}{2R^3}(3R^2 - r^2)$

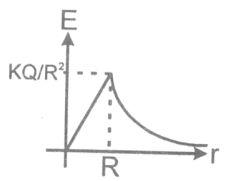


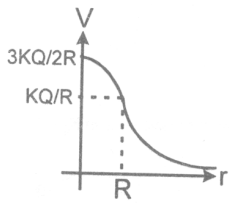


(Vii) समरूप आवेशित ठोस अचालक गोले के लिए (अचालक पदार्थ)

(a) $r \geq R$, के $\vec{E} = \frac{KQ}{|\vec{r}|^2}\vec{r}$, $\quad V = \frac{KQ}{r}$

(b) $r \leq R$ के लिए $\hat{E} = \frac{KQ\hat{r}}{R^3} = \frac{\rho\hat{r}}{3\varepsilon_0}$, $V_{in} = \frac{KQ}{2R^3}(3R^2 - r^2)$





(viii) पतली समरूप आवेशित चकती के कारण (पृष्ठ आवेश घनत्व σ)

$$E_{axis} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left[1 - \frac{x}{\sqrt{R^2 + x^2}}\right] \qquad V_{axis} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left[\sqrt{R^2 + x^2} - x\right]$$

☞ **A से B ले जाने के बाह्यय कारक द्वारा किया गया कार्य**

$$W_{ext})_{AB} = q(V_B - V_A) \text{ or } (W_{el})_{AB} = q(V_A - V_B)$$

☞ **बिन्दु आवेश की स्थिरत वैद्युत स्थितिज ऊर्जा**

$U = qV$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

- U = **निकाय की** PE =

$$\frac{U_1 + U_2 +}{2} = (U_{12} + U_{13} + ... + U_{1n}) + (U_{23} + U_{24} + ... + U_{2n}) + (U_{34} + U_{35} + ...U_{3n}).....$$

- **ऊर्जा घनत्व** $= \frac{1}{2}\varepsilon E^2$
- **स्मरूप आवेशित कोश की स्वःऊर्जा** $U_{self} = \frac{KQ^2}{2R}$
- **समरूप आवेशित ठोस अचालक गोले की स्वःऊर्जा** $= U_{self} = \frac{3KQ^2}{5R}$
- **द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र की तीव्रता**

(i) अक्षर पर $\vec{E} = \frac{2K\vec{P}}{r^3}$

(ii) निरक्ष परः $\vec{E} = \frac{K\vec{P}}{r^2}$

(iii) सामान्य बिन्दु $O(r,\theta)$ पर विद्युत क्षैत्र की तीव्रता

$$E_{res} = \frac{KP}{r^3}\sqrt{1 + 3\cos^2\theta}$$

- **बह्यय विद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा :**

$$u = -\vec{p}.\vec{E}$$

- **समरूप वद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव :**

बल आघूर्ण $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}; \vec{F} = 0$

- **समरूप वद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव :**

बल आघूर्ण $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}; U = -\vec{p}.\vec{E},$

परिणामी बल $|F| = \left|p\frac{\partial E}{\partial r}\right|$

- **किसी बिन्दु** (r,θ) **पर द्विध्रुव के कारण विद्युत वाहक बलः**

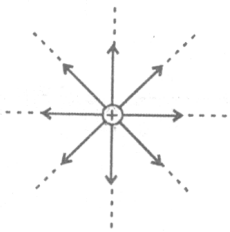
$$V = \frac{P\cos\theta}{a\pi\varepsilon_0 r^2} = \frac{\vec{p}.\vec{r}}{4\pi\varepsilon_0 r^3}$$

विद्युत बल रेखाऐं (ELOF)

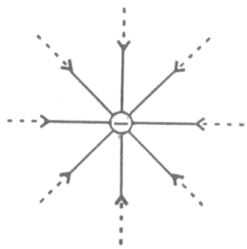
किसी विद्युत क्षेत्र में बल रेखा एक काल्पनिक रेखा है जिसके किसी बिन्दु पर खींची गयी स्पर्श रेखा उस बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की दिशा को व्यक्त करती है।

गुण :

(i) बल रेखाऐं धनावेश से बाहर की ओर निकलती है तथा एक ऋणावेश पर समाप्त होती है। यदि केवल एक धनावेश है तो बल रेखाएं धनावेश से निकलकर ∞ पर जाती है और केवल एक ऋणावेश है तो बल रेखाएं ∞ से प्रारम्भ होकर ऋणावेश पर मिलती है।



विलगित धनात्मक आवेश के लिए विद्युत बल रेखाऐं



विलगित ऋणात्मक आवेश के लिए विद्युत बल रेखाऐं

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(ii) किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता उस बिन्दू पर तीव्रता की दिशा के अभिलम्बत् प्रतिएकांक क्षेत्रफल से गुजरने वाली बल रेखाओं की संख्या के बराबर होती है। विद्युत क्षेत्र की तीव्रता वहां अधिक होगी जहां बल रेखाओं का घनत्व अधिक होगा।

(iii) आवेश से निकलने या मिलने वाली बल रेखाओं की संख्या के परिमाण के समानुपाती होती है।

(iv) परिणामी विद्युत क्षेत्र की विद्युत बल रेखाऐं बन्द लूप नहीं बनाती ।

(vi) विद्युत बल रेखाऐं चालक की सतह से लम्ब्वत् प्रारम्भ होती हैं तथा समाप्त होती है।

(vii) विद्युत बल रेखाएं चालक में प्रवेश नहीं करती।

नोटः किसी आवेशित कण के लिए बल रेखा का अनुसरण करना आवश्यक नहीं है।

☞ **किसी क्षेत्रफल से सम्बन्धित फ्लक्स** $\phi_E = \int_s \vec{E}.\vec{dS} = \int_s E_n dS$

☞ **गाउस के नियम से फ्लक्स**

$$\phi_E = \int \vec{E}.\vec{dS} = \frac{q_{ih}}{\varepsilon_0}$$

चालक और इसके गुण [स्थित विद्युतकीक शर्त के लिए]

(i) चालक वे पदार्थ होते है जिनके अन्दर मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या बहुत अधिक होती है जो चाजक के अन्दर मुक्त रूप से गति कर सकते है।

(ii) स्थिर विद्युतकी चालक हमेशा समविभव पृष्ठ पर होते है।

(iii) आवेश हमेशा चालक के बाहरी पृष्ठ पर रहता है।

(iv) यदि चालक के अन्दर कोई गुहा है तथा इसमें कोई आवेश नहीं है तो आवेश हमेशा चालक की बाहरी सतह पर रहेगा।

(v) विद्युत बल रेखाऐं चालक के अन्दर कभी प्रवेश नहीं करती है।

(vi) विद्युत बल रेखाऐं चालक क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र

(vii) चालक पृष्ठ के पास विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का सूत्र

$$\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\hat{n}$$

$\vec{E}_A = \frac{\sigma_A}{\varepsilon_0}\hat{n}$ य $\vec{E_B} = \frac{\sigma_B}{\varepsilon_0}\hat{n}$ और $\vec{E_C} = \frac{\sigma_C}{\varepsilon_0}\hat{n}$

(viii) जब किसी चालक को भूसम्पर्कित किया जाता है तो इसका विभव शून्य हो जाता है।

(ix) जब एक विलगित चालक को भूसम्पर्कित किया जाता है तो इस पर आवेश शून्य हो जाता है।

(x) जब दो चालकों को जोड़ा जाता है तो उनमें आवेश का प्रवाह तब तक होता है जब तक उनका विभव विभव एक समान न हो जाये ।

(xi) वैद्युत दाबः किसी चालक के पृष्ठ पर वैद्युत दाब का सूत्र $P = \frac{\sigma^2}{2\varepsilon_0}$

जहां σ पृष्ठीय आवेश घनत्व है।

Exercise # 1

PART – I : SUBJECTIVE QUESTIONS

SECTION (A) आवेश व इसके गुणधर्म (CHARE AND ITS PROPERTIES)

A.1 दो बिन्दु आवेशों $q_1 = 2\times10^{-3}C$ और $q_2 = -3\times10^{-6}C$ को $x = 10cm$ दूरी पर रखा जाता गया है दोनों आवेशों के बीच लगने वाले बल का परिमाण और प्रकृति बताओ।

A.2 दो बिन्दु आवेशों $q_1 = 20\mu C$ तथा $q_2 = 25\mu C$ को किन्हीं निर्देशांक अक्षों के सापेक्ष बिन्दुओं $(-1,1,1)m$ और $(3,1.-2)$ पर रखा गया है q_2 पर लगने वाले बल का परिमाण और बल के अनुदिश इकाई सदिश ज्ञात करो।

A.3 (i) दो आवेशित कण जिन पर आवेश $2.0\times10^{-8}C$ और द्रव्यमान $1.8\times10^{-6}kg$ है को 1 मी. लम्बी एक कुचालक रस्सी से बांधकर निकाय को चिकने क्षैतिज तल पर रखा गया है रस्सी में तनाव ज्ञात करो।
(ii) यदि रस्स को अचानक काट दिया जाये तो प्रत्येक कण का त्वरण बताओ।
(iii) क्या उनके त्वरण समान होंगे।

A.4 दो समान चालक गोले (त्रिज्या नगण्य है) जिन पर विपरीत चिन्हों के आवेश है, उनके बीच दूरी $0.5m$ रहने पर बल $0.108N$ से दूसरे को आकर्षित करते है। गोलों को चालक तार से जोडा जाता है, फिर हटा लिया जाता है। (जब आवेश बहना बन्द हो जाता है) इसके बाद वे समान दूरी रखने पर $0.036N$ के बल से प्रतिकर्षित करते लगते हैं। गोलों पर प्रारम्भिव आवेशों के मान बताओ।

A.5 दो छोटे गोले प्रत्येक का द्रव्यमान $0.1gm$ और समान आवेश $10-^{9}C$ है, को समान लम्बाई की रस्सियों से एक ही बिन्दु से लटकाया गया है। यदि गोले के केन्द्रों की बीच की दूरी $3cm$ है। तो रस्सी द्वारा ऊर्ध्वाधर से बना कोण ज्ञात करो।

A.6 दो स्थिर आवेशों $4e$ और e के बीच ℓ दूरी है। तीरा आवेश 'q' कैसे व्यवस्थित किया जाये कि यह संतुलन में रहें। किस परिस्थिति में आवेश 'q' का संतुलन स्थायी रहेगा ।($4e$ और e जोडने वाली रेखा पर विस्थापन के लिए) या यह अस्थायी रहेगा।

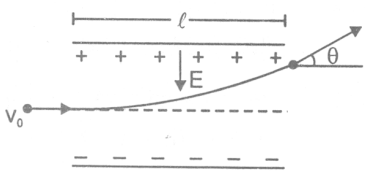
A.7 दो कण A व B प्रत्येक पर आवेश Q हैं, को d दूरी पर रखा गया है। AB के लम्बार्धक पर आवेश q को कहां रखा जाये िकइस पर लगने वाला बल अधिकतम है। अधिकतम बल का परिमाण क्या होगा।

SECTION (B) : विद्युत क्षेत्र (ELECTRIC FIELD)

B.1 आवेश $1.0\times10^{-6}C$ द्वारा अनुभव किये गये विद्युत बल का मान $1.5\times10^{-3}N$ है। स्रोत आवेशों के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र का मान रखे आवेश की स्थिति पर ज्ञात करो।

B.2 द्रव्यमान m और आवेश q का एक कण विद्युत क्षेत्र E के विपरीत u वेग से फेंका गया । क्षणिक विराम में आने से पहले कण कितनी दूरी तय करेगा तथा इस स्थिति तक आने में लिया गया समय ज्ञात करो। (गुरूत्व नगण्य मान लें)

B.3 चित्रानुसार दो आवेशित प्लेटों के बीच एक समान विद्युत क्षेत्र E उत्पन्न किया गया । एक इलेक्ट्रॉन प्लेटों के बीच सममित रूप से v_0 चाल से प्रवेश करता है। प्रत्येक प्लेट की लम्बाई ।है। क्षेत्र से बाहर निकलने पर इलेक्ट्रॉन के पक्ष का विचलन कोण ज्ञात करो।



B.4 तीन बिन्दु आवेशों q_0 को a भुजा के वर्ग के तीन कोनों पर रखा गया है। चौथे कोने पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता बताओ।

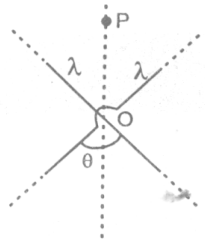
B.5 दो बिन्दु आवेश $3\mu C$ और $2.5\mu C$ क्रमशः बिन्दुओं $A(1,1,2)m$ व $B(0,3,-1)$ पर रखे हुए हैं। बिन्दु $C(3,3,3)$ पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता बताओ।

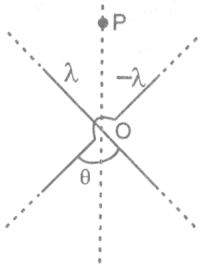
B.6 तार के a त्रिज्या वाले वृत्ताकार वलय की लम्बाई पर Q आवेश समरूप वितरित है। तार में से dL लम्बाई का अल्पांश काटा जाता है तो शेष भाग द्वारा केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र का ज्ञात करो।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

B.7 चित्रानुसार दो अनन्त लम्बाई के रेखीय आवेश प्रत्येक का रेखीय आवेश घनात्व λ है को θ कोण पर रखा गया है। बिन्दु P जो बिन्दु O से x दूरी पर तथा रेखीय आवेशों के कोणीय अर्धक रेखा पर स्थित है, पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता बतओ।

(ii) यदि रेखीय आवेश घनत्व λ और $-\lambda$ हो तो उपर्युक्त प्रश्न की पुनरावृत्ति करो।



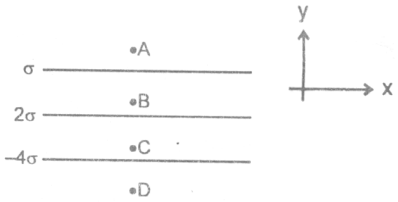


B.8 R त्रिज्या और ρ आयतन आवेश घनत्व वाले एक समान आवेशिस ठोस कुचालक गोले के कारण निम्न बिन्दुओं पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करो।

(i) गोले के पृष्ठ से r दूरी पर (अन्दर की तरफ)

(ii) गोले के पृष्ठ से r दूरी पर (बाहर की तरफ)

B.9 तीन अनन्त आवेशित चादरें जिन पर समान क्षेत्रीय आवेश घनत्व $\sigma, 2\sigma$ व -4σ है, चित्रानुसार रखी है। बिन्दुओं A,B,C व D पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता बताओ।



B.10 एक अनन्त लम्बा, कुचालक तल जिस पर एक समान क्षेत्रीय आवेश घनत्व σ है को ऊर्ध्वाधर रखा गया है। एक छोटी गेंद B जिसका द्रव्यमान m व आवेश q है को धागे से बांधकर तक के बिन्दु A से लटका दिया जाता है। संतुलन में AB द्वारा तल से बना कोण θ ज्ञात करो।

B.11 सरल लोलक के गोलक का द्रव्यमान 40 g तथा इस पर धनात्मक आवेश 4.0×10^{-6}C है। यह 45 s में 20 दोलन करता है। एक 2.5×10^{-4}N/C परिमाण का ऊर्ध्वाकर विद्युत क्षेत्र चालू करते है। तो अ बवह 20 दोलन करने में कितना समय लेगा ?

SECTION (C0: विद्युत विभव और विभवान्तर
(ELECTRIC POTENTIAL AND POTENTIAL DIFFERENCE)

C.1 यदि दो बिन्दु आवेश 'q' बिन्दुओं (a,0) और −a,0) पर रखे तो मूल बिन्दु पर विभव ज्ञात करो ?

C-2 दो कण A और B जिनके आवेश क्रमशः $+2.00\times10^{-6}$C और -4.00×10^{-6}c है 20.00cm की दूरी पर स्थित है। रेखा पर उन बिन्दु/बिन्दुओं की स्थिति ज्ञात करो जां विद्युत विभव शून्य हो।

C-3 विद्युत क्षेत्र में बिन्दु A से B तक आवेश 0.01C को ले जाने में विद्युत क्षेत्र के विरूद्ध किया गया कार्य 12 J है तो विद्युत विभवान्तर $V_B - V_A$ का मान ज्ञात करो ?

C-4 8 mC का आवेश मूल बिन्दू पर स्थित है। एक छो आवेश $+2\times10^{-6}$C को बिन्दु A(0,0,0.03m) से बिन्दु B(0,0.04m,0) तक बिन्दु C(0,0.06m, 0.09 m) से गुजरते जुए जाने में किये गये कार्य की गणना करो ।

C-5 एक समान आवेशित अनन्त कुचालक परत (पृष्ठ आवेश घनत्व σ) के सामने एक बिन्दु आवेश q_0 दूरी a से दूरी b तक ले जाया जाता है। (b > a) यदि बाह्य कारक द्वारा किया गया कार्य W हो तो दिये गये प्राचलों में सम्बन्ध स्थापित करो।

C-6 आकाश में 30N/C का विद्युत क्षेत्र ऋणात्मक x− अक्ष के अनुदिश स्थापित है। $V_B - V_A$ विभवान्तर ज्ञात करो जहां बिन्दु A और B दिये गये ळें

(A) = (0,0);B = (0,2m) (b) A = (4m,2m);B = (6m,5m)

C-7 X− दिशा में 2.0 N/C का समरूप विद्युत क्षेत्र उपस्थित है–

(a) मूल बिन्दू पर विभव शून्य मानते हुए किसी बिन्दु (x,y,z) पर विभव का व्यजंक लिखो (b) किस बिन्दु पर विभव 25 V होगा ? (c) यदि मूल बिन्दु पर विभव 100 V माना जाय तो किसी बिन्दु (x,y,z) पर विभव का व्यंजक का क्या होगा ? (d) यदि अनन्त पर विभव शून्य माना जाये तो मूल बिन्दु पर विभव क्या होगा ? क्या प्रायोगिक रूप से अनन्त पर विभव शून्य माना जाये तो मूल बिन्दु पर विभव क्या होगा ? क्या प्रायागिक रूप से अनन्त पर शून्य विभव का चयन कर सकते है ?

C-8. बॉयी तरफ निर्देशित समरूप विद्युत क्षेत्र $+3\times10^{-9}$C आवेश का एक कण स्थित है। इसको स्थिरावस्था से छोड़ने के पश्चात 5 cm दूरी पर इसकी गतिज ऊर्जा 4.5×10^{-5} J हो जाती है।
(a) विद्युत बल द्वारा कितना कार्य किया गया ? बिन्दु
(b) विद्युत क्षेत्र का परिमाण क्या है ?
(c) प्रारम्भिव बिन्दु का अन्तिम बिन्दु के सापेक्ष विभव क्या है ?

C-9. उपरोक्त प्रश्न (13) में माना एक दूसरा बल विद्युत बल के साथ कार्यरत है। जिससे इसे मुक्त करने पर कण दांयी तरफ गति करता है। 5 cm करने के दौरान दूसरा बल कण पर 9×10^{-5} कार्य करता है तथा कण की गतिज ऊर्जा 4.5×10^{-5} J प्राप्त होती है।
(a) विद्युत बल द्वारा कितना कार्य किया जाता है ?
(b) विद्युत क्षेत्र का परिमाण क्या है?
(c) प्रारम्भिक बिन्दु का अंतिम बिन्दु के सापेक्ष विभव क्या है ?

C-10. एक धन आवेश $Q = 50\mu C$, xy तल में स्थित सदिश $r_0 = (2\hat{i} + 3\hat{j})$ वाले बिन्दु पर स्थित है। यहां $\hat{i}$ व $\hat{j}$ क्रमशः धनात्मक X व Y अक्षों के अनुदिश एकांक सदिश है। ज्ञात करो।
(a) (8m,–5m) निर्देशक वाले बिन्दु पर विद्युत तीव्रता सदिश व इसका परिमाण ज्ञात करो।
(b) $q = 10\mu C$ आवेश को बिन्दु (8m,8m) से बिन्दु 4m,3m तक स्थानान्तरित करने के बाह्य कारक द्वारा किया गया कार्य ज्ञात करो।

C-11. (i) खोखले एक समान आवेशित गोले के केन्द्र और पृष्ठ पर विद्युत का अनुपात ज्ञात करो ?
(ii) ठोस कुचालक तथा एक समान आवेशित गोले के केन्द्र व पृष्ठ पर विद्युत विभव का अनुपात ज्ञात करो ?

C-12. Q आवेश r R(R > r) त्रिज्या के दो संकेन्द्रय खोखले गोलों पर इस प्रकार वितरित किया जाता है कि उनककी सतह पर आवेश घनत्व समान है। तो केन्द्र पर विभव ज्ञात करो ?

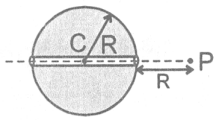
C-13. R एवं 2R के दो संकेन्द्रय गोले आवेशित है। यदि आन्तरिक गोले पर आवेश $1\mu C$ तथा बाहरी गोले पर आवेश $1\mu C$ समान प्रकृति का है। उनके केन्द्र से 3R दूरी पर विभव 9000 V है। तो R का मान क्या है ?

SECTION (D): बिन्दु आवेश की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा
(ELECTRIC POTENTIAL ENERGY OF A POINT CHARGE)

D-1. किसी विद्युत क्षेत्र में 5V विद्युत विभव वाले बिन्दु पर एक α कण रखा गया है। इसकी स्थितिज ऊर्जा की गणना करो ?

D-2. भुजा a के समषट्भुज के केन्द्र पर रखे आवेश q_0 की स्थितिज ऊर्जा की गणना करो। यदि समषट्भुज के प्रत्येक शीर्ष पर q आवेश रखा गया है ?

D-3. कुल आवेश Q में R त्रिज्या के एक सामन आवेशित कुचालक ठोस गोले पर नगण्य व्यास की सुरंग है। यदि बिन्दु आवेश –q (द्रव्यमान m) को बिन्दु P से विरामावस्था से छोड़ा जाये जैसा चित्र में प्रदर्शित है तो निम्न बिन्दुओं पर इसका वेग ज्ञात करो।



(i) गोले के पृष्ठ पर (ii) गोले के केन्द्र पर

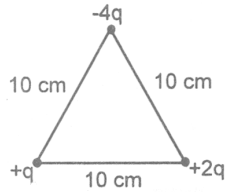
D-4. दो समान $5\mu C$ के आवेश 8 cm दूरी पर स्थित है। उनके बीच एक आवेशित कण (द्रव्यमान 9×10^{-6}kg आवेश $-10\mu C$) को प्रत्येक आवेश से 5 cm दूरी पर रखकर छोड़ दिया जाता है। दोंनों आवेशों से इसकी न्यूनतम दूरी पर आवेश की चाल ज्ञाज करो।

D-5. m द्रव्यमान एवं $q > 0$ के कण को प्रारम्भिव गतिज ऊर्जा K से अनन्त से Q आवेश वाले जड़वत भारी नाभिक की तरफ प्रक्षेपित करते हैं।
(a) यदि निशाना अचूक हो, तो कण नाभिक के केनद्र के कितने पास होता है, जब क्षणिक विराम पर आयेगा।
(b) किसी विशेष गलत निशाने में, नाभिक के नजदीक दूरी भाग (a) की दुगुनी हो, तो समीपतम दूरी पर कण का वेग ज्ञात करो।

SECTION (E): बिन्दु आवेशों के निकाय की स्थितज ऊर्जा
(POTENTIAL ENERGY OF A SYSTEM OF OF A POINT CHARGES)

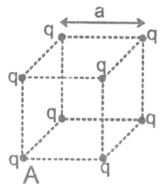
E-1. दो धनात्मक बिन्दु आवेश $15\mu C$ और $10\mu C$, 30 cm की दूरी पर है। दोंनो को एक दूसरी के 15 cm दूरी पर लाने में किये गये कार्य की गणना करो।

E-2. चित्रानुसार तीन बिन्दु आवेश त्रिभुज के तीनों कोनों पर रखे गये है। दिया है: $q = 10^{-7}$C निकाय की स्थिर वैद्युत स्थितज ऊर्जा ज्ञात करो।



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

E-3. भुजा a के घन आठों कोनों पर, आठ बराबर बिन्दु आवेश (आवेश 'q' द्रव्यमान 'm]) रखे है–



(i) आवेश निकाय की स्थितिज ऊर्जा ज्ञात करो।

(ii) प्रत्येक भुजा को a से 2a करने में बाह्य कारक द्वारा वैद्युत बल के विरूद्ध तथा वैद्युत बल द्वारा किया गया कार्य ज्ञात करो।

(iii) यदि आवेशों को विरामावस्था से छोड़ा जाता है जो जब वे 2a भुजा के घन के कानों पर है। तो उनकी चाल ज्ञात करा।

(iv) दूसरे आवेशों को स्थिर रखते हुए 'A' कोने के आवेश को छोड़ दिया जाये तो अनन्त दूरी पर इसकी चाल ज्ञात करो ?

(v) यदि प्रत्येक आवेश को विरामावस्थ से छोड़ दिया जाये तो एक दूसरे से बहुत दूर होने पर उनकी चाल ज्ञात करो।

SECTION (f) : स्व ऊर्जा और ऊर्जा घनत्व (SELF ENERGY AND ENERGY DENSITY)

F.1 R त्रिज्या का गोलीय कोश, जिस पर एक समान आवेश q है, के केन्द्र पर बिन्दु आवेश q_0 है। गोलीय कोश की त्रिज्या धीरे–धीरे R से 2R करने में वैद्युत बल द्वारा किये गये कार्य की गणना करो। बाहय कारक द्वारा विद्युत बल के विरूद्ध किये कार्य की भी गणना करो।

F.2 दो एक सामन कुचालक गोलीय कोश जिन पर समान आवेश Q है को d दूरी पर रखा गया है। जब उनको छोड़ा जाता है तो बहुत दूर होने पर प्रत्येक गोलीय कोश की गतिज ऊर्जा ज्ञात रो।

F.3 एक सामन आवेशित ठोस गोले पर कुल आवेश Q तथा त्रिज्या R है। यदि गोले के बाहर संचित ऊर्जा U_0 जूल है तो गोले की स्वऊर्जा U_0 के पदों में बताओ ?

SECTION (G) : $\vec{E}$ व V के मध्य सम्बन्ध पर आधारित प्रश्न

(QUESTION BASED ON RELATION BETWEEN $\vec{E}$ AND V)

G.1 यदि $V = x^2y + y^2z$ तब $\vec{E}(x,y,z)$ ज्ञात करो –

G.2 यदि $V = 2r^2$ तो ज्ञात करो (i) $\vec{E}(1,0,-2)$ (ii) $\vec{E}(r = 2)$

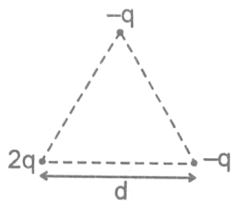
G.3 आकाश में विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = (20\hat{i} + 30\hat{j})N/C$ अस्तित्व में हैं यदि मूल बिन्दू पर विभव शून्य हो तो (2m,2m) पर विभव ज्ञात करो।

G.4 आकाश में $\vec{E} = Ax\hat{i}$ विद्युत क्षेत्र अस्तित्व में है, जहां $A = 10V/m^2$ | (10m,20m) पर विभव शून्य लें। मूल बिन्दु पर विभव ज्ञात करो।

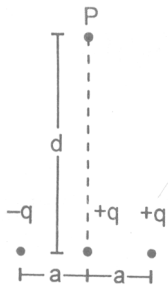
G.5 यदि $E = 2r^2$ तो V(r) ज्ञात करें।

SECTION (H) : द्विध्रव (DIPOLE)

H.1 चित्र में दर्शाये अनुसार ततीन आवेशों को समबाहू त्रिभुज के शीर्ष पर व्यस्थित किया गया है। संयोजन का द्विध्रुव आघूर्ण ज्ञात करो।



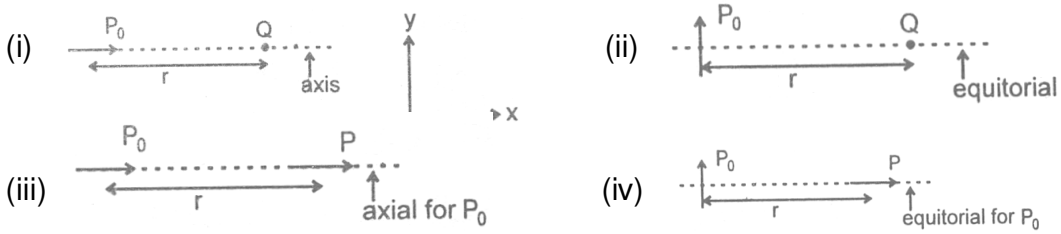
H.2 $d >> a$ के लिए दिखाय गए विन्यास में बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करो। ($2qa = p$ मानते हुए)



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

H.3 दिखाये गये विभिन्न विन्यासों में छोटे द्विध्रुव $\vec{p}_0$ पर लगे बल तथा बलापूर्ण की गणना करो।

[Q को बिन्दु आवेश मानें $\vec{p}_0 = q_0(2a)$ और $\vec{P} \setminus q(2a)$]



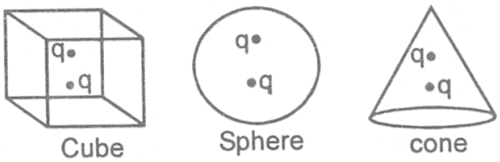
H.4 मूल बिन्दु पर रखे द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{P} = \hat{i} + \sqrt{3}\hat{j}$ के द्विध्रुव के कारण बिन्दु (2,0,0) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का परिमाण ज्ञात करो। इस बिन्दु पर विभव ज्ञात करो।

SECTION (I): फ्लक्स गणना और गॉउस का निमय
(FLUX CALCULATION AND GAUSS'S LAW)

I.1 XY तल में $10 m^2$ क्षेत्रफल से विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = 2\hat{i} - 10\hat{j} + 5\hat{k}$ के कारण गुजरने वाले विद्युत फ्लक्स की गणना करो।

I.2 एक सामन विद्युत क्षेत्र E में यदि a भूजा का काल्पनिक बन्द घन माने तो घन में से कुल फ्लक्स की गणना करो ?

I.3 दो बिन्दु आवेशों को एक निश्चित दूरी पर (जैसा चित्र में दिखाया गया है) एक घन गोले और शंकु के अन्दर रखा गया है। बन्द वक्रों के फ्लक्सों के क्रम के अनुसार व्यवस्ति करो।



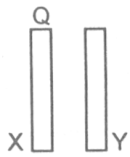
I.4 काल्पनिक अर्द्धगोलीय पृष्ठ के केन्द्र पर एक आवेश Q रखा हुआ है। असमित तर्कों और गॉउस के नियमों का प्रयोग करते हुए इस आवेश के कारण अर्द्धगोलीय पृष्ठ से गुजरते हुए विद्युत क्षेत्र के फ्लक्स की मणना करो।

I.5 बन्द पृष्ठ में आवेश की प्रकृति के बारे में दिये कथन से आप क्या पूर्वानुमान लगायेंगे ''एक बन्द पृष्ठ में पृष्ठ को छोड़ने वाली रेखाऐं, इसमें प्रवेश करने वाली रेखाओं की दुगुनी है।''

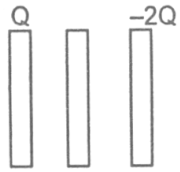
SECTION (J) चालक व इसके गुणधर्म (CONDUCTOR AND IT'S PROPERTIES)

J1. दो चालक प्लेटों x व y प्रत्येक क्षेत्रफल A (एक तरफ) को चित्रानुसार एक दूसरी के समान्तर रखा गया है। प्लेट x को Q आवेश दिया जाता है। जबकि दूसरी उदासीन है ज्ञात करो।

(a) प्लेट x के आंतरिक पृष्ठ पर पृष्ठ आवेश घनत्व
(b) प्लेटों के बांयी तरफ किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र
(c) प्लेटों के बीच किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र
(d) प्लेटों के दांयी किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र।

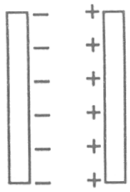


J.2 तीन सामन धात्विक प्लेटों को जिनका पृष्ठ क्षेत्र बराबर है एक दूसरे के समान्तर चित्रानुसार रखा गया है। सबसे बांयी प्लेट को Q आवेश दिया गया, सबसे दायी प्लेट को –20Q आवेश दिया गया तथा बीच वाली प्लेट उदासीन है। सबसे दांयी प्लेट के बाहरी पृष्ठ पर आवेश का मान ज्ञात करो।



J.3 दो बड़ी चालक प्लेटों जिन पर बराबर और असमान आवेश है तथा पृष्ठ घनत्व σ है को एक दूसरे के सामान्तर रखा गया है। विद्युत क्षेत्र का मान ज्ञात करो।

(a) प्लेटों के बायी तरफ
(b) प्लेटों के बीच में
(c) प्लेटों के दांयी तरफ



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

J.4 चित्र में प्रदर्शित दो चालक गोले जिनकी त्रिज्याएं 2cm और 3cm तथा आवेश क्रमश 10μc और 20 μc को अधिक दूरी पर रखा गया है। जब गोलों को चालक तार से जोड़ा जाता है, तो निम्न का मान ज्ञात करो।

(i) अंतिम आवेशों का अनुपात
(ii) प्रत्येक गोले पर अंतिम आवेश
(ii) अंतिम आवेश घनत्वों का अनुपात
(iv) प्रक्रम के दौरान ऊष्मा क्षति

J.5 दो संकनद्रीय खोखले चालक गोलों त्रिज्याएं a व b(b > a) पर आवेश क्रमशः Q_a और Q_b है। यदि इनको चालक तार से जोड़ा जाए तो निम्न का मान ज्ञात करो

(i) आंतरिक व बाह्य पृष्ठ पर अंतिम आवेश
(ii) प्रक्रम के दौरान उत्पन्न ऊष्मा

J6. दो संकेन्द्रीय धात्विक कोश जिनकी त्रिज्याऐं r_1 व r_2 $(>r_1)$ है। प्रारम्भ में बाहरी कोश का आवेश q है और आंतरिक कोश का आवेश शून्य है। अब आंतरिक कोश को चालक तार की सहायता से पृथ्वी से जोड़ दिया जाता है। ज्ञात करो–

(i) बाहरी कोश के आंतरिक पृष्ठ पर आवेश
(ii) प्रत्येक कोश पर आवेश ।
(iii) तार द्वारा पृथ्वी में प्रवाहित आवेश।

PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

'चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है–

SECTION (A) : आवेश व इसके गुणधर्म (CHARGE AND ITS PROPERTIES)

A.1* सही विकल्प चुनिए :

(A) एक अनावेशित वस्तु द्वारा चालन द्वारा आवेशित वस्तमु से ग्रहण किया गया आवेश प्रारम्भ में उपस्थित ककुल आवेश का आधा होता है।
(B) आवेश का परिमाण आवेश का वेग बढ़ाने पर बढ़ता है।
(C) आवेश पदार्थ के बिना नहीं हो सकता लेकिन पदार्थ आवेश के बिना हो सकता है।
(D) वैद्युतिकी का सही परीक्षण प्रतिकर्षण है। (वैद्युतिकी मतलब वस्तु पर परिणामी आवेश है।)

SECTOP (B) विद्युत क्षे (ELECTRIC FIELD)

B1. वैद्युत आवेशों की बीच कुलॉम बल नियम किसके अधिकतम समान है:

(A) ऊर्जा संरक्षण के नियम के
(B) न्यूटन के गुरूत्वाकर्षण नियम के
(C) न्यूटन गति के दूसरे नियम के
(D) आवेश संरक्षण के नियम के।

B.2 एक आवेशित कण q_1 (2,–1,3) पर स्थित है। एक दूसरे आवेशित कण q_2 जो (0,0,0) पर स्थित है पर स्थिर वैद्युत बल है–

(A) $\frac{q_1q_2}{56\pi\epsilon_0}(2\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k})$
(B) $\frac{q_1q_2}{56\sqrt{14\pi\epsilon_0}}(2\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k})$
(C) $\frac{q_1q_2}{56\pi\epsilon_0}(\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k})$
(D) $\frac{q_1q_2}{56\sqrt{14\pi\epsilon_0}}(\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k})$

B.3* दो ऋणात्मक आवेशों –q को y अक्ष पर बिन्दु (0,a) और (0,–a) पर रखा गया है। एक +Q आवेश का x अक्ष पर स्थित बिन्दु (20,a) से स्थिर अवसथा से छोड़ा जाता है। आवेश Q होगा

(A) मूल बिन्दु के सापेक्ष सरल आवर्त गति करेगा।
(B) मूल बिन्दू पर कोण का वेग अधिकतम है।
(C) अनन्त की तरफ जायेगा।
(D) दोलन गति करेगा परन्तु सरल आवर्त गति नहीं।

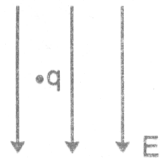
B.4 तीन आवेश +4q, Q और q एक ℓ लम्बाई की सीधी रेखा पर क्रमशः $0, \ell/2$ व ℓ पर स्थित है। आवेश Q का मान कितना होना चाहिए ताकि q का कुल बल शून्य हो ?
(A) -q (B) -2q (C) –q/2 (D) 4q

B.5 बहुत छोटे दो सामन चालक गोले जिन पर आवेश $40\mu C$ और $-20\mu C$ कुछ दूरी पर रखे हैं। उन दोनों को स्पर्श करवाते हैं तथा समान दूरी पर रखते हैं। उनके बीच प्रारम्भिक व अंतिम बल का अनुपात हे:
(A) 8 :1 (B) 4 :1 (C) 1 :8 (D) 1 :1

SECTION (C): विद्युत विभव और विभवानतर
(ELECTRIC POTENTIAL AND POTENTIAL DIFFERENCE)

C.1 एक समान विद्युत क्षेत्र X – दिशा में हे। यदि 0.2C आवेश को X – दिशा से 60^0 के कोण के अनुदिश रेखा पर 2 मीटर चलने पर 4 जूल कार्य होता है, तो E का मान है:
(A) $\sqrt{3}$N/C (B) 4 N/C (C) 5 N/C (D) 20 N/C

C.2 m द्रव्यमान +q आवेश के कण को समरूप विद्युत क्षेत्र में दिखाई गई स्थिति से स्थिर अवस्था से गुरूत्व रहित स्थान में छोड़ते हैं। y दूरी चलने के बाद इसकी गतिज ऊर्जा है:



(A) $\frac{1}{2}$qEy (B) qEy (C) qE^2y (D) $\frac{1}{2}$m(qEy)

C.3 एक प्रोटॉन और एक इलेक्ट्रॉन एक समरूप विद्युत क्षेत्र में रखे है–
(A) उन पर वैद्युत बल समान होगा । (B) बलों के परिमाण समान होगे।
(C) उनका त्वरण समान होगा । (D) त्वरणों के परिमाण समान होंगे।

C.4 आवेश q से एक समान रूप से आवेशित R त्रिज्या वाली वलय के अक्ष पर अधिकतम वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता होगी–
(A) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{3\sqrt{3}R^2}$ (B) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2q}{3R^2}$
(C) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2q}{3\sqrt{3}R^2}$ (D) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{3q}{2\sqrt{3}R^2}$

C.5 एक आवेशित कण जिस पर आवेश q व द्रव्यमान m है को समरूप वैद्युत क्षेत्र E में स्थिर अवस्था से छोड़ा जाता है। गुरूत्व प्रभाव को नगण्य मानते हुए 't' सैकण्ड पश्चात् कण की गतिज ऊर्जा है–
(A) $\frac{Eqm}{t}$ (B) $\frac{E^2q^2t^2}{2m}$ (C) $\frac{2E^2t^2}{mq}$ (D) $\frac{Eq^2}{2t^2}$

C.6 एक चपटी वृत्ताकार स्थिर चकती पर +Q आवेश एक समान रूप से वितरित है। एक आवेश +q को चकती की अक्ष के अनुदिश K गतिज ऊर्जा से चकती की तरफ फेंका जाता है। आवेश q –
(A) हो सकता है चकती के केन्द्र पर टकराये ।
(B) हो सकता है चकती को स्पर्श करने के बाद उसी पथ पर लोट आये।
(C) हो सकता है चकती को बिना स्पर्श करे उसी पथ पर लौट आये।
(D) तीनों में से कोई भी स्थिति सम्भव है जो K पर निर्भर है।

C.7* एक R त्रिज्या का कुचालक ठोस गोला समान रूप से आवेशित है। गोले के कारण इसके केन्द्र से r दूरी पर वैद्युत क्षेत्र का मान
(A) r के साथ बढ़ेगा यदि $r \le R$ (B) r बढ़ेगा तो घटेगा यदि $0 < r < \infty$
(C) r बढ़ेगा तो घटेगा यदि $R < r < \infty$ (D) $r = R$ पर असतत् है।

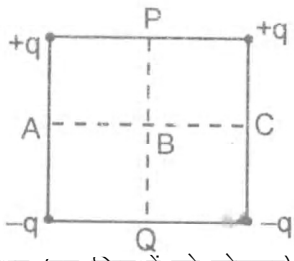
SECTION (D) : बिन्दु आवेश की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा
(ELECTRIC POTENTIAL ENERGY OF A POINT CHARGE)

D1. एक बिन्दु आवेश से किसी निश्चित दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता 500 V/m तथा विभव 3000 V है। दूरी क्या है ?
(A) 6 m (B) 12 m (C) 36 m (D) 144 m

D.2 $1\mu C$ के दो सामन तथा विपरीत आवेश एक दूसरे से 1 मीटर दूरी पर रखे हैं। दोनों आवेश के मध्य बिन्दु पर भिव होगा
(A) शून्य (B) 3.6×10^{-3} V (C) 3.6×10^{-4} V (D) 4×10^{-6} V

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930

D.3 चित्र में एक वर्ग जिसके चारों कोनों पर $+q, +q - q, -q$ आवेश दर्शाये गये है। बिन्दुओं पर विभव शून्य होगा–



(A) A,B,C.P व Q (B) A,B व C

(C) A,P,C व Q (D) P,B व Q

D.4 दो समान धनात्मक आवेश A और B बिन्दुओं पर रखे है। बिन्दु A व B के मध्य विभव (इन बिन्दुओं को छोड़कर) को A से B की तरफ चलने पर अध्ययन किया जाता है। विभव

(a) लगातार बढ़ेगा (B) लगातार घटेगा (C) बढ़ेगा फिर घटेगा (D) घटेगा फिर बढ़ेगा

D5. कए 0.5 मीटर त्रिजया कीक अर्द्ध वुत्ताकार वलय समान रूप से आवेशित हैं इस पर कुल आवेश 1.5×10^{-9}coul है। इस वलय के केन्द्र पर विभव है।

(A) 27V (B) 13.5V (C) 54V (D) 45.5V

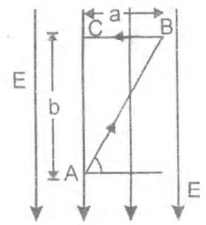
D6. यदि एक 3 कूलॉम आवेश को एक सामन विद्युत क्षेत्र में रखते हैं तो इस पर 3000 न्यूटन बल लगता है। इस क्षेत्र के अनुदिश दो बिन्दु जिनके बीच की दूरी 1 सेमी. है के मध्य विभवान्तर है:

(A) 10volt (B) 90 volt (C) 1000 volt (D) 3000 volt

D7. एक 5 कूलॉक आवेश पर एक नियत बल 2000N का लगता है, जब यह एक समान विद्युत क्षेत्र में दो बिन्दु जिनके बीच दूरी 2 सेमी. है के मध्य गति करता है। इन दोनों बिन्दुआं के मध्य विभवान्तर है:

(A) 8V (B) 200V (C) 800V (D) 20]000V

D.8 दिये गये एक समान विद्युत क्षेत्र में बिन्दु A व B के मध्य विभवान्तर है:



(A) Ea (B) $E\sqrt{(a^2+b^2)}$

(C) Eb (D) $(Eb\sqrt{2})$

D9. एक m द्रव्यमान व Q आवेश का कण स्थिर अवस्था से विभवान्तर V के कारण चलता है। कण का अंतिम संवेग है:

(A) $\frac{mV}{Q}$ (B) $2Q\sqrt{mV}$ (C) $\sqrt{2m\,QV}$ (D) $\sqrt{\frac{2QV}{m}}$

D10- यदि एक समान आवेशित गोलीय कोश जिसकी त्रिज्या 10 सेमीत्र है के केन्द्र से 5 सेमीत्र दूरी पर विभव V है तो इसके केन्द्र से 15 सेमी. दूरी पर विभव होगा :

(A) $\frac{V}{3}$ (B) $\frac{2V}{3}$ (C) $\frac{3}{2}V$ (D) 3V

D11. एक समान रूप से आवेशित खोखले गोले की त्रिज्या r है। यदि इसकी तरह तथा इसके केन्द्र से 3r दूरी पर स्थित बिन्दु के मध्य विभवान्तर V है तो इसके केन्द्र से 3r दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता है:

(A) V/6r (B) V/4r (C) V/3r (D) V/2r

D12- एक 5 सेमी. त्रिज्या के समान रूप आवेशित खोखले गोले की सतह पर विभव 10 वोल्ट है तो गोल के केन्द्र पर विभव होगा–

(a) शून्य
(b) 10 वोल्ट
(c) डतना हो जितना सतह से 5 सेमी. दूरी पर
(d) डतना ही जितना सतह से 25 सेमी. दूरी पर

D.13 एक खोखला गोला समान रूप से आवेशित है तो गोले के अन्दर

(a) विभव शून्य परन्तु विद्युत क्षेत्र अशून्य है।
(B) विद्युत क्षेत्र शून्य परन्तु विभव अशून्य है।
(C) विद्युत क्षेत्र तथा विभव दनों अशून्य है।
(D) विद्युत क्षेत्र तथा विभव दोनों शून्य है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

D.14 दो गोलीय चालक जिनकी त्रिज्या 4 मीटर और 5 मीटर है, को समान विभव तक आवेशित किया गया है। यदि σ_1 व σ_2 उन पर सतह आवेश घनत्व है तो $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ का मान है–

(A) $\frac{5}{4}$ (B) $\frac{5}{4}$ (C) $\frac{25}{16}$ (D) $\frac{16}{25}$

SECTION (E): बिन्दु आवेशों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा (PROTENTIAL ENERGY OF A SYSTEM OF POINT CHARGES)

E1. एक 2 ग्राम $1\mu C$ आवेश वाले कण को क्षैतिज घर्षणहीन सतह पर $1mC$ स्थिर आवेश से 1 मीटर दूर रखा है।। यदि कण को छोड़ते हैं तो यह प्रतिकर्षित होता है। इसकी चाल क्या होगी ज यह स्थिर आवेश से 10 मीटर दूरी पर है:

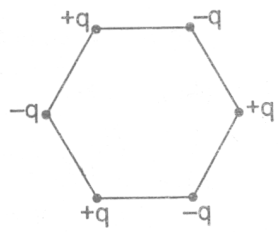
(A) 100 m/s (B) 90 m/s (C) 60 m/s (D) 45 m/s

SECTION (F) स्व ऊजा और ऊर्जा घनत्व (SELF ENERGY AND ENERGY DENSITY)

F1. एक इलेक्ट्रॉन को दूसरे इलेक्ट्रॉन की तरफ लाते है तो निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा

(A) घटती है। (B) बढ़ती है।
(C) शून्य हो जाती है। (D) समान रहती है।

F2. चित्र में दशाये अनुसार +q व –q मान के छः आवेश a लम्बाई की भुजा वाले षटकोण के कोनों पर स्थित है। आवेशित कणों के निकाय की स्थिर वैद्युतिकी ऊर्जा है।



(A) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a}\left[\frac{\sqrt{3}}{8}-\frac{15}{4}\right]$ (B) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a}\left[\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{9}{4}\right]$

(C) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a}\left[\frac{\sqrt{3}}{4}-\frac{15}{2}\right]$ (D) $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 a}\left[\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{15}{8}\right]$

F3. तीन बिन्दु आवेश q,2q और xq जो एक दूसरे से सीमित बराबर दूरी पर इस प्रकार रखे है कि निकाय की स्थितिज ऊर्जा शून्य है। x को मान ज्ञात करो–

(A) $-\frac{2}{3}$ (B) $-\frac{1}{3}$ (C) $\frac{2}{3}$ (D) $\frac{3}{2}$

SECTION (G) : $\vec{E}$ व V के मध्य सम्बन्ध पर आधारित प्रश्न

(QUESTIONS BASED ON BETWEEN $\vec{E}$ AND V)

G.1 1 सेमी. त्रिज्या वाले गोले पर विभव 8000 V है। गोले की सतह के नजदीक ऊर्जा घनत्व है:

(A) $64\times10^5 J/m^3$ (B) $8\times10^3 J/m^3$ (C) $32 J/m^3$ (D) $2.83 J/m^3$

SECTION (H): RELATION BETWEEN $\vec{E}$ AND V

$\vec{E}$ व V के मध्य सम्बन्ध पर आधारित प्रश्न

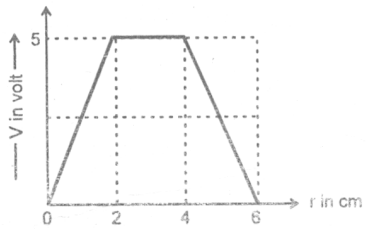
H1*. किसी स्थान पर किसी बिन्दु पर वैद्युत की तीव्रता का मान समान है:

(A) वहां की विभव प्रवणता के। (B) वहां के वैद्युत आवेक के।
(C) वहां पर इकाई आवेश पर लगने वाले बल के । (D) वहां पर इलेक्ट्रॉन पर लगने वाले बल के।

H2. किसी निश्चित बिन्दु से दूरी r के साथ विभव का परिवर्तन चित्र में दर्शाया गया है। r = 5cm पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता है:

(A) (2.5) V/cm (B) (–2.5) V/cm

(C) (–2.5) V/cm (D) (2/5) V/cm



H.3 (A) उपरोक्त प्रश्न में मूल बिन्दु पर रखे 2C बिन्दु आवेश पर बल होगा।

(A) 2 N (B) 6 N (C) -8 N (D) -20 N

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

H4. एक सामन विद्युत क्षेत्र जिसका मान E_0 तथा दिशा X अक्ष के अनुदिश है। यदि $x = 0$ पर विद्युत विभव शून्य है तो इसका मान $x = +x$ पर होगा :

(A) $V_x = xE_0$ (B) $V_x = -xE_0$ (C) $V_x = x^2E_0$ (D) $V_x = -x^2E_0$

H5- किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र तथा वैद्युत विभव क्रमशः E और V है।

(A) $E = 0, V$ शून्य होना चाहिए (B) यदि $V = 0, E$ शून्य होना चाहिए

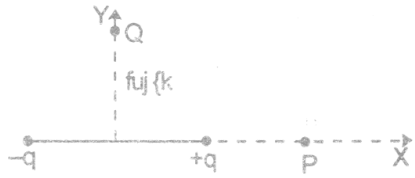
(C) यदि $E \neq 0$, तो V शून्य नहीं हो सकता (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

H.6* जब $x = -1$ से $x = +1$ तक चलते हैं तो विद्युत विभव एक समान रूप से 120 V से 80 V तक घटता है। मूल बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र–

(A) 20 V/cm के बराबर होना चाहिए (B) 20 V/cm के बराबर हो सकता है

(C) 20 V/cm से अधिक हो सकता है। (D) 20 V/cm से कम हो सकता है।

SECTION (I) : DIPLOKE द्विध्रुव



I 1. चित्रानुसार द्विध्रुव के कारण वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता अक्ष के समानानतर है–

(A) सिर्फ P पर (B) सिर्फ Q पर

(C) P और Q दोनों (D) न P पर न ही Q पर

I 2. एक $\vec{P}$ द्विध्रुव आघूर्ण वाले वैद्युत द्विध्रुव को मूल बिन्दु पर x – अक्ष के अनुदिर्श रखते हैं। P बिन्दु जिसका स्थिति सदिश x – अक्ष के साथ θ कोण बनाता है, पर वैद्युत क्षेत्र x – अक्ष के साथ कोण बनायेगा (जहाँ $\tan\alpha = \frac{1}{2}\tan\theta$)

(A) α (B) θ (C) $\theta + \alpha$ (D) $\theta + 2\alpha$

I 3. एक द्विध्रुव मे दो 1.0μC मान के विपरीत आवेश एक दूसरे से 2.0 cm दूरी पर है। द्विध्रुव को 2.0×10^5 N/C वाले बाह्यय वैद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। द्विध्रुव पर अधिकतम बल आघूर्ण है:

(A) 0.2×10^{-3} N – m (B) 1.0×10^{-3} N – m (C) 2.0×10^{-3} N – m (D) 4.0×10^{-3} N – m

I 4. P द्विध्रुव आघूर्ण वाले द्विध्रुव को E तीव्रता वाले एक समान वैद्युत क्षेत्र में रखते है। यदि P तथा E की धनात्मक दिशा के केय मध्य θ कोण है तो बिद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होगी जब θ है–

(A) शून्य (B) $\pi/2$ (C) π (D) $\pi/4$

I 5. एक वैद्युत द्विध्रुव को (अनन्त पर नहीं) एक बिन्दु आवेश के द्वारा उत्पन्न वैद्युत क्षेत्र में रखा है–

(A) द्विध्रुव पर कुल वैद्युत बल शून्य होना चाहिए।

(B) द्विध्रुव पर कुल वैद्युत बल शून्य हो सकता है।

(C) द्विध्रुव पर विद्युत क्षेत्र के कारण कुल बल आघूर्ण शून्य होना चाहिए।

(D) द्विध्रुव पर विद्युत क्षेत्र के कारण कुल बल आघूर्ण शून्य हो सकता है।

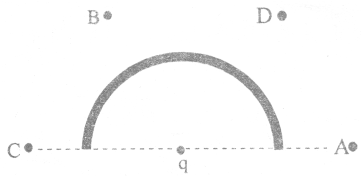
I 6. द्विध्रुव की अक्ष पर स्थित किसी बिन्दु (परन्तु द्विध्रुव के अन्दर नहीं हो तथा अनन्त पर नहीं हो) पर –

(A) वैद्युत क्षेत्र की शून्य है। (B) वैद्युत भिव शून्य है।

(C) न तो वैद्युत क्षेत्र और न ही वैद्युत विभव शून्य है। (D) वैद्युत क्षेत्र की दिशा द्विध्रुव अक्ष के लम्बवत् है।

SECTION (J) फ्लक्स गणना और गॉउस का नियम
(FLUX CALCULATION AND GAUSS'S LAW)

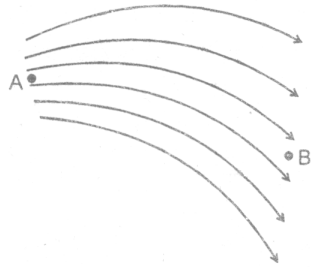
J.1* चित्रानुसार एक आवेश q अर्द्ध गोले के केन्द्र पर रखा है। A,B,C और D में से किस एक स्थान पर दूसरे आवेश Q को रखा जाता है, इन स्थानों में से किस स्थान पर द्वितीय आवेश को रखें। ताकि अर्द्ध गोले से गुजने वाला वैद्युत फ्लक्स परिवर्तित न हो–



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

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

J2. चित्र में एक आवशित वस्तु से निगत वैद्युत बल रेखायें दर्शायी गई है। यदि A व B पर वैद्युत क्षेत्र क्रमशः E_A व E_B है और A व B के मध्य दूरी r है तो–



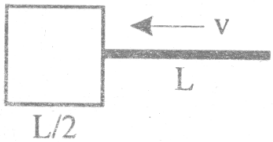
(A) $E_A < E_B$ (B) $E_A > E_B$

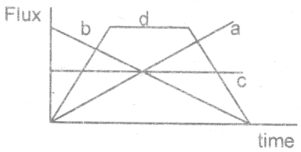
(C) $E_A = \frac{E_B}{r}$ (D) $E_A = \frac{E_B}{r^2}$

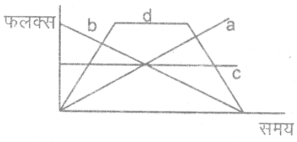
J3. सही कथन चूनिए–
(a) वैद्युत बल रेखाऐं हमेषा बन्द वक्र होती है।
(b) वैद्युत बल रेखाऐं समविभव सतह के समान्तर होती है।
(c) वैद्युत बल रेखाऐं समविभव सतह के लम्ब्वत् होती है।
(d) वैद्युत बल रेखाऐं हमेशा धनात्मक आवेश का पथ होती है।

J4*. एक वैद्युत द्विध्रुव गोले के केन्द्र पर रखा है। सह विकल्प चुनिए –
(a) गोले से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स शून्य है।
(b) गोले के प्रत्येक बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र शून्य है।
(c) गोले के किसी भी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र शून्य नहीं है।
(d) गोले पर स्थित वृत्त पर विद्युत क्षेत्र शून्य है।

J5. चित्र (a) में एक $L/2$ लम्बाई की भूजा वाला काल्पनिक घन प्रदर्शित है। एक समरूप आवेशित L लम्बर्अ की छड़ बायीं तरफ नियत धीमे वेग v से चलती है। $t = 0$ पर बायां सिरा घन के फलक के केन्द्र स्पर्श करता है। चित्र (b) में निम्न में से कौनसा ग्राफ वैद्युत फ्लक्स का दर्शाता है, जब छड़ इससे गुजरती है ?

(A) 

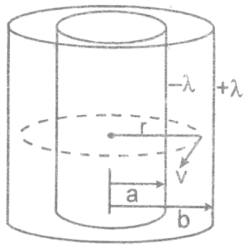
(B) 

(C) 

(a) A (b) B (c) C (d) D

J6. सही विकल्प चुनिए–
(A) गाउस का नियम सिर्फ सममित आवेश वितरण के लिए लागू है।
(B) गाउस का नियम सिर्फ निर्वात में रखे आवेश के लिए लागू है।
(C) गाउस के नियम से निकाला गया वैद्युत क्षेत्र सिर्फ गाउसीयन सतह के अन्दर आवेशों के कारण होता है।
(D) किसी बन्दू सतह से कुल आवेशों के कारण गुजरने वाला फ्लक्स, सतह के अन्दर आवेशों के कारण उत्पन्न फ्लक्स के बराबर होता है।

J7. चित्र में दो लम्बे बेलनाकार कोश है जिन पर रेखीय आवेश घनत्व $+\lambda$ और $-\lambda$ है। आंतरिक बेलन क त्रिज्या a तथा बहारी बेलन की त्रिज्या 'a' है। एक 'b' द्रव्यमान तथा m आवेश का कण q त्रिज्या के वृत्त में घूमता है तो इसकी चाली 'v' है: (गुरूत्व नगण्य है तथा दोनो बेलन की त्रिज्या इनकी लम्बार्ह की तुलना में बहुत कम है)



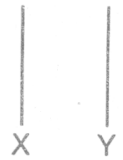
(A) $\sqrt{\frac{\lambda q}{2\pi\epsilon_0 m}}$ (B) $\sqrt{\frac{2\lambda q}{\pi\epsilon_0 m}}$ (C) $\sqrt{\frac{\lambda q}{\pi\epsilon_0 m}}$ (D) $\sqrt{\frac{\lambda q}{4\pi\epsilon_0 m}}$

SECTION (K) चालक तथा इसके गुणधर्म (CONDUCTOR AND IT'S PROPERTIES)

K1. एक विलगित धातु घन के पास एक धनात्मक बिन्दुवत आवेश को लाते है–
(A) घन ऋणात्मक आवेशित हो जायेगा।
(B) धन धनात्मक आवेशित हो जोयेगा।
(C) टांतरिक भाग धनात्मक तथा सतह ऋात्मक आवेशित हो जाती है।
(D) आंतरिक भाग में आवेश नहीं होता तथा सतह पर असमिमत आवेश वितरण हो जाता है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

K2. दो चालक प्लेटें X और Y जिनका सतह क्षेत्रफल 'A' हैं चित्रानुसार एक दूसरे के समानान्तर रखी हैं X प्लेट को Q आवेश दिया जाता है। जबकि दूसरी उदासीन है। प्लेटों के मध्य किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र ळें

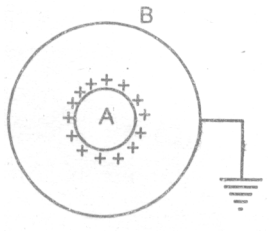


(A) $\frac{2Q}{\varepsilon_0 A}$ (B) $\frac{Q}{2A\varepsilon_0}$ बांयी तरफ (C) $\frac{Q}{2A\varepsilon_0}$ दांयी तरफ (D) $\frac{Q}{A\varepsilon_0}$ दांयी तरफ

K3. एक लम्बी प्लास्टिक प्लेट पर Q आवेश समान रूप से वितरित है। पलेट के केन्द्र के पास स्थित बिन्दु P पर वैद्युत क्षेत्र $10 V/m$ है। यदि प्लास्टिक प्लेट को समान आकार तथा समान आवेश वाली तांबे की प्लेट से बदल दे तो P बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र होगा–

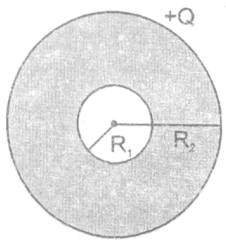
(A) शून्य (B) 5 V/m (C) 10 V/m (D) 20 V/m

K4*. A और B सकेन्द्रीय गोलीय कोश है। A को B आवेश दिया जाता है। जब कि Q अनावेशित है। यदि अब B को चित्रानुसार पृथ्वी से जोड़ दिया जाय तो।



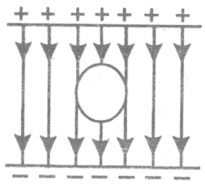
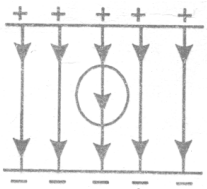
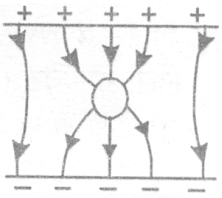
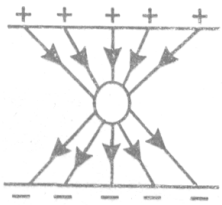
(a) B की अन्दर वाली सतर पर प्रेरित आवेश –Q है।
(b) A के अन्दर तथा बाहर बिद्युत क्षेत्र शून्य है।
(c) A व B के मध्य विद्युत क्षेत्र शून्य नहीं है।
(d) B की बाहर वाली सतह पर प्रेरित आवेश शून्य है।

K5. चित्र में मोटा धात्विक गोला दिखाया गया है यदि इसको +Q आवेश दिया जाता है तो विद्युत क्षेत्र निम्न में उपस्थित होगा।

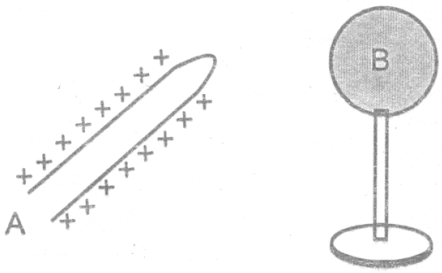


(A) $r < R_1$ केवल
(B) $r > R_1$ और $R_1 < r < R_1$
(C) $r \geq R_1$ केवल
(D) $r \leq R_1$ केवल

K6. एक अनावेशित धात्विक गोले को ऐसे समरूप विद्युत क्षेत्र में रखते है जो दो बड़ी घात्विक समान रूप से आवेशित समानान्तर प्लेटो के द्वारा उनके मध्य उत्पन्न किया गया है, प्लेटो पर बराबर व विपरीत आवेश है। बल रेखायें किस तरह दिखोगी–

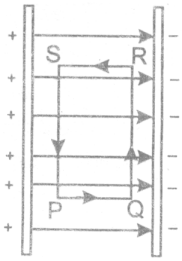
(A) 
(B) 
(C) 
(D) 

K7- एक धनात्मक आवेशित वस्तु A को पीतल के उदासीन गोले B के पास लाया जाता है जो कांच के स्टेण्ड पर चित्रानुसार रखा है। B का विभव होगा–



(A) शून्य (B) ऋणात्मक (C) धनात्मक (D) अनन्त

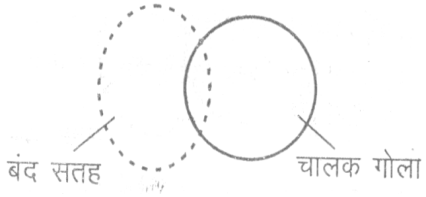
K8- विपरीत आवेशित धातु की प्लेटों के मध्य +q आवेश को बन्द पथ PQRSP के अनुदिशा चलाने में किया गया कार्य जूल में है। (जहां E प्लेटों के मध्य वैद्युत क्षेत्र है)



(A) शून्य
(B) q
(C) $qE(PQ + QR + SR + SP)$
(D) q/ε_0

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

K9. चित्रानुसार बन्द सतह चालक गोले को काटती है। यदि P बिन्दु पर एक धनात्मक आवेश रखते हैं बन्द सतह से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स :–
(a) शून्य रहेगा।
(b) धनात्मक हो जायेगा।
(c) ऋणात्मक हो जायेगा।
(d) अपरिभाषित हो जायेगा।



Exercise # 2

PART – I : SUBJECTIVE QUESTIONS

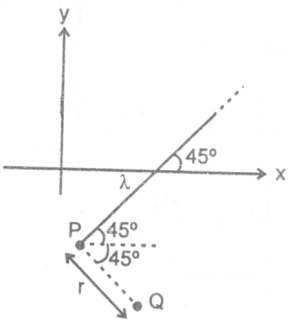
1. दो समान आवेशित समरूप चालक छोटी गेंदे लम्बे धागों द्वारा एक बिन्दु से लटकायी जाती हैं गेदों के आवेश तथा द्रव्यमान इस प्रकार है कि जब इनके बीच की दूरी $a = 10\,cm$ (धागें की लम्बाई $L >> a$) है। ये गेंदे साम्यावस्था में है तो अब एक गेंद को अनावेशित करते है तो गेंदे किस तरह व्यवहार करेगी ? जब गेंदे वास साम्यावस्था प्राप्त करेगी तो इनके बीच की दूरी b क्या होगी त्र

2. दो छोटी गेंदे जिनके द्रव्यमान क्रमशः m_1 व m_2 तथा इन पर उपस्थित आवेश क्रमशः Q_1 व Q_2 ह। ये गेंदे स्थिर घिरनी से पारित रस्सी द्वारा जुड़ी हुई है। सम्पूर्ण व्यवस्था को उर्ध्वाधर नीचे की तरफ निर्देशित समरूप विद्युत क्षेत्र E में रखा गया है तो गेंदो के त्वरण तथा रस्सी में तनाव ज्ञात करो ? गेंदों के बीच अन्योन्य क्रिया नगण्य है।

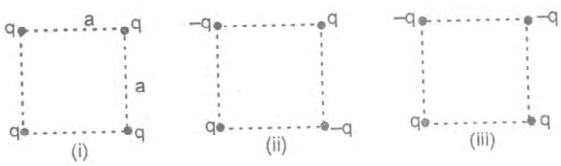
3. दो समान आवेशित अनन्त लम्बाई की धातु की छड़े एक दूसरे से 2cm दूरी पर रखाी है तथा उन पर समान रेखीय आवेश घनत्व $3\times10^{-8}\,C/cm$ है। प्रत्येक छड़ की एकांक लम्बई पर अन्य छड़ के कारण बल ज्ञात करो और दोनों को 1cm पास लाने में एकांक लम्बाई के बल के विरूद्ध किया गया कार्य भी ज्ञात करो।

4. समरूप आवेशित घड़ के लम्बार्द्धक पर स्थित बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र करो ? छड़ की लम्बाई L इस पर आवेश Q तथा P की छड़ के केन्द्र की दूरी a है।

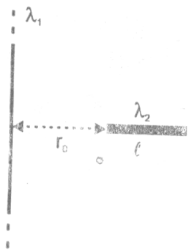
5. एक बहुत लम्बे आवेशित धागे (जो xy तक में है।) जिसका रेखीय आवेश घनत्व λ है, का एक सिरा चित्रानुसार बिन्दु P पर है। बिन्दु Q पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता बताओ।



6. निम्न चित्रों में, वर्ग के अक्ष पर बिन्दु 'P' पर विद्युत का परिमाण मान ज्ञात करो। केन्द्र से 'P' की दूरी 'x' है।

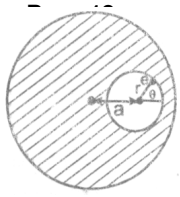


7. समरूप आवेशित अनन्त लम्बी रस्सी का रेखीय घनत्व λ_1 और समरूप आवेशित ℓ लम्बाई के टुकड़े के रेखीय आवेश λ_2 है। यह दोनों एक दूसरे से एक तल में लम्बवत् चित्रानुसार रखे है तथा इनके मध्य दूरी r_0 है तो दोनों के मध्य कार्यरत अन्योय किया बल होगा।



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

8. R त्रिज्या के ठोस परावैद्युत गोले में r त्रिज्या का कोटर (cavity) उपस्थित है। गोले का आयतन आवेश घनत्व ρ है। गोले के केन्द्र व कोश के केन्द्र के बीच की दूरी a है। एक इलेक्ट्रॉन e कोश के अन्दर $\theta = 45^0$ के कोण पर चित्रानुसार रखा है। इलेक्ट्रॉन गोले को दुबारा स्पर्श करने में कितना समय लेगा ? (गुरूत्व नगण्य है)



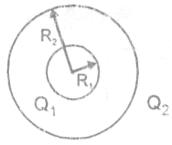
9. एक धनात्मक आवेश आवेश घनत्व $\rho = \rho_0 r (r \le R)$ (ρ_0 एक धनात्मक नियतांक है तथा r केन्द्र से दूरी है।) वाले गोलीय क्षेत्र में वितरित है। निम्न स्थितियों पर विद्युत विभव और विद्युत क्षेत्र ज्ञात करो।
(a) गोले के अन्दर केन्द्र से r दूरी पर (b) गोले के बाहर केन्द्र से r दूरी पर

10. एक क्षैतिज तल पर दो बिन्दुवत आवेश q व 2q एक दूसरे से 6m की दूरी पर रखे है। शून्य विभव वाले बिन्दुओं का बिन्दुपथ तल में ज्ञात करो ?

11. m द्रव्यमान के दो समरूप कणों पर आवेश Q है। प्रारम्भ में एक कण चिकने क्षैतिज तल में स्थिर अवस्था में है तथा दूसरे को ततल के अनुदिश बहुत दूर से पहले कण की तरफ V चाल से फेंका जाता है तो उनके बीच न्यूनतम पहुंच की दूरी ज्ञात करो।

12. एक +q आवेश वाला कण बिन्दु O पर जड़वत है तथा एक दूसरा कण जिसका द्रव्यमान m और आवेश $-q_0$ है। नियत चाल से +q आवेश के चारो ओर r त्रिज्या के वृत्त में चक्कर काट रहा है तो गतिमान आवेश की त्रिज्या r से 2r करने के लिये दी गई आवश्यक ऊर्जा ज्ञात करो।

13. R_1 तथा $R_2 (R_2 > R_1)$ त्रिज्या के दो सकेन्द्रीय गोलीय कोश पर क्रमशः Q_1 तथा Q_2 आवेश एक समान वितरित है तो निकाय की कुल ऊर्जा ज्ञात करो ?

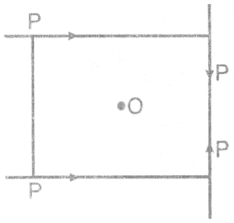


14. R_1 व R_2 त्रिज्या की दो धात्विक छोटी गेंदे निर्वात में त्रिज्या की तुलना में बहुत अधिक दूरी पर रखी हैं तो निकाय की न्यूनतम स्थिर विद्युत ऊर्जा के लिए गेदों पर उपस्थित आवेशों का अनुपात ज्ञात करो। दोनों गेंदों के बीच विभवान्तर ज्ञात करो। गेंदों का कुल आवेश नियत है तथा अन्योन्य ऊर्जा नगण्य है।

15. यदि $\vec{E} = 2y\hat{i} + 2x\hat{j}$ हो तो $V(x,y,z)$ ज्ञात करो ?

16. क्षेत्र में विद्युत विभव $V(x,y,z) = A(xy + yz + zx)$ से दिया जाता है। (a) A का विमीय सूत्र लिखो । (b) विद्युत क्षेत्र के लिये ++ (C) यदि A का मान 10SI इकाई हो तो बिन्दु (1m,1m,1m) पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण ज्ञात करो।

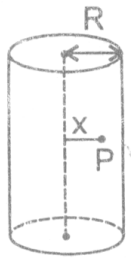
17. चार अल्प द्विध्रुव जिनके प्रत्येक के द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{P}$ है a भुजा के वर्ग के शीर्षों पर स्थित हैं। द्विध्रुव आघूर्ण की दिशा चित्र में प्रदर्शित है तो वर्ग के केन्द्र O पर विद्युत क्षेत्र व विभव ज्ञात करो।



18. किसी क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र बाहर की तरफ त्रिज्यीय दिशा में निर्देशित है। इसका परिमाण $E = ArA$ है तो मूल बिन्दु पर केन्द्रित A त्रिज्या के गोले में आवेश ज्ञात करो । ($A = 100\,Vm^2$ तथा $a = 20.0\,cm$ का प्रयोग करें)

19. किसी क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = \frac{E_0 x}{\ell}\hat{i}$ से दिया जाता है। तो $x = 0, x = a, y = 0, z = 0$ और $z = a$ की सतहों से घिरे घनाकार आयतन के अन्दर आवेश ज्ञात करो $E_0 = 5 \times 10^3\,N/C$. $\ell = 2\,cm$ और $a = 1\,cm$

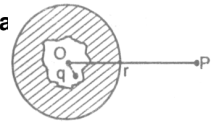
20. एक लम्बे बेलनाकार आयतन (R त्रिज्या) में समरूप आवेश घनत्व ρ है। बेलनाकार आयतन में चित्र में प्रदर्शित अक्ष से x दूरी पर स्थित बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र की गणना निम्न दो स्थितियों की कल्पना करते हुए ज्ञात करो।
(i) $x < R$ (ii) $x \ge R$



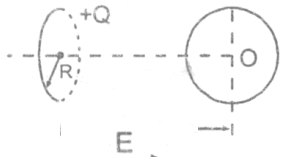
21. विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E केवल x तथा y निर्देशांक पर नियम $\vec{E} = a(x\hat{i} + y\hat{j})/(x^2 + y^2)$ के अनुसार निर्भर करती है। जहां a एक नियतांक है। $\hat{i}$ तथा $\hat{j}$, x व y अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश है। सदिश $\vec{E}$ का R त्रिज्या के गोले में से (केन्द्र को मूल बिन्दु निर्देशांक मानते हुए) फ्लक्स के मान की गणना कीजिये।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

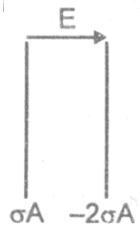
22. एक बिन्दुवत आवेश 'q' अनावेशित विद्युत चालक कोश में रखा है। कोश की बाहरी आकृति गोलाकार है। बाहरी गोले के केन्द्र O से r दूरी पर कोश के बाहर स्थित बिन्दु P पर विभव V ज्ञात करो।



23. R त्रिज्या की पतली वलय पर Q मात्रा का आवेश असमरूप वितरित हे। वलय की अक्ष पर वलय के तल से ℓ दूरी पर एक चालक गोला O चित्रानुसार रखा है। गोले का विभव ज्ञात करो ?



24. दो पतली चालक पट्टिकाऐं (बहुत लम्बी) एक दूसरे के समान्तर है। इन पर आवेश क्रमश σA व –2σA है। (यहां A प्रत्येक पट्टिका का क्षेत्रफल है) इन पट्टिकाओं को बाहय विद्युत क्षेत्र E में चित्रानुसार रखते है। प्रत्येक पट्टिका ककी सतह पर आवेश ज्ञात करो।



PART – II : OBJECTIVE QUESTIONS

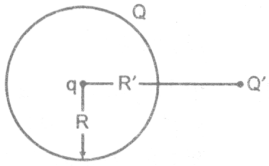
'चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है–

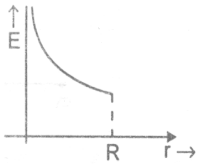
1. दो सामन परिमाण तथा विपरीत प्रकृति के बिन्दुवत आवश बिन्दु A व B पर जडवत है। एक तीसरा बिन्दुवत आवेश दोनों आवेशों के बल कारण बिन्दु P पर सन्तुलित है। बिन्दु P

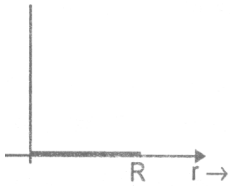
(A) AB रेखा लम्ब्वत् समद्विभाजक पर स्थित है। (B) AB रेखा के मध्य के बिन्दु पर है।
(C) A के बायी तरफ है। (D) उपरोक्त में से कोई नहीं।

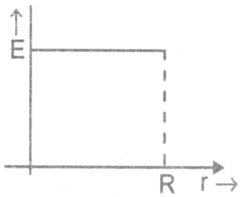
2. कण A का आवेश +q एवं कण B का आवेश +4q है। तथा दोनों के द्रव्यमान समान है। जब इनको स्थिरावस्था से समान विद्युत विभवान्तर की उपस्थिति में गति करने के लिए छोड़ा जाता है तो उनकी चालों का अनुपात $v_A : v_B$ होगा –

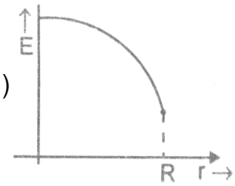
3. एक आवेश 'q' को एक R त्रिज्या के गोलीय कोश के केनद्र पर रखा जाता है जिस पर आवेश Q है। q से R' दूरी पर (R'>R) पर एक बाह्यय आवेश Q' रखा है तो r<R के लिए परिणामी विद्युत क्षेत्र का सर्वोत्तम प्रदर्शन होगा । (जहां r किसी बिन्दु की q से दूरी है)



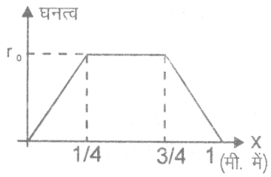
(A) 

(B) 

(C) 

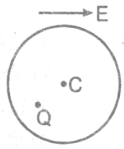
(D) 

4. इकाई घन के अन्दर आयतन आवेश घनत्व एक फलक से दूरी X के फलन के रूप में चित्र में दर्शाया गया है तो धन से गुजरने वाला कुल फ्नक्स (S.I, मात्रकों में) होगा यदि $\rho_0 = 8.85 \times 10^{-12} C/m^3$ है–



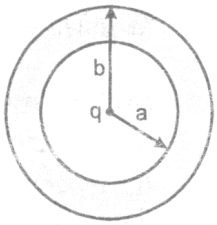
(A) 1/4 (B) 1/2
(C) 3/4 (D) 1

5. एक धनात्मक बिन्दु आवेश Q को एक उदासीन चालक कोश के अन्दर रखा जाता है, जिसका केन्द्र C (चित्रानुसार) है एक बाह्यय वैद्युत क्षेत्र E आरोपित किया जाय तो–



(A) E के कारण Q पर बल शून्य है।
(B) Q पर कुल बल शून्य है।
(C) आवेश Q तथा चालक कोश को निकाय मानते है तो निकाय पर ककुल बल शून्य है।
(D) E के कारण कोश पर कुल बल शून्य है।

6. एक आवेश q को अनन्त से (धीरे–धीरे ताकि कोश में उत्पन्न ऊष्मा नगण्य हो) लाते है और एक चालक उदासीन गोलीय कोश जिसकी आंतरिक त्रिज्या a तथा बाहरी त्रिज्या b है के केन्द्र पर रखते है तो बाह्य कारक द्वारा किया गया कार्य हेः–



(A) 0 (B) $\frac{kq^2}{2b}$ (C) $\frac{kq^2}{2b} - \frac{kq^2}{2a}$ (D) $\frac{kq^2}{2a} - \frac{kq^2}{2b}$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

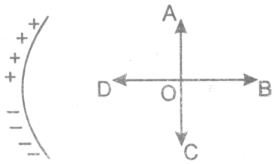
7. एक अचालक समरूप आवेशित चकती के केन्द्र के पास वैद्युत क्षेत्र E है। अब यदि अचालक चकती हो चालक चकती से बदल दे तथा आवेश पहले की तरह समान रहे तो उसी बिन्दु पर नया वैद्युत क्षेत्र ळें

(A) 2E (B) E (C) $\frac{E}{2}$ (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

8. एक r त्रिज्या के ठोस गोले पर आयतन आवेश घनत्व $\rho = \rho_0 r^2$ (जहाँ ρ_0 नियतांक और r केन्द्र से दूरी है) है। इसके केन्द्र से x दूरी पर $x < R$ के लिए वैद्युत क्षेत्र समानुपात है:

(A) $1/x^2$ (B) 1/x (C) x^3 (D) x^2

9. वलय टुकड़े के ऊपर वाले आधे भाग पर रेखीय आवेश घनत्व λ तथा नीचे वाले आधे भाग पर $-\lambda$ है। वलय के केन्द्र OA पर वैद्युत क्षेत्र की दिशा

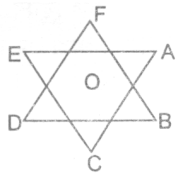


(A) OA की तरफ (B) OB की तरफ
(C) OC की तरफ (D) OD की तरफ

10. एक आवेशित कण 'q' को v चाल से जड़वत् आवेशित कण Q की तरफ बहुत अधिक दूरी से दागा जाता है। यह Q के निकठतम r दूरी तक पहुंचकर लौट आता है। यदि q को '2v' चाल दी जाय तो यह कितनी निकटतक दूरी तक इसके पास पहुंचेगा।

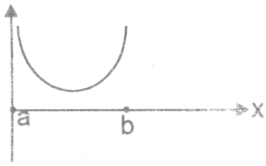
(A) r (B) 2r (C) $\frac{r}{2}$ (D) $\frac{r}{4}$

11. 10 cm भुजा के दो सम बाहु त्रिभुजों के केन्द्र पर चित्रानुसार रखे $2\mu c$ आवेश पर P बल लगता है। यदि आवेशों A,B,C,D,E और F के मान क्रमशः $2\mu c, 2\mu c, 2\mu c - 2\mu c, -2\mu c, -2\mu c$ है तो P का मान होगा –



(A) 21.6N (B) 64.8N (C) 0 (D) 43.2N

12. दो बिन्दुवत आवेश a और b जिनके परिमाण समान है, एक दूसरे से कुछ दूरी पर रखे है। a से b दूरी पर स्थित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र ग्राफ द्वारा दर्शाया गया है। E को धनात्मक लिया जाता है यदि यह रेखा ab के अनुदिश है। तो दिये गये ग्राफ से यह निश्चित करते है कि।



(a) a धनात्मक है तथा b ऋणात्मक है। (B) a और b दोनों ऋणात्मक है।
(C) a और b दोनों ऋणात्मक है। (D) a ऋणात्मक तथा b धनात्मक है।

13. एक आवेश Q को आंतरिक त्रिज्या R_1 तथा बाहरी त्रिज्या R_2 के चालक गोले के केन्द्र पर रखा जाता है। एक बिन्दुवत आवेश q को केन्द्र से $r(> R_2)$ दूरी पर रखा है। यदि q आवेश 10 न्यूटन का स्थिर विद्युत बल अनुभव करता हो तो वहां पर अन्य आवेश को अनुपस्थित मानते हुए Q आवेश द्वारा अनुभव किया गया विद्युत बल होगा:

(A) -10N (B) 0 (C) 20 N (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

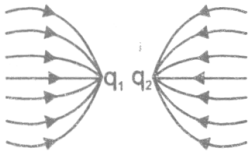
14.* समरूप आवेशित ठोस गोले की सतह से बाहर की तरफ 50 cm व 10 cm दूरी व विभव क्रमशः 100 V तथा 75 V है तो

(A) इसकी सतह पर विभव 150 V है। (B) गोले पर आवेश $(5/3)\times 10^{-9}$ C है।
(C) सतह पर विद्युत क्षेत्र 1500 V/m है। (D) केन्द्र पर विभव 225 V है।

15.* एक द्विध्रुव को बिन्दुवत आवेश द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र में रखते है–

(A) द्विध्रुव बल अनुभव करेगा।
(B) द्विध्रुव बलापूर्ण अनुभव कर सकता है।
(C) द्विध्रुव स्थाई साम्यवस्था में हो सकता है।
(D) क्षेत्र में एक पथ (बंद पथ नहीं) ऐसा सम्भव है जिस पर द्विध्रुव को गति कराने में किया गया कार्य शून्य है।

16. दो आवेशों q_1 और q_2 की विद्युत बल रेखाऐं चित्र में प्रदर्शित है। तो दोनों आवेशों के चिन्द क्या होंगे ?



(A) दोनों ऋणात्मक है।
(B) दोनों धनात्मक हैं।
(C) q_1 धनात्मक है परन्तु q_2 ऋणात्मक है।
(D) q_2 ऋणात्मक है परन्तु q_1 धनात्मक है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

17. एक $+3Q$ आवेश का धात्विक ठोस गोला एक $-Q$ आवेश के सकेन्द्रीय चाली गोलीय कोश में रखा है। गोले की त्रिज्या a व गोलीय कोश की त्रिज्या $b(>a)$ है। तो केन्द्र से $r(a<r<b)$ दूरी पर विद्युत क्षेत्र क्या है?

(A) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}$ (B) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{3Q}{r}$ (C) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{3Q}{r^2}$ (D) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r^2}$

18. Q आवेश का ठोस चालक गोलीा अनावेशित सकेन्द्रीय चालक गोलीय कोश से घिरा है। माना गोले की सतह एवं खोखले गोलीय कोश की बाहर सतह के मध्य विभवान्तर V है। यदि अब गोलीय कोश को $-3Q$ आवेश दे दिया जाय तो दोनों सतहों के बीच विभवान्तर है–

(A) V (B) 2V (C) 4V (D) -2V

19. इलेक्ट्रॉन गन में, इलेक्ट्रॉन विभवान्तर V के द्वारा त्वरित होते है। यदि इलेक्ट्रॉन का आवेश व द्रव्यमान क्रमशः e और m हो तो इनके द्वारा प्रापत किया गया अधिकतम वेग होगा–

(A) $\frac{2eV}{m}$ (B) $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$ (C) $2m/eV$ (D) $(v^2/2em)$

20. कैथेड़ किरण नलिका में कैथौड व एनोड़ के मध्य विभवान्तर V है। जब इलेक्ट्रॉन एनोड पर पहुंचते है तो इनकी चाल समानुपाती है: (मान लो कि प्रारम्भिव वेग शून्य है)

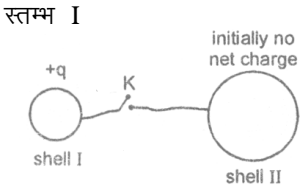
(A) V (B) 1/V (C) $\sqrt{V}$ (D) $(v^2/2em)$

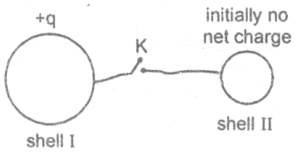
Exercise # 3

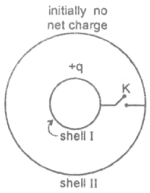
PART – I : MATCH THE COLUMN

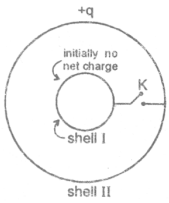
1. स्तम्भ I में दो 4 तले चालक कोष जो कुंजी K की सहायता से एक चालक तार द्वारा जुड़े हुए है जैसी कुछ स्थितियां सम्मिलित है। सभी स्थितियों में एक गोले पर परिणामी आवेश +q तथा दूसरे पर परिणामी आवेश नहीं है। कुंजी K के दबाने के बाद स्तम्भ II में प्रभव परिणाम दिये है। स्तम्भ I के चित्रों को स्तम्भ II के कथनों के साथ सुमेलित करें तथा आपके उत्तर को ORS में 4×4 मेट्रिक्स में उचित बुलबुले को बहरा करके दिखाए।

स्तम्भ I

(A)


(B)


(C)


(D)


स्तम्भ II

(p) जुड़ी हुई तार में से आवेश प्रवाह होता है।

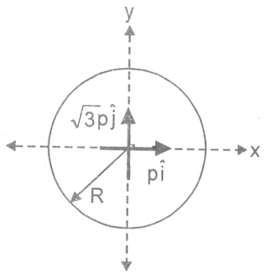
(q) गोले के तंत्र की स्थितिज ऊर्जा कम होती है।

(r) उष्मा उत्पन्न नहीं होती है।

(s) साम्यावस्था प्रापत करने के पश्चात् गोले I पर आवेश नहीं है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

2. स्तम्भ I में एक स्थिति जिसमें की मूल बिन्दु पर द्विध्रुव आघूर्ण $p\hat{i}$ एवं $\sqrt{3}p\hat{j}$ के दो द्विध्रुव रखे हुए है दी गई है। चित्र में दर्शाये अनुसार मूलबिन्द को केन्द्र लेते हुए R त्रिज्या का वृत्त बनाया जाता है। स्तम्भ II में वृत्त पर कुछ स्थितियों के निर्देशांक दिये गये है। स्तम्भ I के चित्रों को स्तम्भ II के कथनों के साथ सुमेलित करे तथा आपके उत्तर को OMR में 4×4 मेट्रिक्स में उचित बुलबुले को गहरा करके दिखाए।

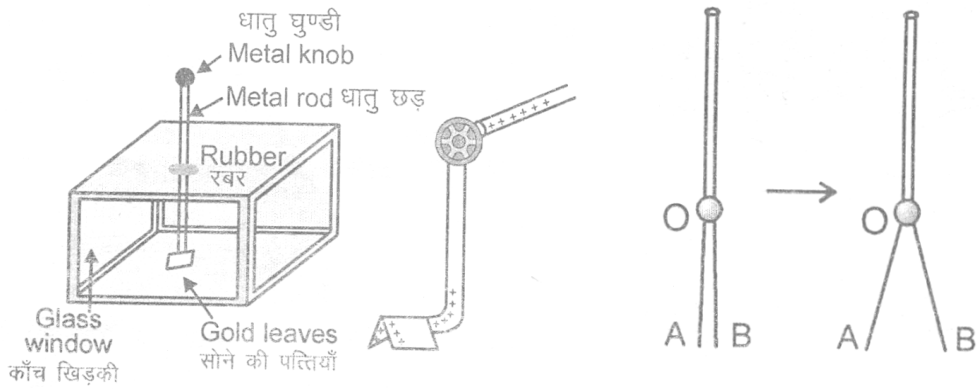


	स्तम्भ I		स्तम्भ II
(A)	वृत्त पर बिन्दुओं के निर्देशांक जहां विभव अधिकतम है।	(p)	$\left(\frac{R}{2}, \frac{\sqrt{3}R}{2}\right)$
(B)	वृत्त पर बिन्दुओं के निर्देशांक जहां विभव शून्य है।	(q)	$\left(\frac{R}{2}, -\frac{\sqrt{3}R}{2}\right)$
(C)	वृत्त पर बिन्दुओं के निर्देशांक जहां विद्युत क्षेत्र तीव्रता का परिमाण $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{4p}{R^3}$ है।	(r)	$\left(\frac{\sqrt{3}R}{2}, \frac{R}{2}\right)$
(D)	वृत्त पर बिन्दुओं के निर्देशांक जहां विद्युत क्षेत्र तीव्रता का परिमाण $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2p}{R^3}$ है।	(s)	$\left(\frac{\sqrt{3}R}{2}, -\frac{R}{2}\right)$

PART – II : COMPREHENSION

अनुच्छेद # 1

किसी वस्तु में आवेश के संसूचित करने के लिए पत्र–विद्युतदर्शी का उपयोग होता है। इसमें दो धात्विक पत्तियां OA व OB होती है, जो O के सापेक्ष घूमने को स्वतन्त्र है। प्रारम्भ में दोनों पत्तियां पास–पास है। जब एक आवेशित वस्तु को धात्विक घूण्डी से स्पर्श कराते हैं तो आवेश घूण्डी से, चालक छड़ के माध्यम से बहता हुआ पत्तियों तक पहुंच जाता हैं अब चूंकि पत्तियां समान आवेश से आवेशित हो गई है, अतः वे एक–दूसरे को प्रतिकर्षित करने लगती है, और दूर–दूर जो जाती है। (कुछ कोण पर विचलित हो जाती है)



साम्यवस्था में विचलन कोण, वस्तु पर उपस्थित आवेश का मापक होगा।

3. जब +20 कूलाम्ब की छड़ को घुण्डी से स्पर्श कराते है, तो पत्तियों का विक्षेप 5^0 है तथा जब समरूप –40C की छड़ को स्पर्श कराते है, तो विक्षेप 9^0 पाया जाता है। यदि +30C की एक समरूप छड़ स्पर्श कराते है, तो विक्षेप हो सकता है–

(A) 0 (B) 2^0 (C) 7^0 (D) 11^0

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

4. यदि हम इन प्रक्रियायों को एक के बाद एक करते हे–

(i) एक धनात्मक आवेशित छड़ को प्रारम्भिक अनावेशित घुण्डी के पास लाते है। (A)

(ii) बाद में धनात्मक आवेशित छड़ को घुण्डी से स्पर्श कराते है। (B)

(iii) अब धानात्मक आवेशित छड़ को हटाते हैं तथा ऋणात्मक आवेशित छड़ को पास लाते है। (C)

किस स्थिति में पत्तियां प्रारम्भिक अवस्था में की तुलना में संकुचित (पास–पास आयेंगी) होगी–

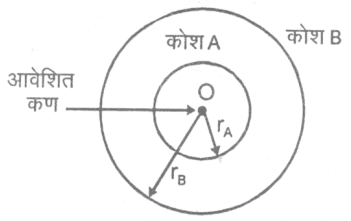
(A) (i) (B) (i) तथा (iii)
(c) केवल (iii) (D) सभी स्थितियों में पत्तियां फैलेंगी।

5. विद्युतदर्शी में, दोंनो पत्तियां शीर्ष–बिन्दु 'O' पर कीलकित है। प्रत्येक पत्ती का द्रव्यमान m लम्बाई ℓ तथा प्राप्त आवेश q है। मानें कि आवेश केवल सिरों A तथा B पर केन्द्रित है। साम्यवस्था में पत्तियों के बीच अल्प विक्षेपण कोण (θ) बराबर है–

(A) $\left(\frac{4kq^2}{\ell^2 mg}\right)^{1/3}$ (B) $\left(\frac{kq^2}{\ell^2 mg}\right)^{1/3}$ (C) $\left(\frac{2kq^2}{\ell^2 mg}\right)^{1/2}$ (D) $\left(\frac{64kq^2}{\ell^2 mg}\right)^{1/3}$

अनुच्छेद # 2

अचालक पदार्थ से बने दो पतले संकेन्द्रीय आवेशित गोलीय कोशों के केन्द्र पर एक आवेशित कण को लटकाया गया है। चित्र A में प्रक्रम की अनुप्रस्थ काट दर्शायी गई है। चित्र B में कण पर केन्द्रित गॉसीयन सतह से पारित परिणामी फ्लक्स को गोले की त्रिज्या r के फलन के रूप में दिखया गया है।



चित्र A

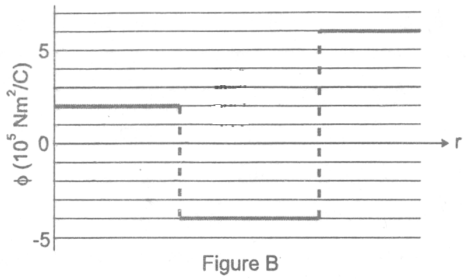


Figure B

6. केन्द्रीय कण पर आवेश क्या है ?

(A) 0.2μC (B) 2 μC (C) 1.77 μC (D) 3.4 μC

7. कोश A पर आवेश क्या हैं ?

(A) 5.31×10^{-6}C (B) -5.31×10^{-6}C (C) $-.54\times10^{-6}$C (D) 5.31×10^{-6}C

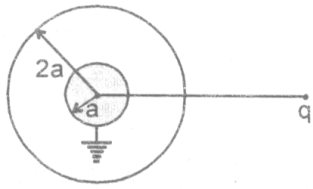
8. r की किस परास में विद्युत क्षेत्र शून्य है ?

(A) 0 to r_A (B) r_A to r_B
(C) for $r > r_B$ (D) r, की किसी भी परास के लिए विद्युत क्षेत्र शून्य नहीं है।

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

अनुच्छेद # 3

त्रिज्या a का एक ठोस चालक गोला 2a त्रिज्या के एक पतले संकेन्द्रीय अनावेशित चालक कोश से घिरा हुआ है। एक बिन्दु आवेश q, चालक गोले तथा कोश के उभयनिष्ठ केनद्र से 4a दूरी पर स्थित है। आंतरिक गोले को भूमि को भूमि से जोड़ दिया जाता है।



9. ठोस गोले का आवेश है–

(A) $-\frac{q}{2}$ (B) $-\frac{q}{4}$ (C) $-\frac{q}{8}$ (D) $-\frac{q}{8}$

10. सही कथन छांटिये –

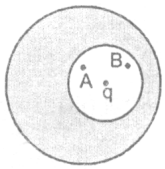
(A) आंतरिक गोले की सतह पर आवेश असमान रूप से वितरित है।
(B) कोश की आंतरिक सतह पर आवेश असमान रूप से वितरित है।
(C) कोश की बाहरी सतह पर आवेश असमान रूप से वितरित है।
(D) उपरोक्त सभी कथन असत्य है।

11. बाहरी कोश पर विभव है–

(A) $\frac{q}{32\pi\varepsilon_0 a}$ (B) $\frac{q}{16\pi\varepsilon_0 a}$ (C) $\frac{q}{8\pi\varepsilon_0 a}$ (D) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 a}$

PART – III : ASSERTION / REASON

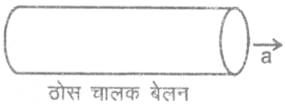
12. **वक्तव्य –1** दिखाये गये गोलीय चालक के अन्दर गोलीय गुहिका (cavity) के केन्द्र पर एक बिन्दु आवेश q स्थित है। दूसरा बिन्दु आवेश Q दिखाये अनुसार चालक के बाहर स्थित है। अब बिन्दु आवेश Q को चालक से बाहर दूर की ओर धकेलने पर भी गोले की गुहिका के अन्दर दोनों बिन्दुओं A तथा B की बीच विभवानतर $(V_A - V_B)$ नियत रहता है।



वक्तव्य –2 चालक की बाहरी सतह पर उपस्थित आवेशों तथा चालक के बाहर उपस्थित आवेशों के कारण संयुक्त रूप से चालक के अन्दर सभी बिन्दुओं पर विद्युत क्षेत्र शून्य होगा।

(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

13 **वक्तव्य–1** : एक ठोस अनावेशित चालक बेलन (जमीन के सापेक्ष) a त्वरण से गति करता है। बेलन के त्वरण के परिणामस्रूप, बेलन के अन्दर एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है।



वक्तव्य–2: जब एक ठोस चालक a त्वरण से गति करता है, तो चालक के निर्देश–तंत्र में परिमाण ma का (जहां m इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान है) एक आभासी बल चालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों पर कार्यरत होगा। परिणामस्वरूप चालक की सतह का कुछ भाग ऋणावेशित तथा चालक की सतह का बाकी भाग धनावेशित हो जाता है।

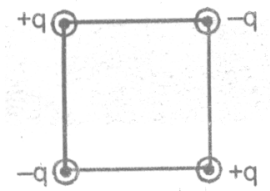
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

14 वक्तव्य–1 : दो सकेन्द्रीय चालक गोलीय कोशों को आवेशित किया जाता है। आंतरिक कोश पर आवेश नियत है जबकि बाहरी कोश के आवेश को परिवर्तित किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप दोनों कोशों के मध्य विभवान्तर परिवर्तित नहीं होगा।
वक्तव्य–2: यदि एक चालक गोलीय पतले कोश के के परिवर्तित किया जाता है तो कोश के अन्दर स्थित सभी बिन्दुओं का विभव भी उसी समान मात्रा से परिवर्तित होता है।

(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

15. **वक्तव्य–1** : दिखाएनुसार एक वर्ग जिसके शीर्षों पर चार बिन्दु आवेश रखे हैं, के केन्द्र पर विद्युत विभव तथा विद्युत
क्षेत्र तीव्रता शून्य है।



वक्तव्य–2 : विद्युत क्षेत्र विभव का ऋणात्मक अवकलन होता है।
(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है।
(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,
(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

PART – IV : TRUE / FALSE

16 State True or false :

(i) किसी धात्विक वस्तु में कुल इलेक्ट्रॉनों की संख्या, समान द्रव्यमान की ठोस अधात्विक वस्तु की तुलना में बहुत ज्यादा होगी।

(ii) कारण सहित सत्य/असत्य बताइयें। शून्य से प्रारम्भ हुये किसी समयान्तराल में एक आवेशित कण पर विद्युत बल द्वारा किया गया कार्य ऋणात्मक नहीं होगा जबकि आवेशित कण को स्थिरावस्था से जोड़ा जाता है और इस पर अन्य कोई बल नहीं लगता है।

(iii) एक ठोस चालक एक समरूपी विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। चालक के अन्दर प्रत्येक बिन्दु पर चालक द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र समान होगा (सत्य/असत्य)

(iv) एक ऋणात्मक आवेश $(-q)$ दूसरे जड़वत् धनात्मक आवेश $(+q)$ के चारों ओर R त्रिज्या के पथ में वृत्तकार गति कर रहा है। घूमते हुए आवेश को बाह्यय कारक द्वारा 2R त्रिज्या वृत्तकार पथ में परिवर्तित किया जाता है। बाह्यय कारक द्वारा ऐसा करने में किया गया कार्य $\frac{Kq^2}{4R}$ के बराबर होगा।

(v) बन्द गॉसीयन सतह से गुजरने वाला फ्लक्स अशून्य है। गॉसीयन सतह के किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र शून्य हो सकता है।

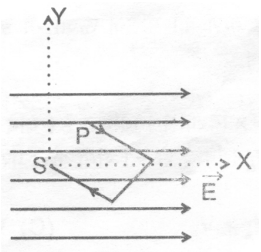
PART – V : FILL IN THE BLANK

17. **Fill in the blank**

(i) एक बिन्दुवत् आवेश Q,R त्रिज्या एवं एक समान रूप से वितरित –Q आवेश पतले वलय के केन्द्र पर रखा है। कलय के अक्ष पर केन्द्र से x दूरी पर स्थित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता का परिमाण ($x >> R$ के लिए) ––––––––है।

(ii) दो छोटी गेदें जिनके पास समान धनात्मक आवेश Q है, दो कुचालक समान लम्बई L की डोरियों जो कि हुक से बंधी है से लटकी हुई है। यह पूरा निकाय आंतरिक्ष में एक उपग्रह में ले जाया जाता है जहां गुरूत्वाकर्षण नहीं है (भारहीनता की अवस्था) डोरियों के मध्य कोण.....है तथा प्रत्येक डोरी में तनाव.....है। **[1986;2m]**

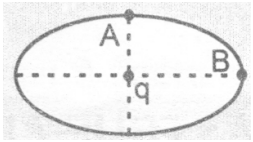
(iii) चित्रानुसार एक सामन विद्युत क्षेत्र जो कि X–अक्ष में अनुदिश धनात्मक दिशा में है PQRS(fig.) के अनुदिश गति कर रहा है। P,Q,R और S में निर्देशांक क्रमशः (a,b,0),(2a,0,0)(a,–b,0) और (0,0,0) है क्षेत्र द्वारा इस प्रक्रिया में किया गया कार्य निम्न .... द्वारा दिया जायेगा। **[1989;2m]**



Exercise # 4

JEE PROBLEMS (LAST 10 YEARS)

1. **(i)** एक दीर्घवृत्तकार कोटर चारों तरफ से चालक द्वारा पूर्णरूप से ढका गया ह। एक धनावश q कोठर के केन्द्र पर रखा है। कोटर की सतह पर दो बिन्दु A व B चित्रानुसार प्रदर्शित है तो–



(A) कोटर के अन्दर A बिन्दु के पास विद्युत क्षेत्र = कोटर के अन्दर B के पास विद्युत क्षेत्र
(B) A पर आवेश घनत्व = B पर आवेश घनत्व
(C) A पर विभव = B पर विभव
(D) कोटर की सतह से पारित कुल विद्युत क्षेत्र फ्लक्स q/ε_0 है। **[JEE'99 Scr., 3/100]**

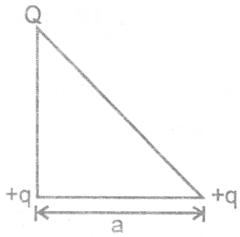
(ii) a त्रिज्या की अचालक चकती जिस पर σ पृष्ठीय आवेश घनत्व एक सामन रूप से वितरित है। यदि अपनी अक्ष की उर्ध्वाधर दिशा सहित जमीन पर रखी है। द्रव्यमान m तथा धनात्मक आवेश q के कण को शून्य प्रारम्भिव वेग से अक्ष के अनुदिश H उंचाई से गिराते है। कण का $\frac{q}{m} = \frac{4\varepsilon_0 g}{\sigma}$ है। **[JEE'99 Mains, 5+5/100]**

(a) H का मान ज्ञात करो ताकि कण चकती तक पहुंच पाए।
(b) क्ण की स्थितिज ऊर्जा का वक्र ऊँचाई के फलन के रूप में बनाइए तथा इसकी साम्यवस्था स्थिति ज्ञात करो।

2. **(i)** $\left(\frac{1}{2}\right)\varepsilon_0 E^2$ की विमा होगी (ε_0 : निर्वात की पारगम्यता E = विद्युत क्षेत्र)

(A) $ML\,T^{-1}$ (B) $ML^2\,T^{-2}$ (C) $ML\,T^{-2}$ (D) $ML^2\,T^{-1}$ (E) $ML^{-1}\,T^{-2}$
[JEE'2000Scr., 3/105]

(ii) चित्र के अनुसार एक समकोण – समद्विबाहु त्रिभुज के तीनों कोनों पर ओवश Q+q व +q रखे गये है। यदि निकाय की कुल स्थितिज ऊर्जा शून्य हो तो Q बराबर है– **[JEE'2000 Scr., 3/105]**



(A) $\frac{-q}{1+\sqrt{2}}$ (B) $\frac{-2q}{2+\sqrt{2}}$ (C) -2q (D) +q

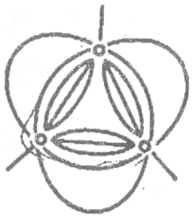
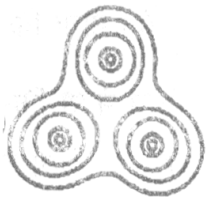
(iii) चार बिन्दुवत आवेश $+8\mu C, -1\mu C, -1\mu C$ और $+8\mu C$ y अक्ष पर क्रमशः $-\sqrt{\frac{27}{2}}$ मीटर $-\sqrt{\frac{3}{2}}$ मीटर $+\sqrt{\frac{3}{2}}$ मीटर तथा $+\sqrt{\frac{27}{2}}$ मीटर पर रखे हैं। एक 6×10^{-4}kg द्रव्यमान व $+0.1\mu C$ आवेश का कण x दिशा के अनुदिश गति कर रहा है। इसकी चाल $x = +\infty$ पर v_0 है। तो मूल बिन्दु का पार करने के लिए कण की न्यूनतम चाल v_0 ज्ञात करो ? मूल बिन्दु का पार करने के लिए कण की न्यूनतम चाल 4 ज्ञात करो ? मूल बिन्दू पर कण की गतिज ऊर्जा भी ज्ञात करो ? माना क्षेत्र गुरूत्वहीन है। $1/(4\pi\varepsilon_0) = 9\times10^9 Nm^2/C^2$ **[JEE'2000 Mains, 10/100]**

3. **(i)** किसी क्षेत्र में एक सामन वैद्युत क्षेत्र +x दिशा में निर्देशित है। यदि A मूल बिन्दु हैं तथा B, x – अक्ष पर x = +1cm पर दूसरा बिन्दु है। बिन्दु C, y अक्ष पर मूल बिन्दु से +1 सेमी. दूरी पर है। बिन्दु A,B और C पर विभव के लिए सही है– **[JEE'2001 Scr, 3/105]**

(A) $V_A < V_B$ (B) $V_A > V_B$ (C) $V_A < V_C$ (D) $V_A > V_C$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(ii) समान परिमाण q के तीन धन आवेश एक समबाहु त्रिभुज के कोनों पर रखे गये है। परिणामी बल–रेखायें निम्न रेखा चित्रों में से कौन–सी है ? **[JEE'2001 Scr, 3/105]**

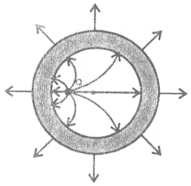
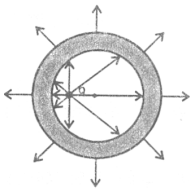
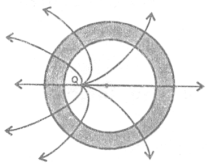
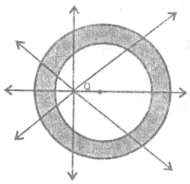
(A)  (B) (C) (D) 

(iii) 2×10^{-3}kg द्रव्यमान की छोटी गेंद पर आवेश $1\mu C$ है। यह गेंद $0.8m$ लम्बी रस्सी के द्वारा लटकी हुई हैं एक दूसरी समान आवेश की समरूप गेंद निलंबन बिन्दू पर रखी है। तो नीचे वाली गेंद को न्यूनतम कितना क्षैतिज वेग दिया जाए कि यह वृत्तिय पथ पूर्ण कर सके। **[JEE'2001 Mains, 5/100, REE-96]**

4. दो समान बिन्दुवत् आवेश x अक्ष पर दिन्दुओं $x=-a$ तथा $x=+a$ पर जड़वत हैं एक अन्य बिन्दुवत् आवेश Q मूल बिन्दू पर रखा है। यदि Q को x अक्ष पर अल्प दूरी x से विस्थापित किया जाये तो उसकी वैद्युत स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तन लगभग अनुक्रमानुपाती है। **[JEE'2002 Scr, 3/105]**

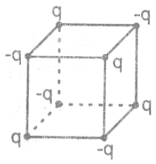
(A) x (B) x^2 (C) x^3 (D) 1/x

5. एक बिन्दुवत आवेश 'q' एक खोखले चालक गोले में रखा है तो निम्न में से कौन सा विद्युत बल रेखाओं के प्रतिरूप को दर्शायेगा ?

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

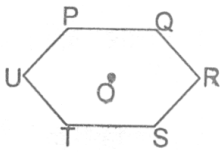
[JEE'2003 Scr, 3/90]

6. 'q' परिमाण के आठ समान आवेश a भुजा के घन के कोनों पर रखे हैं किसी भी आवेश का पड़ोसी आवेश विपरीत प्रकृति का है। निकाय के सभी अवयवों को अलग–अलग करने के लिए किया गया कार्य ज्ञात करो। **[JEE'2003Mains, 2/60]**



7. एक बिन्दुवत धनात्मक आवेश Q मूल बिन्दू पर जड़वत है और एक द्विध्रुव P मूल बिन्दु से x– अक्ष पर बहुत अधिक दूरी पर स्थित है तथा $\vec{p}$ मूल बिन्दु से दूर तरफ निर्देशित है, तो द्विध्रुव जब मूल बिन्दु से 'd' दूरी पर है तो इसकी गतिज ऊर्जा ज्ञात करो। इस क्षण पर द्विध्रुव द्वारा आवेश पर बल ज्ञात करो ? **[JEE'2003Mains, 4/60]**

8. छः आवेश q,q,q,–q,–q और –q एक समषट्भुज PQRSTU के कोनों पर इस प्रकार रखे है कि इनके द्वारा केन्द्र पर उत्पन्न विद्युत क्षेत्र, कोने R पर आवेश 'q' रखने पर उत्पन्न विद्युत क्षेत्र का दुगुना है तो P से U तक आवेशों का क्रम होगा।



(A) q,–q,q,q,–q,–q (B) q,q,q,–q,–q,–q
(C) –q,q,q–,q,–q,q (D) –q,q,q,q,–q,–q **[JEE'2004Scr, 3/84]**

9. एक $+q_1$ आवेश काल्पनिक गोलें की गाउसीय सतह 'S' के केन्द्र पर रखा है और $-q_1$ आवेश सतह S के अन्दर $+q_1$ आवेश के पास रखा है। एक $+q_2$ आवेश गाउसीय सतह के बाहर स्थित है तो गासीय सतह पर विद्युत क्षेत्र होगा।

(A) $-q_1$ और q_2 के कोरण (B) समरूप (C) सभी आवेशों के कारण (D) शून्य

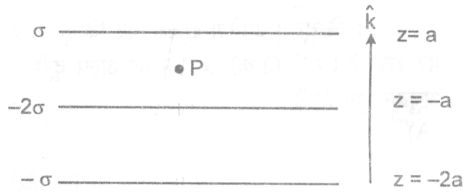
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

10. समरूप आवेशित दो अनन्त लम्बाई की सममतल पट्टिकाऐ S_1 व S_1 हवा में एक दूसरे से d दूरी पर लटकी हुई है। इन पट्टिकाओं पर एकांक क्षेत्रफल में आवेश घनत्व σ_1 और $\sigma_2 (Cm^2)$ है तथा $\sigma_1 > \sigma_2$ हैं । तो बिन्दुवत् आवेश Q को S_1 से S_2 की तरफ $a (a < d)$ लम्बाई रेखाखण्ड जो कि पट्टिका के अभिलम्ब से $\pi/4$ का कोण बनाता है के अनुदिश ले जाने पर किया गया कार्य ज्ञात करो। माना कि आवेश Q पट्टिका के आवेश वितरण को प्रभावित नहीं करता है।
[JEE'2004Mains, 2/60]

11. निम्न में से किस ग्रुप की विमाऐं समान नहीं हे– **[JEE'2005Scr., 3/60]**
(A) यंग गुणांक, दाब, प्रतिबल (B) कार्य, ऊष्मा, ऊर्जा
(C) विद्युत वाहक बल, विभवान्तर, विभव (D) विद्युत द्विध्रुव, विद्युत फ्लक्स, विद्युत क्षेत्र

12. चित्र में एक समान रूप से वितरित पृष्ठीय आवेश घनत्व वाली तीन बड़ी पट्टिकाऐं दर्शायी गयी ह। बिन्दु P विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करो। **[JEE'2005Scr, 3/60]**

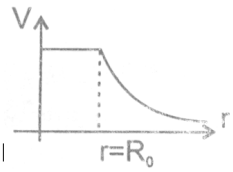
(A) $-\frac{4\sigma}{\epsilon_0}\hat{k}$ (B) $\frac{4\sigma}{\epsilon_0}\hat{k}$
(C) $-\frac{2\sigma}{\epsilon_0}\hat{k}$ (D) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}\hat{k}$



13. चालक द्रव वाले एक बुलबुले को v विभव तक आवेशित करते है। इसकी त्रिज्या a तथा मोटाई $t << a$ हैं यह टूटकर बूंद बनाता है। बूंद का विभव ज्ञात करो। **[JEE'2004Mains, 2/60]**

14. गोलीय सममिति आवेश वितरण के लिए, विद्युत विभव का केन्द्र से दूरी के साथ परिवर्तन चित्र में दिर्शाया गया है। दिया है–
[JEE'2006Mains, 5/84]

$V = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 R_0}; r \le R_0$ के लिए तथा $V = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 R_0}; r \ge R_0$ के लिए



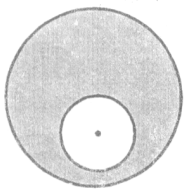
तब कौन सा/से विकल्प सही है।
(A) 2R के अन्दर कुल आवेश q है। (B) $r \le R_0$ के लिए कुल स्थिर विद्युत ऊर्जा शून्य है।
(C) $r = R_0$ पर विद्युत क्षेत्र असतत् है। (D) $r = R_0$ के अलावा कहीं भी आवेश नहीं है।

15. एक लम्बा खोखला (hollow) चालक बेलन उससे बड़ी त्रिज्या वाले एक दूसरे लम्बे खोखले चालक बेलन के अन्दर समाक्ष रूप से रखा गया है। दोनों बेलन प्रारम्भ में विद्यतीय दृष्टि से उदासीन है।
(A) दोनों बेलनों के बीच एक विभवान्तर पैदा होता है जब भीतरी बेलन पर एक आवेश घनत्व दिया जाता है।
(B) दोनों बेलनों के बीच एक विभवान्तर पैदा होता है जब बाहरी बेलन पर एक आवेश घनत्व दिया जाता है।
(C) दोनों बेलनों के बीच कोई विभवान्तर पैदा नहीं होता जब एक एकसमान रेखीय आवेश बेलनों के अक्ष के अनुदिश रखा जाता है।
(D) दोनों बेलनों के बीच कोई विभवान्तर पैदा नहीं होता जब दोनों बेलनों पर समान आवेश घनत्व दिया जाता है।
[JEE'2007 3/184]

16. विद्युतीय रूप से उदासीन एक चालक गोले का विचार करें। अब एक धनात्मक बिन्दु को गोले के बाहर रखा जाता है। तब गोले पर कुल आवेश है **[JEE'2007Scr, 3/184]**
(A) ऋणात्मक तथा गोले की सतह पर समान रूप से वितरित।
(B) ऋणात्मक तथा गोले के सिर्फ उस बिन्दु पर उपस्थित जो बिन्दु आवेश के सबसे निकट है।
(C) ऋणात्मक तथा गोले की पूरी सतह पर असमान रूप से वितरित ।
(D) शून्य

17. एक ठोस गोले से, जिसे आयतन में एक आवेश रूप से वितरित है, चित्र में दिखाये अनुसार एक गोलाकार भाग हटा दिया गया है। खाली किये गये स्थान में विद्यतीय क्षेत्र है– **[JEE'2007Scr, 3/184]**

(A) सर्वत्र शून्य (B) शून्य नहीं और एकसमान
(C) असमान (D) सिर्फ केन्द्र पर शून्य



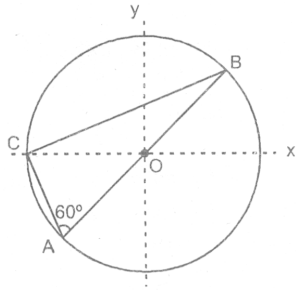
Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

18. समान परिमाण के धनात्मक तथा ऋणात्मक बिन्दु आवेश क्रमशः $\left(0,0\frac{a}{2}\right)$ तथ $\left(0,0\frac{-a}{2}\right)$ पर रखे हे। जब एक अन्य धनात्मक बिन्दु आवेश को $(-a,0,0)$ से $(0,a,0)$ पर ले जाया जाता है तो विद्युतीय क्षेत्र द्वारा किया गया कार्य है–

[JEE'2007, 3/184]

(A) धनात्मक (B) ऋणात्मक (C) शून्य (D) प्रारम्भिक तथा अंतिम स्थित को मिलाने वाले मार्ग पर निर्भर करता है।

19. चित्र के अनुसार एक समूह में रखे तीन आवेशों $\frac{q}{3},\frac{q}{3},-\frac{2q}{3}$ को क्रमशः बिन्दु A,B तथा C, पर रखा गया है। त्रिज्या R वाले वृत्त का केन्द्र बिन्दु O है तथ कोण $CAB = 60^0$ ।



(A) बिन्दु O पर विद्युत क्षेत्र का मान $\frac{q}{8\pi\varepsilon_0 R^2}$ तथा दिशा ऋण x– अक्ष की ओर है

(B) समूह की स्थितिज ऊर्जा शून्य है।

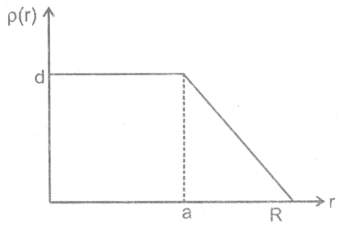
(C) C तथा B पर रखे आवेशों के बीच बल का मान $\frac{q^2}{54\pi\varepsilon_0 R^2}$ है।

(D) बिन्दु O पर विभव $\frac{q^2}{12\pi\varepsilon_0 R}$ है। **[JEE'2008, 3/183]**

प्रश्न 20 से 22 के लिए अनुच्छेद **[JEE'2008, 12/183]**

एक गोलीय नाभिक में जिसकी त्रिज्या R है, विद्युत आवेश (Ze) असमान रूप से वितरित है। आवेश का आयतन घनत्व ρ(r) (आवेश प्रति यूनिट आयतन) नाभिक के केन्द्र से केवल दूरी r पर निर्भर करता है। (चित्र देखें) विद्युत क्षेत्र केवल अरीय दिश (radial direction) में है।

चित्र :



20. $r = R$ पर विद्युत क्षेत्रः

(A) a से स्वतंत्र है। (B) a के अनुक्रमानुपाती है

(C) a^2 के अनुक्रमानुपाती है (D) a के व्युत्क्रमानुपाती है।

21. $a = 0$ के लिये d (चित्र के अनुसार ρ का महत्त्व मान) का मान निम्न है

(A) $\frac{3Ze^2}{4\mu R^3}$ (B) $\frac{3Ze}{\mu R^3}$ (C) $\frac{4Ze}{3\mu R^3}$ (D) $\frac{Ze}{3}$

22. साधारणतया नाभिक के अंदर का विद्युत क्षेत्र r के रैखिय आश्रित ;सपदमंतसल कमचमदकमदजद्ध है। यह बतलाता है कि

(A) a=0 (B) $a = \frac{R}{2}$ (C) a=R (D) $a = \frac{2R}{3}$

23. **वक्तव्य –1** प्रायोगिक उद्देश्यों से वैद्युतिक परिपथें में शून्य विभव के सन्दर्भ बिन्दु के रूप में पृथ्वी का उपयोग किया जाता है।

वक्तव्य–2 त्रिज्या R तथा सतह पर एक समान रूप से वितरित आवेश Q वाले एक गोले का विद्युत विभव $a = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$ है

(A) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण है। **[JEE'2008, 12/183]**

(B) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है, वक्तव्य–2, वक्तव्य–1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(C) वक्तव्य–1 सत्य है, वक्तव्य–2 असत्य है,

(D) वक्तव्य–1 असत्य है, वक्तव्य–2 सत्य है

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

Answers

Exercise # 1

PART - I

SECTION (A):

A1 $F = \frac{Kq_1ql2}{x^2} = 5400N$, attractive.

A2 $|F| = 0.18N, F = \frac{(4\hat{i} - 3\hat{k})}{5}$

A3 (i) $\frac{kq_1 q_2}{r^2} = 3.6x10^{-6}N$ (ii) $\frac{kq_1q_2}{mr^2} 2m/s^2$ (iii) नहीं (परीमाण समान है, परन्तु दिशा विपरीत है)

A4 $\pm 1.0x10^{-6}C, \mp 2x10^{-6}C$

A5. $\tan - 1(1/100) = 0.6^0$

A6 4e आवेश से $\frac{2\ell}{3}$ (यदि q धनात्मक है तो स्थायी, यदि q ऋणात्मक है तो अस्थायी)

A7 $\frac{d}{2\sqrt{2}}, \frac{4}{3\sqrt{3}} \frac{Qq}{\pi\varepsilon_0 d^2}$.

SECTION (B):

B1 $\frac{F}{q} = 1.5x10^3 N/C$ B2 $\frac{mu^2}{2qE}, \frac{mu}{qE}$

B3 इलेक्ट्रॉन एक कोण $\theta = \tan^{-1} \frac{eE\int}{mv_0^2}$ से विचलित है।

B4. $\left(\sqrt{2} + \frac{1}{2}\right)\frac{Kq_0}{a^2}$

B5 $2540\hat{i} + 2000\hat{j} + 1720\hat{k}$ N/C

B6. $\frac{2K\lambda}{r}; 18x10^5$ N/C

B7 (i) $\frac{4K\lambda}{x}$; OP के अनुदिश

(ii) $\frac{4K\lambda}{x}\cot$; OP के लम्बवत्

B8. (i) $\frac{\rho(R-r)}{3\varepsilon_0}\hat{r}$ (ii) $\frac{\rho R^3}{3\varepsilon_0(r+R)^2}\hat{r}$

B9 $E_A = \frac{-\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}, E_B = \frac{-3\sigma}{2\eta_0}\hat{j}$,

$E_c = \frac{-7\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$, $E_D = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{j}$,

B10. $\theta = \tan^{-1}\left[\frac{q\sigma}{2\varepsilon_0 mg}\right]$ B11. $30\sqrt{3} = 52$ s

SECTION (C)

C1 $\frac{2Kq}{a}$.

C2. A से 20cm ,Ba के अनुदिश व A से $\frac{20}{3}$cm AB के अनुदिश

C3 1200 volts

C4 $W = Kqq_0\left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A}\right) = 1.2j$

C5. $\frac{W}{q_0} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}(b-a)$

C6. (a)0 (b)E.d = 60

C7 (a) $-(2.0V/m)x$
(b) $x = 12.5m$ तल के बिन्दुों पर
(c) $100V - (2.0V/m)x$
(d) अनन्त

C8 $+4.5x10^{-}j$ (b) $3x10^5 N/C$ (c) $1.5x10^4 V$

C9. $-4.5x10^{-5}j$ (b) $3x10^5 N/C$ (c) $-1.5x10^4 V$

C10. (a) $450(6\hat{i} - 8\hat{j})V/m, 4.5kV/m$ (b) $1.579\ \hat{j}$

C11. (i)1 (ii)1.5

C12. $V = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}.\frac{(R+r)}{R^2+r^2}$ C – 13,1m

SECTION (D)

D1 10 eV D2. $\frac{6Kqq_0}{a}$

D3. (i) $v_{surface} = \sqrt{\frac{qQ}{4\pi\varepsilon_0 mR}}$ (ii) $v_{ventre} = \sqrt{\frac{qQ}{2\pi\varepsilon_{0m}}}$

D4. 10^3 m/s D5. (i) $\frac{Qq}{4\pi\varepsilon_0 K}$ (ii) $\sqrt{\frac{K}{m}}$

SECTION (E)

E1 $4.5\,j$ E2 $-9.0x10^{-3}\,j$.

E3 (i) $W_{ext} = -\frac{2kq^2}{a}\left[+\frac{3}{\sqrt{3}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right]$,

(ii) $W_{ext} = -\frac{2kq^2}{a}\left[3+\frac{3}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right]$

$$W_{el} = -\frac{2kq^2}{a}\left[3+\frac{3}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right]$$

(iii) $\sqrt{\frac{kq^2}{2ma}\left[3+\frac{3}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right]}$ (iv) $\sqrt{\frac{2kq^2}{ma}\left[3+\frac{3}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right]}$

(v) $\sqrt{\frac{kq^2}{ma}\left[3+\frac{3}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{3}}\right]}$

SECTION (F)

F1 $W_{el} = \frac{q(q_0+q/2)}{8\pi\varepsilon_0 R}$, $W_{ext} = -\frac{q(q_0+q/2)}{8\pi\varepsilon_0 R}$

F2 $K.E. = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{4\pi\varepsilon_0 d}$

F3 $\frac{6U_0}{5}$ Joules

SECTION (G)

G1 $-2xy\ \hat{i}-(x^2+2yz)\hat{j}-y^2\hat{k}$

G2 (i0 $-4(\hat{i}-2\hat{k})$ (ii) $\vec{E} = -8\hat{r}$

G3 $V = -\int_0^2 20dx - \int_0^2 30dy = -100V$

G4 $500\,V$ G5. $\frac{-2r^3}{3}+c$

SECTION (H)

H1. $qd\sqrt{3}$, $2q$ आवेश पर कोण के समद्विभजक के अनुदिश त्रिभुज से दूर

H2. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0 d^3}\sqrt{q^2d^2+p2}$

H3 (i) $\frac{2KP_0Q}{r^3}(-\hat{i})$ (ii) $\frac{Kp_0Q}{r^3}\hat{j}$ (iii) $\frac{6Kp_0p}{r^4}\hat{i}$.

(iv) $\frac{3KP_0p}{r^4}(-\hat{j})$

H4. $|E| = \frac{\sqrt{7k}}{8}$, $V = \frac{k}{4}$ [जहाँ $K = 1/4\pi\varepsilon_0$]

SECTION (I)

I1 $50\,Nm^2/C$. . I2 0.

I3 $\phi_{cube} = \phi_{sphere} = \phi_{cone} = \frac{2q}{\varepsilon_0}$. I4 $Q/(2e_0)$

I.5 बन्द सतह के अन्दर धनावेश है।

SECTION (J)

J1 (a) $\frac{Q}{2A}$ (b) $\frac{Q}{2A\varepsilon_0}$ बांयी ओर

(c) $\frac{Q}{2A\varepsilon_0}$ दांयी ओर (d) $\frac{Q}{2A\varepsilon_0}$ दांयी ओर

J2 $-\frac{Q}{2}$

J3. a) शून्य (b) σ/ε_0 बांयी तरफ शून्य (c) शून्य

J4 (i) $\frac{Q_1'}{Q_2'} = \frac{2}{3}$

(ii) $\frac{2}{5}x30 = 12\mu c, \frac{3}{5}x30 = 18\mu c$

(iii) $\frac{\sigma_1'}{\sigma'_2} = \frac{3}{2}$

(iv) $2\pi\varepsilon_0\left(\frac{r_1r_2}{r_1+r_2}\right)(v_1 - v_2)^2 = 1.49$ joules

J5. (i) आंतरिक कोश पर आवेश $=0$ बाह्य कोश पर आवेश $= Q_a + Q_b$

(ii) $\frac{KQ_a^2}{2}\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right]$

J6. (i) $(r_1/r_2)q$

(ii) आंतरिक कोश पर आवेश $=-(r_1/r_2)$ और बाह्य कोश पर आवेश $=q$

(iii) पृथ्वी में प्रवाहित आवेश $=(r_1/r_2)q$

PART -II

SECTION (A)

A1. CD

SECTION (B)

B1 B. B2. D B3. BD B4.A

B5. A

SECTION (C)

C1. D C2. B C3. B C4. C

C5. B C6. D C7. AC

SECTION (D)

D.1 A D.2 A D.3 B D.4 D

D.5 A D.6 A D.7 A D.8 C
D.9 C D.10 B D.11 A D.12 B
D.13 B D.14 A

SECTION (E) E1. B

SECTION (F) F.1 B F.2 D F.3 A

SECTION (G) G1. D

SECTION (H)

H.1 AC H.2 A H.3 D H.4 B

H.5 D H6. BC

SECTION (I)

I.1 C I.2 C I.3 C I.4 C

I.5 D I.6 C

SECTION (J)

J1. (A)(C) J2. (B) J3. (C)

J4. (A)(C) J5. (D) J6. (D)

J7. (A)

SECTION (K)

K1. D K2. C K3. C K4ACD
K5. C K6. C K7. C K8. A
K9. B

Exercise # 2

PART-I

1. गेंद पहले नीचे जाएंगी, एक दूसरे को स्पर्श करेगी तपा वापस दूर चली जाएगी।

$b = \frac{a}{(4)^{1/3}}$

2. $a = \frac{(m_2 - m_1)g + (Q_2 + m_2 Q_1)E}{m_1 + m_2}$

3. $\frac{2k\lambda^2}{r} = 8.1 N/m, 2k\lambda^2 \ell n^2 = 0.1129 J/m$

4. $\vec{E} = \frac{Q}{2\pi\varepsilon_0 a\sqrt{L^2 + 4a^2}}$

5. $|E| = \frac{\sqrt{2k\lambda}}{r}\vec{E} = \frac{\sqrt{2k\lambda}}{r}(-\hat{j})$

6. (i) $\frac{4Kqx}{\left(\frac{a^2}{2} + x^2\right)^{3/2}}$ अक्ष के अनुदिश (ii) 0

(iii) $\frac{2Kqx}{\left(\frac{a^2}{2} + x^2\right)^{3/2}}$

7. $F = \frac{\lambda_1\lambda_2}{2\pi\varepsilon_0}\ell n\left(1 + \frac{\ell}{r_0}\right)$

8. $\left(\frac{6\sqrt{2mr\varepsilon_0}}{eap}\right)1/2$

9. (a) $\vec{E} = \frac{\rho_0 r^2}{4_0}\hat{r}; V = \frac{\rho_0[4R^3 - r^3]}{12\varepsilon_0}$

(b) $\vec{E} = \frac{\rho_0 r^4}{4\varepsilon_0 r^2}\hat{r}; V = \frac{\rho_0 R^4}{4\varepsilon_0 r}$

10. बिन्दुपथ वृत्त है

11. $\frac{Q^2}{\pi\varepsilon_0 mv^2}$ 12. $\frac{qq_0}{16\pi\varepsilon_0 r}$

13. $\frac{Q^2}{8\pi\varepsilon_0 R_1} + \frac{Q_2^2}{8\pi\varepsilon_0 R_2} + \frac{Q_1 Q^2}{4\pi\varepsilon_0 R_2}$

14. $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1}{R_2}; 0$ 15. $-2xy + C$

16. (a) $MT^{-3}I^{-1}$

(b) $-A\{\hat{i}(y+z) + \hat{j}(z+x) + \hat{k}(x+y)\}$

(d) $20\sqrt{3}N/C$

17. $E = \frac{\sqrt{2}p}{\pi\in_0 a^3}, V = \frac{\sqrt{2}p}{\pi\in_0 a^2}$

18. $4\pi\varepsilon_0 Aa^3 = 8.89\times10^{-11}C$

19. $\frac{\varepsilon_0 E_0 a^3}{\ell} = 2.2\times10^{-12}C$

20. (i) $\rho x(2\varepsilon_0)$ (ii) $\rho E^2/(2\varepsilon_0 x)$ 21. $\phi = 4\pi Ra$

22. $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r}$ 23. $V = \frac{KQ}{\sqrt{R^2 + \ell^2}}$

24. $(\sigma - x)A, xA, -xA, (x - 2\sigma)A$
जहाँ $x = (2\varepsilon_0 E + 3\sigma)2$

PART-II

1.	D	2.	B	3.	A	4.	C
5.	D	6.	C	7.	B	8.	C
9.	C	10.	D	11.	D	12.	A
13.	B	14.	ABCD	15.	ABD	16.	A
17.	C	18.	A	19.	B	20.	C

Exercise # 3

PART-1

1. (A) p,q (B) p,q (C) p,q,s(D) r,s

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

2. (A) p (B) r,s (C) p,q (D) r,s

PART-II

3. C 4. C 5. A 6. C
7. B 8. D 9. B 10. C
11. A

PART-III

12. A 13. A 14. A 15 B

PART-IV

16 (i) असत्य (ii) सत्य
(iii) सत्य (iv) सत्य
(v) सत्य

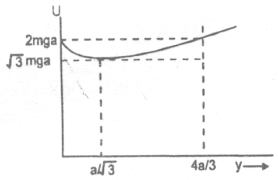
PART -V

17 (i) $\frac{3QR^2}{8\pi\in_0 x^4}$ (ii) $180^0, \frac{Q^2}{16\pi\varepsilon_0 L^2}$
(iii) -qEa

Exercise # 4

JEE ANSWERS

1. (i) C (ii) (a) $H = 4a/3$
(iii) $U(y) = 2mg\left[\sqrt{y^2 + a^2} - y\right] + mgy$
साम्यावस्ता पर $\frac{dU}{dy} = 0 \Rightarrow y = \frac{a}{\sqrt{3}}$



2. (i) E (ii) B
(iii) $V_0 = 3M/S$; मूल बिन्दु पर गतिज ऊर्जा
$= (27 - 10\sqrt{6}) \times 10^{-4} J \approx 2.5 \times 10^{-4} J$

3. (i) B (ii) B (iii) $\sqrt{\frac{275}{8} = 5.86 m/s}$

4. B 5. A

6. $\frac{4kq^2}{a}\left[3 + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{3}{\sqrt{2}}\right]$

7. (i) $U = p\frac{kQ}{d^2}$ (ii) $F = \frac{2kp}{d^3} x Q(\hat{j})$

8. A 9. C

10 $\frac{(\sigma_1 - \sigma_2)Qa}{2\sqrt{2}\varepsilon_0}$ 11 D 12. C

13. $v' = v\left(\frac{a}{3t}\right)^{1/3}$ 14 ABCD 15 A

16 D 17 B 18 C

19 C 20 A 21 B

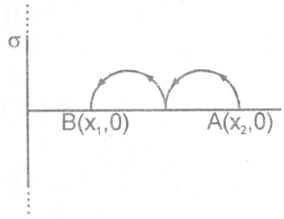
22 C 23. B

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

MQB

PART – I : OBJECTIVE QUESTIONS

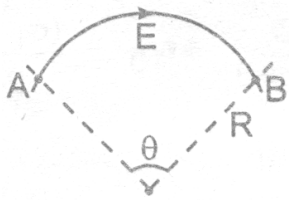
1. एक अनन्त लम्बाई के प्लेट का पृष्ठीय आवेश घनत्व σ है। चित्र में दिखाये अनुसार एक बिन्दुवत आवेश q को A से B तक ले जाते हैं। विद्युत क्षेत्र द्वारा किया गया परिणामी कार्य है



(A) $\frac{\sigma q}{2\epsilon_0}(x_1 - x_2)$ (B) $\frac{\sigma q}{2\epsilon_0}(x_2 - x_1)$

(C) $\frac{\sigma q}{\epsilon_0}(x_2 - x_1)$ (D) $\frac{\sigma q}{\epsilon_0}(2\pi r + r)$

2. चित्र में विद्युत बल रेखाएं दिखाई गई है जो वृत्तीय चाप के अनुदिश है विद्युत क्षेत्र तीव्रता वक्र के प्रत्येक बिन्दु पर समान है और E के बराबर है। यदि A पर विभव V है तो B पर विभव होगा।



(A) $V - ER\theta$ (B) $V - 2ER\sin\frac{\theta}{2}$ (C) $V + ER\theta$ (D) $V + 2ER\sin\frac{\theta}{2}$

3. आवेश Q का एक आवेशित कण स्थिर रखा जाता है तथा m द्रव्यमान तथा q आवेश (समान प्रकृति) का एक अन्य कण r दूरी से मुक्त छोड़ा जाता है। उस समय जिसमें Q तथा q के मध्य दूरी 2r हो जाए में बाहय कारक द्वारा स्थिर आवेश पर आरोपित बल का आवेग होगा।

(A) $\sqrt{Qq/4\pi\epsilon_0 mr}$ (B) $\sqrt{Qqm/4\pi\epsilon_0 mr}$

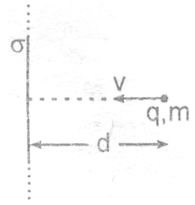
(C) 0 (D) मालूम नहीं कर सकते

4. xy तल में रखे एक धनावेशित कण द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र बिन्दु (3cm3cm) पर $7.2(4i+3j)$ N/C और बिन्दु (2cm,0) पर $100\hat{i}$ N/C

(A) आवेशित कण का x – निर्देशांक –2cm है। (B) आवेशित कण x – अक्ष पर रखा जाता है।

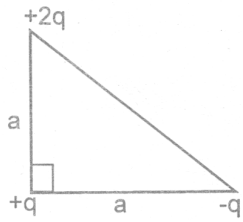
(C) कण का आवेश 10×10^{-12}C है। (D) आवेश के कारण मूल बिन्दु पर विद्युत विभव 9V है।

5. m द्रव्यमान व q आवेश का कण σ ए समान आवेश घनत्व वाले अनन्त चादर को छू लेगा यदि इसको दिया गया वेग v होगाः {दिया है $\sigma q >$}



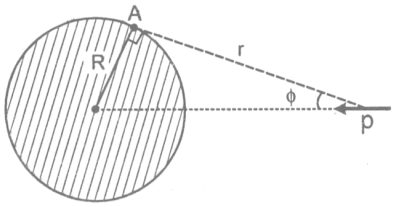
(A) 0 (B) $\sqrt{\frac{2\sigma qd}{m\epsilon_0}}$ (C) $\sqrt{\frac{\sigma qd}{m\epsilon_0}}$ (D) इनमें से कोई नहीं

6. दिखये अनुसार तीन आवेश +q,–q तथा +2q समकोण त्रिभुज (समद्विबाहु त्रिभुज) के शीर्ष पर रखे हैं। इस विन्यास की परिणामी वैद्युत स्थितज ऊर्जा है



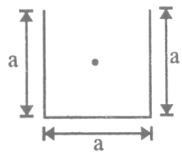
(A) $-\frac{Kq^2}{a}(\sqrt{2}+1)$ (B) $\frac{Kq^2}{a}(\sqrt{2}+1)$ (C) $-\frac{Kq^2}{a}(\sqrt{2}-1)$ (D) इनमें से कोई नहीं

7. एक द्विध्रुव (द्विध्रुव आघूर्ण q) को ठोस अनोवेशित चालक गोले के पृष्ठ के बिन्दु A पर विभव होगा–



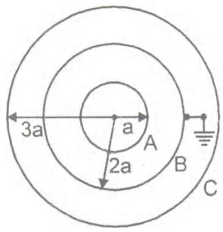
(A) $\frac{kp\cos\phi}{r^2}$ (B) $\frac{kp\cos^2\phi}{r^2}$ (C) शून्य (D) $\frac{2kp\cos^2\phi}{r^2}$

8. चित्रानुसार एक आवेश q, घनाकार बर्तन के केन्द्र पर रखा गया है। (एक खुली सतह के साथ) विद्युत क्षेत्र के कारण बर्तन की सतह से गुजरने वाला फ्लक्स होगा।



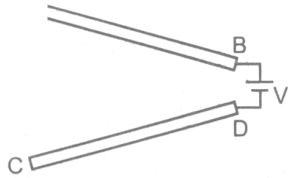
(A) zero (B) q/ε_0 (C) $5q/6\varepsilon_0$ (D) $\frac{q}{4\in_0}$

9. चित्र में तीन संकंनद्रीय धात्विक गोलीय कोश A,B तथा C का निकाय दर्शाया गया है जिनकी त्रिज्या क्रमशः a,2a तथा 3a है। कोश B को पृथ्वी से जोड़ा गया है तथा कोश C को आवेश Q दिया गया है। यदि कोश C को कोश्ज्ञ A से जोड़ दिया जाये, तो कोश B पर अंतिम आवेश बराबर है–



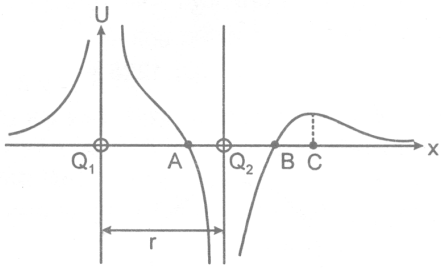
(A) $-\frac{4A}{13}$ (B) $-\frac{8Q}{11}$ (C) $-\frac{5Q}{3}$ (D) $\frac{-3Q}{7}$

10. AB तथा CD दो लम्बी असमान्तर धात्विक पट्टिकाऐं है जो कि चित्रानुसार एक बैटरी से जुड़ी है। अगर σ_A तथा σ_B क्रमशः बिन्दु A तथा B पर आवेश घनत्व है तो–



(A) $\sigma_A > \sigma_B$ (B) $\sigma_A < \sigma_B$ (C) $\sigma_A \geq \sigma_B$ (D) $\sigma_A \leq \sigma_B$

11. दो आवेश Q_1 तथा Q_2 को जोड़ने वाली सरल रेखा के अनुदिश विभव का वितरण निम्नांकित वक्र में प्रदर्शित ह। (Q_1 तथा Q_2 के मध्य दूरी r है)



1. $|\,|Q_1| > |Q_2|$ 2. Q_1 की प्रकृति धनात्मक है।
3. A तथा B साम्यवस्थ बिन्दु है 4. धनावेश के क्षैतिज विस्थापन के लिए बिन्दु C अस्थायी साम्यावस्था बिन्दु है। तो उपरोक्त में से कौन से कथन सत्य है?

(A) 1 और 3 (B) 1,2 और 3 (C) 1,2 और 4 (D) 1,2,3 और 4

12.* सही कथन चुनिए –

(A) ब्रह्माण्ड का कुल आवेश नियत रहता है। (B) ब्रह्माण्ड का कुल धन आवेश नियत रहता है।
(C) बह्माण्ड का कुल ऋण आवेश रहता है। (D) बह्माण्ड के कुल आवेशित कणों की संख्या नियत रहती है।

13. समान लम्बाई L की दो रस्सियों से दो छोटी गेंदे लटकी है, प्रत्येक पर समान धन आवेश Q (कूलॉम्ब) है। रस्सियां एक

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

स्टूण्ड पर लगे हुक से जुड़ी है। अब यदि सम्पूर्ण निकाय को उपग्रह में ले जाया जाये तो दोनों रस्सियों के मध्य कोण θ है। (साम्यवास्था में)

(A) 0^0 (B) 90^0 (C) 180^0 (D) $0^0 < \theta < 180^0$

14. उपरोक्त प्रश्न में प्रत्येक रस्सी में तनाव है–

(A) 0 (B) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}.\frac{Q^2}{L^2}$ (C) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}.\frac{Q^2}{2L^2}$ (D) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}.\frac{Q^2}{4L^2}$

15. एक समान्त पट्ट संधरित्र (इसमें दो बड़ी चालक पट्टिकाऐं होती है, प्रत्येक पर बराबर तथाविपरीत आवेश होता है) की पट्टिकाओं के मध्य M द्रव्यमान की तेल की बूंद स्वतंत्र रूप से लटकी हुई है। पट्टिकाए क्षैतिज है तथा निचली पट्टिका पर +Q आवेश है। प्रत्येक पट्टिका क्षेत्रफल A तथा उनके मध्य की दूरी D है तो तेल की बूंद पर आवेश होगा । (g गुरूत्वीय त्वरण है)

(A) (A/Q) (g/M) (B) $\varepsilon_0 MgA/Q$ (C) –(gA/D)Q (D) $-(MgA)(Q/\varepsilon_0)$

16. समरूप आवेश घनत्व वाले कोश के कारण गोलीय कोश के अन्दर विद्युत क्षेत्र होता –

(A) शून्य (B) नियत
(C) केन्द्र से दूरी के समानुपाती (D) इनमें से कोई नहीं है।

17. R त्रिज्या के खोखले गोलीय कोश पर फ आवेश एक समान रूप से वितरीत है तो आवेश को इसके केन्द्र से सतह तक लाने के लिए किया गया कार्य हे–

(A) $\frac{Qq}{4\pi\varepsilon_{0R}}$ (B) $\frac{Qq}{2\pi\varepsilon_{0R}}$ (C) $\frac{Qq}{\pi\varepsilon_{0R}}$ (D) 'मतव शून्य

18. एक समविभव पृष्ठ पर एकांक धन आवेश को एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ले जाया जाता है तो सही कथन है–

(A) आवेश पर कार्य किया गया है। (B) कार्य आवेश द्वारा किया गया है।
(C) आवेश पर किया गया कार्य नियत है। (D) कोई कार्य नहीं किया गया है।

19. एक बादल का धरती के सापेक्ष विभव 8×10^6 वोल्ट है। बिजली कड़कने से बादल से धरती में 40 कूलॉम्ब आवेश स्थानान्तरित हो जाता है तो क्षयित ऊर्जा है। (यह मानना है बिजली चमकने के दौरान बादल तथा धरती के मध्य विभवानतर परिवर्तित नही होता)

(A) 5×10^{-6} J (B) 3.2×10^{-7} J (C) 3.2×10^{8} J (D) 3.210^{-8} J

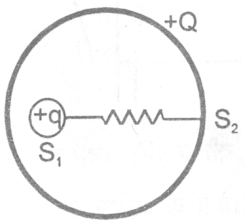
20. एक इलेक्ट्रॉन को अन्य इलेक्ट्रॉन की तरफ लाने पर निकाय की स्थिर वैद्युत स्थितिज ऊर्जा–

(A) घटती है।(B) बढ़ती है (C) शून्य हो जाती हैं (D) वही रहती है।

21. एक बादल के टुकड़े को क्षेत्रफल $25\times10^6\,m^2$ है तथा विद्युत विभव 10^5 V है। यदि बादल की उंचाई 0.75km है तो पृथ्वी तथा बादल के मध्य स्थित विद्युत क्षेत्र में कितनी ऊर्जा संरक्षित होगी।

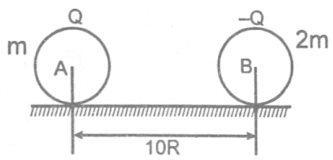
(A) 250 J (B) 750 J (C) 1225 J (D)1475 J

22. चित्रानुसार एक बड़े खोखले चालक गोले S_2 पर Q आवेश है। इसके अन्दर एक छोटा चालक गोला S_1 स्थित है। इस पर 'q' आवेश है। इसको S_2 से जोड़ देने के पश्चात् S_1 पर आवेश है–



(A) q-Q (B) Qq/2 (C) (Q+q)/2 (D) शून्य

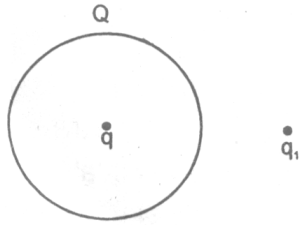
23. त्रिज्या के दो चिकने कुचालक गोलीय कोशों की सतहों पर Q तथा –Q आवेश एक समान रूप से वितरीत है। जब दोनों केन्द्रों के बीच की दूरी 10R है तब इनको चिकनी कुचालक सतह पर मुक्त किया जाता है। A का द्रव्यमान m तथा B का द्रव्यमान 2m



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

है तो A तथा B के टकराने से ठीक पहले A की चाल है: (गुरूत्वाकर्षण बल नगण्य है)

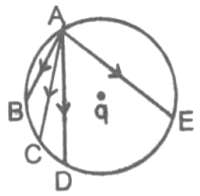
(A) $\sqrt{\frac{2kQ^2}{15mR}}$ (B) $\sqrt{\frac{4kQ^2}{15mR}}$ (C) $\sqrt{\frac{8kQ^2}{15mR}}$ (D) $\sqrt{\frac{16kQ^2}{15mR}}$



24. एक पतले धात्विक गोलीय कोश पर Q आवेश स्थित है। चित्रानुसार कोश के केन्द्र पर एक बिन्दु आवेश q रखा है तथा अन्य आवेश q_1 इसके बाहर रखा है। तीनों आवेश धनात्मक है तो केन्द्र पर रखे आवेश पर बल है–
(A) बांयी तरफ (B) दांयी तरफ (C) दांयी तरफ (D) शून्य

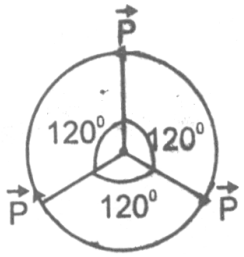
25. इससे पहले के प्रश्न में कोश द्वारा केन्द्र पर रखे आवेश पर बल है–
(A) बांयी तरफ (B) दांयी तरफ (C) ऊपर की ओर (D) शून्य

26. एक बिन्दु आवेश q के बिद्युत क्षेत्र में एक आवेश को बिन्दु A से B,C,D तथा E तक ले जाने में किया गया (q वृत्त के केन्द्र पर स्थित है)



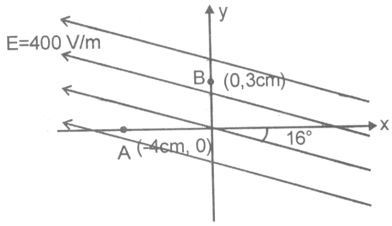
(a) AB पथ के अनुदिश सबसे कम होग। (b) AD पथ के अनुदिश सबसे कम होगा (c) प्रत्येक पथ AB, AC, AD तथा AE के अनुदिश शून्य होगा। (d) AE पथ के अनुदिश सबसे कम होगा।

27. चित्रानुसार 'R' त्रिज्या के वृत्त के तल में तीन द्विध्रुव जिनके द्विध्रुव आघूर्ण का परिमाण q है। वृत्त के स्पर्श रेीय रखे हैं यह तीनों एक दूसरे से समान कोण पर है।, तो वृत्त के केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता होगी–



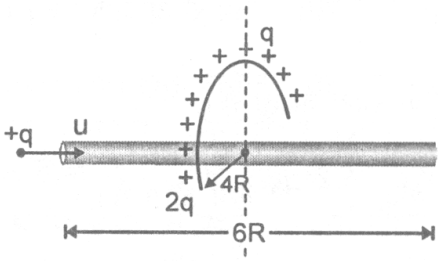
(A) $\frac{4kp}{R^3}$ (B) $\frac{2kp}{R^3}$ (C) $\frac{kp}{R^3}$ (D) 0

28. ग्राफ में दर्शाये अनुसार क्षेत्र में 400 V/m का एक समान विद्युत क्षेत्र अस्तित्व में है। दो बिन्दु A तथा B को निर्देशांक सहित दर्शाया गया है। विभवान्तर $V_B - V_A$ का मान वोल्ट में होगा–



(A) 18 V (B) 15 V
(C) 12 V (D) 8 V

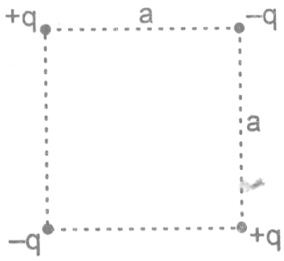
29. 4R त्रिज्या की अर्द्धवृत्त्कार वलय पर +3q आवेश वितरीत है। इसके एक चौथाई भार पर +q समान रूप से वितरित है तथा शेष एक चौथाई भार पर +2q आवेश वितरीत है। चित्रानुसार इसककी अक्ष के अनुदिश '6R' लम्बाई का कुचालक तथा अनाविशित पाइन समाक्षीय रूप से जुड़ा है। पाइप के एक सिरे से m द्रव्यमान तथा +q आवेश की छोटी गेंद 'u' चाल से फैंकी जाती है। पाइप के दूसरे सिरे से गेंद बाहर आ जाये इसके लिए 'u' का मान होगा :



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(A) $u > \sqrt{\frac{3q^2}{40\pi\epsilon_0 Rm}}$ (B) $u > \sqrt{\frac{7q^2}{40\pi\epsilon_0 Rm}}$ (C) $u > \sqrt{\frac{3q^2}{40\pi\epsilon_0 Rm}}$ (D) $u > \sqrt{\frac{9q^2}{40\pi\epsilon_0 Rm}}$

30. चित्रानुसार दो विद्युत द्विध्रुवों का निकाय प्रदर्शित है:



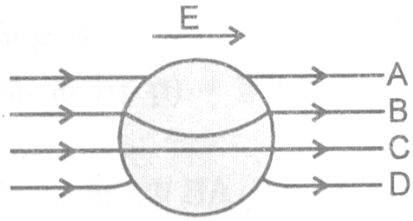
(A) क्या 'a' त्रिज्या के गोलीय पृष्ठ को मानना संभव है तथ चित्रनुसार जिसका केन्द्र वर्ग के केन्द्र पर हो। इससे संबंधित फ्लक्स +ve है।

(B) क्या 'a' त्रिज्या के गोलीय पृष्ठ को मानना संभव है तथा चित्रानुसार जिसका केन्द्र वर्ग के केन्द्र पर हो। इससे संबंधित फ्लक्स –ve है।

(C) क्या 'a' त्रिज्या के गोलीय पृष्ठ को मानना संभव है तथा चित्रानुसार जिसका केन्द्र वर्ग के`न्द्र पर हो। इससे संबंधित फ्लक्स शून्य है।

(D) यहां वर्ग में दो बिन्दु है जिन पर विद्युत क्षेत्र शून्य है।

31. धातु के एक ठोस को एक समान वैद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। चित्र में प्रदर्शित रेखाओं में से बल रेखाओं द्वारा अनुसरित मार्ग है/है।



(A) A (B) B (C) C (D) D **[JEE'96,2/100]**

32. 0.5 मीटर त्रिज्या के अचालक छल्ले की परीधि पर कुल आवेश 1.11×10^{-10}C कूलॉम असमान रूप से वितरित है। इसके कारण सर्वत्र क्षेत्र $\vec{E}$ उत्पन्न होता है। रेखिय समाकलन $\int_{\ell=\infty}^{\ell=0} -\vec{E}.d\vec{\ell}$ ($\ell = 0$ वलय का केन्द्र है।) का मान वोल्ट में है।

(A) +2 (B) -1 (C) -2 (D) शून्य **[JEE'97,1]**

33.* सही विकल्पों का चयन करो : **[JEE'98 Screening,2+2+2/200]**

(i) R त्रिज्या के एक पतले धनावेशित छल्ले को xy– तल में इस प्रकार रखा जाता है कि इसका केन्द्र मूलबिन्दु O पर है। बिन्दु $(0,0,z_0)$ जहॉ $z_0 > 0$ है से एक ऋणावेशित कण P को स्थर अवस्था से छोड़ा जाता है। तब P की गति है–

(A) z_0 के सभी मान, जिनके लिए $0 < z_0 \le \infty$ है, के लिए आवर्ती।

(B) z_0 के सभी मान जिनके लिए $0 < z_0 \le R$ है, के लिए सरल आवर्ती।

(C) यदि है $(z_0 << R)$ तो लगभग सरल आवर्ती।

(D) इस प्रकार की है कि P,O को पार करता है तथा ऋण z– अक्ष की दिशा में $x = -\infty$ की ओर चलता रहता है।

(ii) x अक्ष पर $x = x_0, x = 3x_0, x = 3x_{0,.....}$ अनन्त प्रत्येक बिन्दु पर एक आवेश +q रखा गया है तथा $x = 2x_0, x4x_0, x = 6x_{0,.....}$ अनन्त तक प्रत्येक बिन्दु पर आवेश –q रखा गया है। यहां x_0 एक धन नियतांक है। आवेश Q के कारण इससे r दूरी पर स्थित बिन्दु पर विभव $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r}$ लें। तब, आवेशों के उपरोक्त संयोजन के कारण मूल बिन्दु पर विभव है–

(A) o (B) $\frac{q}{8\pi\varepsilon_0 x_0 \ell n^2}$ (C) ∞ (D) $\frac{q\ell n^2}{4\pi\varepsilon_0 x_0}$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

(iii) R त्रिज्या का एक अचालक ठोस गोला समान रूप से आवेशित है। गोले के कारण, इसके केन्द्र से r दूरी पर वैद्युत क्षेत्र का परिमाण।

(A) $r > R$ के लिए, r में वृद्धि के साथ बढ़ता है।

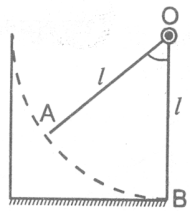
(B) $0 < r < \infty$ के लिए, r में वृद्धि के साथ कम होता है।

(C) $R < r < \infty$ के लिए ,r मे वृद्धि होने पर कम होता है।

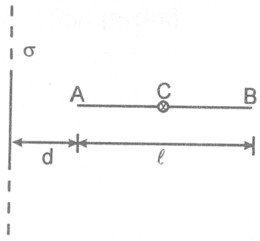
(D) $r = R$ पर असतत् है।

PART – II : SUBJECTIVE QUESTIONS

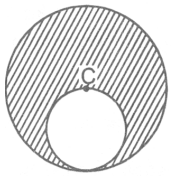
1. एक वैद्युतदर्शी में स्थिर ऊर्ध्वाधर धातु स्तम्भ OB है जिसके शीर्ष पर एक पतली छड़ OA जुड़ी है जो कि स्तम्भ के वैद्युत आवेश के प्रभव से विक्षेपित होती है। छड़ ,O से गुजरते स्थिरत क्षैतिज अक्ष के परितः उर्ध्वाधर तल में घूम सकती है। अंश में विभाविज वृत्त के चतुर्थ भाग में पाठ्यांक मापे जा सकते है। छड़ा m तथा लम्बाई ℓ है। यदि साम्यावस्था में वैद्युतदर्शी की छड़ α विक्षेपित होती है, तो छड़ पर आवेश क्या होगा । निम्न परिकल्पना मानते हुए उत्तर प्रापत करें–



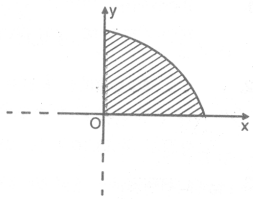
2. M द्रव्यमान तथा ℓ लम्बाई की एक एक समान छड़ इसके मध्यबिन्दु C पर कीलंकित है। छड़ के आंधे बांयी ओर रेखीय आवेश घनत्व $-\lambda$ तथा आधे दांये और रेखीय आवेश घनत्व $+\lambda$ है जहां λ नियतांक है। एक लम्बी चालक पट्टिका जिसका सतह आवेश घनत्व σ ह। भी इस छड के पास स्थित है। प्रारम्भ में छड़ की कागज के तल में स्थित अक्ष के सापेक्ष लघु कोण से घुमाया जाता है फिर मुक्त छोड़ दिया जाता है। सिद्ध करो कि छड़ सरत आवर्त गति करेगी तथा इसका समयान्तराल भी प्राप्त करो–



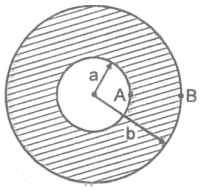
3. त्रिज्या R का एक ठोस गोला एक समान इसके आयतन में आवेश घनत्व ρ के समरूप आवेशित है। चित्रानुसार $\frac{R}{2}$ त्रिज्या की गोलीय गुहा, गोले में बनायी गई है गोले के केन्द्र पर विभव ज्ञात करो।



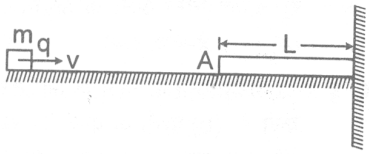
4. $x - y$ तल में प्रथम चतुर्थांशं में 0 से ∞ समान आवेश घनत्व σ की एक चकती फैली हुई है। चकती का केन्द्र O पर है। $(0,0,z)$ पर विद्युत क्षेत्र का z घटक ज्ञात करों तथा $(0,0,d)$ व $(0,0,2d)$ बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर ज्ञात करो।



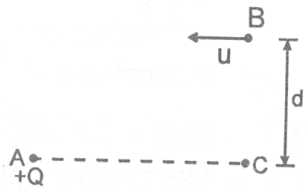
5. चित्रानुसार एक खोखले गोले पर समरूप आवेश घनत्व ρ (एकांक आयतन का आवेश) है तो A तथा B के मध्य विभवान्तर है।



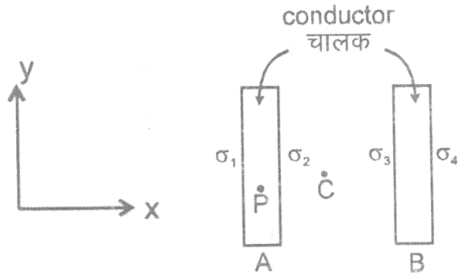
6. चित्रानुसार L लम्बाई की समान रूप से आवेशित छड़ क्षेतिज सतह पर रखी है। इसका रेखीय आवेश्ज्ञ घनत्व λ है। इस छड़ से बहुत दूर स्थित बिन्दु से छड़ की रेखा के अनुदिश छड़ की ओर m द्रव्यमान तथा q आवेश का ब्लॉक v वेग से प्रक्षेपित किया जाता है तो ब्लॉक तथा छड़ के बांये सिरे A के मध्य निकठतम पहुंच की दूरी ज्ञात करो।



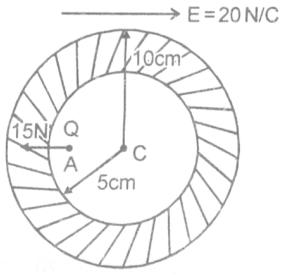
7. एक धनात्मक आवेश +Q बिन्दु A पर जड़वत् है। एक अन्य धनावेशित कण जिसका द्रव्यमान m तथा आवेश +q है,B बिन्दु से u वेग द्वारा चित्रानुसार प्रक्षेपित किया जाता है बिन्दु B बिन्दु A से बहुत अधिक दूरी पर है तथा रेखा AC से d दूरी पर है। प्रारम्भिव वेग रेखा AC के समान्तर है। बिन्दु C बिन्दु A से बहुत अधिक दूरी पर स्थित है। गति के दौरान +q की +Q से न्यूनतम दूरी (मीटर में) ज्ञात करो। $Qq = 4\pi\varepsilon_0 mu^{2d}$ तथा $d = (\sqrt{2-1})$ मीटर है।



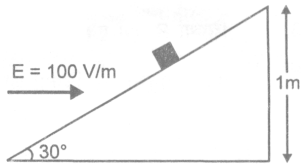
8. चित्र में अनन्त लम्बाई की दो चालक पट्टिकाऐं प्रदर्शित है। यदि आवेश घनत्व $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ तथा σ_4 के कारण 'C' बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र E (A से B की ओर) होतो $E\hat{i}$ के पदों में σ_2 तथा σ_3 ज्ञात करो। बताइये की E के पदों में σ_1 तथा σ_4 ज्ञात करने के लिये यह सूचना प्रर्याप्त है। σ_1 तथा σ_4 के मध्य सम्बन्ध ज्ञात करो।



9. 5 सेमी. आन्तरिक एवे 10 सेमी. बाह्यय त्रिज्या के सुचालक गोले में ,1μC का एक बिन्दुवत आवेश खोखले गोले के केन्द्र C से 3 सेमी. की दूरी पर बिन्दु A पर रखा है। 20 न्यूटन/कूलॉम्ब का एक समान बाह्यय विद्युत क्षेत्र लगाते है। इस आवेश पर 15 N का परिणामी विद्युत बल दर्शाये अनुसार केन्द्र से दूर लगता है। गोले की सतह A पर स्थित आवेश Q पर लगने वाले बल का परिमाण न्यूटन में ज्ञात करो।



10. 100V/m के समरूप विद्युत क्षेत्र E में एक नततल रखा है। यह क्षेतिज से 30^0 का कोण बना रहा है। 1Kg द्रव्यमान तथा 0.01C, का कण 1m ऊंचाई से विराम से फिसलता है। यदि घर्षण गुणांक 0.2 हो तो कण को तल तक पहुंचाने में कितना समय लगेगा।



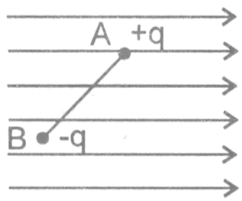
[REE'87]

11. 9cm लम्बी सीधी रेखा पर बिन्दु आवेश q,2q तथा 8q रखे हैं। निकाय की स्थितिज ऊर्जा न्यूनतम रहे इसके लिऐ आवेशों को कहा रखा जाये। इस स्थिति में आवेश q की स्थिति पर अन्य दोनों आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र का ज्ञात करो ?

[JEE'87]

12. 1g तथा q आवेश के तीन कण 100बउ लम्बी तीन कुचालक द्रव्यमाहीन रस्सियों से लटके हुए है। यह रस्सियां एक उभयनिष्ठ बिन्दु से जुड़ी हैं। यदि कण 3cm भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के कोनां पर स्थित है तथा साम्यावस्था में हैं तो प्रत्येक कण का आवेश q ज्ञात करो। $(g = 10 m/s^2)$ **[JEE '88, 3]**

13. L लम्बाई की कुचालक द्रव्यमानहीन दृढ़ छड़ के एक सिरे पर M द्रव्यमान का बिन्दु कण चिपका है। समान द्रव्यमान का एकअन्य बिन्दु कण छड़ के दूसरे सिरे पर चिपका है। दोंनो कणों पर क्रमशः +q तथा –q आवेश है। चित्रानुसार इस निकाय को समरूप विद्युत क्षेत्र E में इस प्रकार रखा जाता है कि छड़ा विद्युत क्षेत्र की दिशा से 5^0 का कोण बनाये। इसको स्वतंत्रछोड़ने के पश्चात् छड़ को क्षेत्र के समान्तर होने में न्यूनतम कितना समय लगेगा ?



[JEE '89, 6]

14. L मीटर भुजा वाले समषट्भुज के पांच शीर्षों पर +qC आवेश वाले पांच बिन्दु आवेश रखे है। तो षट्भुज के केन्द्र पर रखे –qC आवेश पर लगने वाले बल का परिमाण क्या होगा ? **[JEE '92, 2]**

15. x – अक्ष के अनुदिश –a तथा +a पर दो समान आवेश स्थिर रखे है। एक m द्रव्यमान तथा q/2 आवेश के कण को मूल बिन्दु से लाकर निम्न अक्षों के अनुदिश अल्प परिमाण क्या होगा ?
(a) x – अक्ष तथा (b) iy अक्ष तो प्रत्येक स्थिति में गति की व्याख्या करो। **[REE '92, 5]**

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

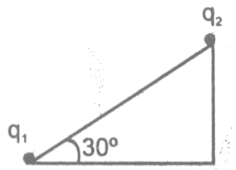
16. (a) R के गोले के आयतन में Q कूलाम्ब आवेश एक समान रूप से विपरीत है तो निकाय की ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करो ? (b) पृथ्वी के कणों के मध्य लगने वाले गुरूत्वाकर्षण बलों के विरूद्ध पृथ्वी को पूर्णतया विभक्त करने के लिए कितनी ऊर्जा की आवश्यकता होगी। यह मानना है पृथ्वी समरूप द्रव्यमान घनत्व का गोला है। इस ऊर्जा की गणना के लिए पृथ्वी का द्रव्यमान तथा पृथ्वी की त्रिज्या का गुणनफल 2.5×10^{31} kg – m दिया है तथा $g = 10\,m/s^2$ है। **[JEE '92, 10]**
(c) उपरोक्त भाग (a) में दिये गये आवेश Q कूलाम्ब को समान त्रिज्या R के गोलीय चालक को दिया जाये तो निकाय की ऊर्जा ज्ञात करो ?

17. 6.25×10^5 V/m के क्षैतिज विद्युत क्षेत्र में 5×10^{-7}m त्रिज्या के आवेशित बुरादे के कण स्थित है। इसके चारों ओर हवा माध्यम का श्यानता गुणांक $\eta = 1.6\times10^{-5}$N – s/m^2 हैं यदि कण 0.02m/s की क्षैतिज चाल से गतिशील हो तो इस पर इलेक्ट्रॉन ककी संख्या ज्ञात करो ? **[REE '92, 5]**

18. यदि दो बिन्दु आवेशों के परिमाणें को नियम रखकर दोनों के मध्य लगने वाले आकर्षण बल को चार गुना कर दिया जाये तो दूरी में प्रतिशत परिवर्तन ज्ञात करो ?

19. Q आवेश को दो वस्तुओं में विभावित किया जाता है। तो दोनों वस्तुओं पर आवेश का मान कितना होना चाहिए जिससे कि दोनों वस्तुओं के मध्य अधिकतम बल लगे ?

20. (i) एक चिकने आनत तल का झुकाव कोण 30^0 है इसके तल पर 2.0×10^{-6}C तथा 100 g द्रव्यमान का कण स्थिर है। समान द्रव्यमान तथा समान आवेश के एक अन्य कण B को नततल पर कहां रखा जाये जिससे यह साम्यावस्थ में रहे ?



(ii) यदि B को समान द्रव्यमान तथा समान मात्रा के ऋणात्मक आवेश द्वारा परिवर्तित कर दिया जाय तो इसका तात्क्षणीक त्वरण क्या होगा ? $(g = 10,/s^2)$

21. (i) 'a' भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के तीनों कोनों पर तीन समान आवेश q_0 रखा है तो किसी एक आवेश पर अन्य दो आवेशों के कारण लगने वाले बल का मान ज्ञात करो ?
(ii) यदि उपरोक्त प्रश्न में एक आवेश को ऋण आवेश द्वारा परिवर्तित कर दिया जाये तो इस पर अन्य आवेशों द्वारा लगने वाला बल ज्ञात करो ?
(E) यदि प्रत्येक आवेश को दुगना तथा प्रत्येक भुजा को घटाकर आधा कर दिया जाये तो भाग ;पद्ध को पुनः कीजिए

22. –q आवेश तथा m द्रव्यमान के कण को एक स्थिर +Q आवेश के चारों ओर घुमाया जाता है, तो दर्शाइये कि यक "$r^2 \alpha T^2$" के नियम को सन्तुष्ट करता है। जहां r दूरी तथा T आवर्तकाल है।

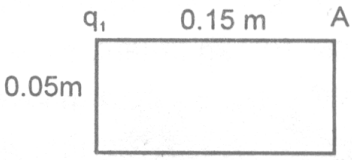
23. एक कमरे में 10.0mg तथा 1.50×10^{-6}C आवेश का पानी का कण लटका है तो कमरे में विद्यु क्षेत्र का परिमाण तथा इसकी दिशा ज्ञात करो ?

24. एक बिन्दु आवेश इससे 40cm दूर 50N/C परिमाण का विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है तो आवेश का परिमाण ज्ञात करो ?

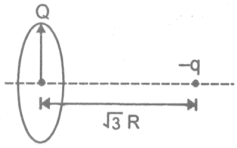
25. एक मीटर छड़ पर 10cm के निश्चित अनतराल पर इस आवेश रखे है, इन्हें छड़ पर चिन्हित 10cm से रखा जाता है। आवेशों के परिमाण q,4q,9q,..... है तो छड़ के शून्य चिन्ह पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करो ?

26. (i) 10cm त्रिज्या के समरूप आवेशित कुचालक ठोस गोले के केन्द्र से 20cm दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E है तो इसके केन्द्र से 5cm दूरी पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता क्या होगी ?
(ii) गोले की सतह से 20cm दूर (बाहर) तथा सतह से 5cm (अन्दर) पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E के पदों पर ज्ञात करो।

27. एक विलगित समान रूप से आवेशित खोखले गोलीय चालक की सतह पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता E(N/C) है यदि इस पर पुनः Q_0 कुलाम्ब आवेश जोड़ा जाये तो विद्युत क्षेत्र 2.44E(N/C) हो जाता है। तो दिये गये प्राचलों के पदों में चालक की त्रिज्या तथा प्रारम्भिक आवेश ज्ञात कीजिए।



28. दिया है $q_1 = -5\times10^{-6}$C तथा $q_2 = +2\times10^{-6}$C
(a) आयत के कोने B पर विद्युत विभव ज्ञात करो।
(b) आयत के कोने A पर विभव ज्ञात करो।
(c) एक तीसरे आवेश $q_3 = 3\times10^{-6}$C को आयत की विकर्ण के अनुदिश B से A तक ले जाने में किया गया कार्य ज्ञात करो।



29. R त्रिज्या तथा Q आवेश से समान रूप से आवेशित स्थिर वलय की अक्ष पर $\sqrt{3}R$ दूरी से वलय की ओर $-q$ आवेश तथा m द्रव्यमान का बिन्दु आवेश मुक्त किया जता है तो जब यह वलय के केन्द्र पर पहुंच जायेगा तो इसका वेग क्या होगा ?

30. तीन बिन्दु आवेश q,2q तथा xq समान परिमित दूरी पर इस प्रकार रखे है की निकाय की विद्युत स्थितिज ऊर्जा शून्य है तो x का मान ज्ञात करो ?

31. R त्रिज्या के गोलीय कोश पर q आवेश एक समान रूप से वितरित है जब कोश को 2R त्रिज्या तक विस्तारित करते है तो इस प्रक्रिया में विद्युत बल द्वारा किया गया कार्य ज्ञात करो ?

32. 5.88×10^{-4}kg की एक आवेशित गेंद समान लम्बाई के दो सिल्क की रस्सियों से लटकी है। दोनों रस्सियां का एक दूसरे से झुकाव 90^0 है। एक अन्य गेंद जिस पर आवेश का परिमाण पहले वाली गेंद के समान परन्तु चिन्ह विपरीत है। इसे पहले गेंद के नीचे 4.2×10^{-2}m दूरी पर रखा जाता है। इस कारण रस्सी में तनाव दुगना हो जाता है तो स्थिर विद्युत अन्योय के कारण गेंद पर आवेश तथा रस्सी में तनाव ज्ञात करो ? $(g = 9.8 m/s^2)$

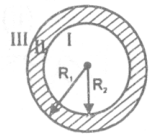
33. 2.0×10^{-6}C का आवेश कण क्षेतिज मेज पर स्थिर रखा है। मेज पर एक दूसरा 80 g का आवेशित कण पहले वाले कण से 10 cm दूर साम्यावस्था में रखा है।मेज तथा इस कण के मध्य घर्षण गुणांक $\mu = 0.2$ है तो वह परास ज्ञात करो जिसमें आवेश विद्यमान रहेगा। $()g = 9.8 m/s^2$

34. 16×10^{-9}C का आवेश मूल बिन्दु पर स्थित है। अज्ञात परिमाण का दूसरा आवेश $x = 3m$ $y = 0$ पर तथा 12×10^{-9}C का आवेश $x = 6m, y = 0$ पर रखा है। यदि $x = 8m, y = 0$ पर धनात्मक $x-$ अक्ष के अनुदिश परिणामी क्षेत्र 20.25N/C हो तो अज्ञात आवेश का मान ज्ञात करो ?

35. एक तार को समपंचभुज की आकृति में मोड़ा जाता है तथा इस पर q आवेश समान रूप से वितरीत है तो इसके केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र क्या है ?

36. एक गोले के आयतन में $2.0\times10^{-4}C/m^3$ आवेश घनत्व समान रूप से तिरीत है। गोले के आयतन में इसके केन्द्र में 4.0cm दूर स्थित बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करो ?

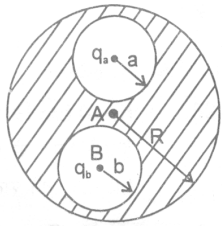
37. चित्रानुसार समान रूप से आवेशित R_1 त्रिज्या के ठोस गोले में केन्द्र में R_2 त्रिज्या का छेद है। यदि कुल आवेश q है तो I, II तथा III क्षेत्र में E क्या है ?



38. R तथा 2R त्रिज्या के दो संकेन्द्रीय गोले आवेशित है। आंतरिक गोले पर $1\mu C$ आवेश तथा बाह्यय गोले पर समान चिन्ह का $2\mu C$ आवेश है। दोनों के उभयनिष्ठ केन्द्र से 3R दूरी पर विभव 9000 V है तो R का मान क्या है ?

39. एक बिन्दु आवेश को 100 V विभव वाले बिन्दु से 200 V विभव वाले बिन्दु तक ले जाने से आवेशित कण की गतिज ऊर्जा में 10 J की कमी होती है, तो कण पर आवेश ज्ञात करो।

40. R त्रिज्या के एक चालक गोले में a व b त्रिज्याओं की दो गुहाओं के केन्द्र पर आवेश क्रमशः q_a और q_b हैं 'A' गोले का केन्द्र है तथा 'B',b त्रिज्या वाली गुहा का केन्द्र है ज्ञात कीजिए।



(i) विद्युत क्षेत्र व विद्युत विभव
(a) r (A से दूरी) > R पर
(b) r (B दूरी) > b पर
(ii) त्रिज्या R, त्रिज्या a व त्रिज्या b के पृष्ठों पर पृष्ठ आवेश घनत्व
(iii) q_a और q_b पर बल कितना है ? इस भाग मे केवल उत्तर लिखिए व्याख्या नहीं।

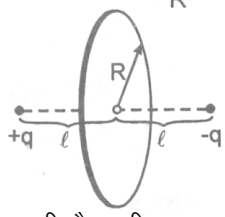
41. दो बड़ी समानतर चालक पट्टिकाए एक दूसरे से 2.00 cm की दूरी पर रखी है। इलेक्ट्रॉन की एक पट्टिका के पास से विराम गति प्रारम्भ करता है तथा 2.00 माइक्रोसेकण्ड में ूसरी पट्टिका पर पहुंच जाता है। तो आंतरिक सतहों पर पृष्ठ आवेश घनत्व ज्ञात करो। क्या इसके बाह्य पृष्ठों पर आवेश घनत्व ज्ञात किय जा सकता है ?

42. 1 मी. लम्बे धागे पर 10^{-2}kg द्रव्यमान तथा $+3\times10^{-6}$C वाली गेंद बंधी है। रस्सी का दूसरा सिरा स्थित है तथा इस सिरे पर -3×10^{-6}C आवेश रखा है। गेंद 1 m त्रिज्या के वृत्ताकार कक्ष में उर्ध्वाधर तल में घूम रही है। प्रारम्भ में गेद इसके तल में है तो गेंद को वृत्त पूर्ण करने के लिए दिया गया न्यूनतम क्षेतिज वेग ज्ञात करो। $[g = 10 m/s^2]$

43. एक निकाय में एक पतली R त्रिज्या वाली आवेशित वलय तथा वलय की अक्ष के अनुदिश समान रूप से आवेशित एक लम्बा धारा रखा हुआ है, जिसका एक सिरा वलय के केन्द्र पर रखा है। वलय पर कुल आवेश q है। धागे पर आवेश (इकाई लम्बाई पर) λ है धागे तथा वलय के मध्य बल ज्ञात करो।

44. एक पतली R त्रिज्या की कुचालक वलय पर रेखीय आवेश घनत्व $\lambda = \lambda_0 \cos\varphi$ हैं, जहां λ_0 नियतांक तथा φ केन्द्र से कोण है। विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात करो।
(a) वलय के केन्द्र पर
(b) वलय की अक्ष पर केन्द्र से दूरी x के पदों में $x >> R$ के लिये विचार किजिये।

45. प्रति एकांक लम्बाई पर एक समान आवेश λ वाले एक धागे का विन्यास चित्र a तथा b में प्रदर्शित है। यह मानिए कि वक्रता त्रिज्या r धागे की लम्बई से बहुत कम है। बिन्दु O पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता ज्ञात कीजिए।



46. दो बिन्दु आवेश q तथा –q चित्रानुसार 2ℓ दूरी पर रखे हुए हैं R त्रिज्या के वृत्त से निकलने वाले विद्युत फ्लक्स का मान ज्ञात कीजिए।

47. एक R त्रिज्या के गेंद पर धनात्मक आवेश है। जिसकी आयतन आवेश घनत्व है। जिसकी आयतन न्द्र से दूरी r के साथ $\rho = \rho_0(1 - r/R)$ से परिवर्तित होता है जहां ρ_0 नियतोक है। गेंद तथा वातावरण की वैद्युतशीलता इकाई है। ज्ञात करो–
(i) वैद्युत की तीव्रता का परिमाण r के पदो में गेंद के अन्दर तथा बाहर
(ii) अधिकतम तीव्रता E_{max} तथा संगत दूरी r_m

48. एक निकाय जिसमें R जित्रज्या की समान रूप से गोलिय आवेशित गेंद तथा आस–पास वातावरण जिसकी आयतन आवेश घनत्व $\rho = \alpha/e$ है। जहां α नियतांक तथा r गेंद के केन्द्र से दूरी है। गेंद का आवेश ज्ञात कराये जिसके लिये विद्युत क्षेत्र तीव्रता सदिश का परिमाण गेंद के बाहर r पर निर्भर नही करें। इसकी तीव्रता कितनी है। गेंद या आस–पास के वातावरण की वैद्युतशीलता इकाई है।

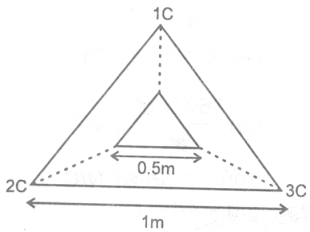
49. R त्रिज्या तथा σ पृष्ठीय आवेश घनत्व से समरूप आवेशित पर अर्द्ध गोले के केन्द्र पर विद्युत विभव तथा तीव्रता ज्ञात करो।

50. किसी निश्चित जगह पर विभव सिर्फ x निर्देशांक पर $\varphi = ax^3 + b$ के साथ परिवर्तित होता है। जहां a तथा b नियतांक है। आवेश का वितरण $\rho(x)$ ज्ञात करो।

51. किसी निश्चित जगह पर विभव सिर्फ x निर्देशांक पर $\varphi = ar^2 + b$ के साथ परिवर्तित होता है। जहां a तथा b नियतांक है। आवेश का वितरण $\rho(r)$ ज्ञात करो।

52. एक लम्बे आवेशित बेलन की त्रिज्या 'a' व रेखीय आवेश घनत्व λ है। यह बेलन पृथ्वी से सम्पर्कित एक दूसरे सकेन्द्रीय खोखले b त्रिज्या के बेलन से घिरा है। बेलनों के मध्य के स्थान में विद्युत क्षेत्र क्या होगा ?
[JEE '96, 5 / 100]

53. तीन बिन्दुवत् आवेश 1C, 2C और 3C, 1 मीटर भुजा के समबाहु त्रिभुज के कोनों पर स्थित हैं जैसा चित्र में दिखाया गया है, इन आवेशों को 0.5 मीटर भुजा के एक छोटे समबाहु त्रिभुज के कोनो तक ले जाने के लिए किया गया कार्य ज्ञात करो।
[REE '96, 5 / 100]



54. r त्रिज्या का चालक गोला S_1, अचाल हत्थे से जुड़ा है। एक दूसरा R त्रिज्या का चालक गोला S_2 अचालक स्टेण्ड पर रखा है। प्रारम्भ में S_2 को अनावेशित तथा S_1 को आवेश दिया जाता है। S_1 को S_2 से सम्पर्कित करके हटा लिया जाता है। S_1 को दुबारा Q आवेश तक आवेशित किया जाता है तथा दुबारा S_2 से सम्पर्क कराकर हटा लिया जाता है इस प्रक्रम को n बार दोहराया जाता है। **[JEE '96 Mains, 8 / 200]**
(a) S_1 के साथ n सर्म्पकों के पश्चात S_2 की स्थिर वैद्युत ऊर्जा ज्ञात करो।
(b) $n \to \infty$ पर ऊर्जा का सीमान्त मान क्या होगा ?

55. q परिमाण के अनन्त आवेश x – पर क्रमशः $1, x = 2, x = 4, x = 8...$ पर रखे हैं । तो $x = 0$ पर आवेशों के समुच्य के कारण विद्युत विभव व विद्युत क्षेत्र ज्ञात करो ? यदि क्रमागत आवेश विपरीत प्रकृति के हो तो $x = 0$ विभव व विद्युत क्षेत्र क्या होगा ?
[JEE '96 Mains, 4 / 200]

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

Answers

MQB ANSWERS

PART - 1

1.	A	2.	A	3.	B
4.	BCD	5.	C	6.	C
7.	B	8.	C	9.	B
10.	B	11.	C	12.	A
13.	C	14.	D	15.	B
16.	AB	17.	D	18.	D
19.	C	20.	B	21.	D
22.	D	23.	C	24.	D
25.	B	26.	C	27.	B
28.	C	29.	A	30.	ABC
31.	D	32.	A		
33.	(i) A,C	(ii) D		(iii) A,C	

PART - II

1. $q = 4\ell\sqrt{4\pi\epsilon_0 mg\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}\sin\frac{\alpha}{2}$

2. $T = 2\pi\sqrt{\frac{2m\epsilon_0}{3\lambda\sigma}}$ 3. $\frac{5\rho R^2}{12\epsilon_0}$

4. $\frac{\sigma}{6\epsilon_0}, \frac{\sigma}{6\epsilon_0}|d|$

5. $\frac{\rho}{6\epsilon_0}\left[3a^2 - b^2 - \frac{2a^3}{b}\right]$ 6. $r = \frac{L}{e^{\frac{2\pi_0 mv^2}{\lambda q}} - 1}$

7. 1 m 8. $\sigma_1 = \sigma_4, \sigma_2 = \epsilon_0 E, \sigma_3 = -\epsilon_0 E$

9. 15 N 10. 1.3 s

11. 2q व 8q के मध्य 2q से 3cm दूरी पर E=0

12. 3.16×10^{-9}C

13. $T = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{ML}{2qE}}$ 14. $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{q}{L}\right]^{-2}$

15. (a) सरल आवर्त गति $T - \frac{2\pi}{q}\sqrt{2\pi_0 ma^3}$

(b) aCcelerated translatory.

16. (a) $\frac{3}{5R}\frac{Q^2}{4\pi\varepsilon_0}$ (b) 15×10^{31}J (c) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q^2}{2R}$

17. $n = \frac{6\pi\eta rv}{eV} = 30$

18. प्रारम्भिक मान का 50 प्रतिशत तक घट जायेगा

19. आवेश दो वस्तुओं में बराबर विभाजित होना चाहिए।

20. (i) तल से 27cm (ii) g

21. (i) $\frac{\sqrt{3Kq_0^2}}{a^2}$; किन्ही दो ओवशों को जोड़ने वाली रेखा के लम्बअर्द्धक के अनुदिश आवेशों से दूर

(ii) $\frac{\sqrt{3Kq_0^2}}{a^2}$; किन्ही दो ओवशों को जोड़ने वाली रेखा के लम्बअर्द्धक के अनुदिश आवेशों की ओर

(iii) $\frac{\sqrt{3Kq_0^2}}{a^2}$; कोणों के अर्द्धक के अनुदिश आवेशों से दूर

23. 200/3=66.67 N/C, ऊपर की ओर

24. 8.9×10^{-11}C

25. $\frac{10q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ जहाँ $r = 10$cm

26. (i) 2E (ii) For point in side the sphere 2E; and for outside the sphere $\frac{4E}{9}$

27. $R = \frac{1}{1.2}\sqrt{\frac{KQ_0}{E}}$, $Q = \frac{Q_0}{1.44}$

28. (b) -7.8×10^5 volt (b) 0.6×10^5 volt (c) 2.52 Joule.

29. $v = \sqrt{\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 mR}}$ 30. $-\frac{2}{3}$

31. $\frac{q^2}{16\pi\varepsilon_0 R}$ 32. 3.36×10^{-8}C, 8.15×10^{-3}N

33. between $\pm 8.71\times10^{-8}$C 34. -25×10^{-9}C

35. शून्य 36. 3.0×10^5N/C

37. $E_I = 0$

$E_{II} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q(r^3 - R_2^3)}{(R_1^3 - R_2^3)r^2}, E_{III} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$

38. 1m 39. 0.1C

40. (i) (a) $v = \frac{K(q_a + q_b)}{r}$

$E = \frac{K(q_a + q_b)}{r^2}$ जहाँ $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$

(b) $v = \frac{Kq_b}{r} - \frac{Kq_b}{b} + \frac{K(q_a + q_b)}{R}; E = \frac{Kq_b}{r^2}$

(ii) $\sigma_R = \frac{q_a + q_b}{4\pi R^2}$

$\sigma_a = \frac{-q_a}{4\pi a^2}$ ए $\sigma_b = \frac{-q_b}{4\pi b^2}$ Ans.

(iii) 0

41. 0.505×10^{-12}C/m^2, No

42. 7.6 m/s

43. $F = \frac{q\lambda}{4\pi\varepsilon_0 R}$

44. (a) $E_1 = 2E' = \frac{\lambda_0}{4\pi \in_0 r}$ (b) One

45. (a) $E = \frac{\sqrt{2}\lambda}{4\pi \in_0 r}$ (b) E=0

46. $|\phi| = \frac{q}{\varepsilon_0}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1+(R/\ell)^2}}\right)$

47. (a) $E = \frac{\rho_0 r}{3\varepsilon_0}\left(1 - \frac{3r}{4R}\right)$ for $r \le R$

$E = \frac{\rho_0 R^3}{12\varepsilon_0 r^2}$ for $r_m = \frac{2}{3}R$.

48. $E = \frac{1}{2}\frac{\alpha}{\varepsilon_0}$

49. (a) $\frac{\sigma R}{2\varepsilon_0}$ (b) $\frac{\sigma}{4E_0}\hat{i}$

50. $6a\varepsilon_0 x$

51. $-6a \in_0$

52. $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2\lambda}{r}$ for $a < r < b$.

53. 9.9×10^{10} J

54. (a) $U_2 = \frac{a^2Q^2}{8\pi\varepsilon_0 R}\left(\frac{1-a^n}{1-a}\right)^2$ where $a = \frac{R}{r+R}$

(b) $U_2\ (n \to \infty) = \frac{RQ^2}{8\pi\varepsilon_0 t^2}$

55. $V = \frac{2q}{4\pi\varepsilon_0}, = E\frac{q}{3\pi\varepsilon_0}; V = \frac{q}{6\pi\varepsilon_0}, E = \frac{q}{5\pi\varepsilon_0},$