

# Chapter 01

## स्थिरवैद्युतिकी (Electrostatics)



### JEE-FLASHBACK



#### JEE MAINS QUESTION

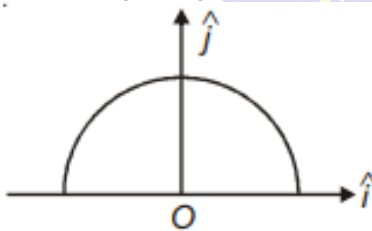
**Q.1** एक वर्ग के प्रत्येक विपरीत कोनों पर आवेश  $Q$  रखा गया है। अन्य दो कोनों में से प्रत्येक पर एक आवेश  $q$  रखा गया है। यदि  $Q$  आवेश पर कुल विद्युत बल शून्य है, तो  $\frac{Q}{q}$  बराबर है – [AIEEE-2009]

- (1) -1 (2) 1  
(3)  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$  (4)  $-2\sqrt{2}$

**Q.2** त्रिज्या  $R$  और कुल आवेश  $Q$  के एक ठोस गोले के लिए आवेश घनत्व  $\rho(r) = \frac{Q}{\pi R^4} r$  के अनुसार वितरण हो तो, गोले के केंद्र से  $r_1$  की दूरी पर गोले के अंदर एक बिंदु 'p' के लिए, विद्युत क्षेत्र का परिमाण होगा [AIEEE-2009]

- (1)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r_1^2}$  (2)  $\frac{Q r_1^2}{4\pi\epsilon_0 R^4}$   
(3)  $\frac{Q r_1^2}{3\pi\epsilon_0 R^4}$  (4) 0

**Q.3** त्रिज्या  $r$  के एक पतले अर्द्धवृत्ताकार वलय पर एक धनात्मक आवेश  $q$  है जो उस पर समान रूप से वितरित है। केंद्र  $O$  पर कुल विद्युत क्षेत्र है [AIEEE-2009]



- (1)  $\frac{q}{2\pi^2\epsilon_0 r^2} \hat{j}$  (2)  $\frac{q}{4\pi^2\epsilon_0 r^2} \hat{j}$   
(3)  $-\frac{q}{4\pi^2\epsilon_0 r^2} \hat{j}$  (4)  $-\frac{q}{2\pi^2\epsilon_0 r^2} \hat{j}$

**Q.4** दो बिंदु P और Q को क्रमशः 10 V और -4 V के विभव पर रखा जाता है। 100 इलेक्ट्रॉनों को P से Q तक ले जाने में किया गया कार्य है [AIEEE-2009]

- (1)  $9.60 \times 10^{-17} \text{ J}$  (2)  $-2.24 \times 10^{-16} \text{ J}$   
(3)  $2.24 \times 10^{-16} \text{ J}$  (4)  $-9.60 \times 10^{-17} \text{ J}$

**Q.5** माना कि एक गोलीय सममित आवेश वितरण जिसमें आवेश घनत्व का परिवर्तन  $r = R$  के लिए  $\rho(r) = \rho_0 \left( \frac{5}{4} - \frac{r}{R} \right)$  के अनुसार होता है, और  $r > R$  के लिए  $\rho(r) = 0$  है जहाँ  $r$  मूल बिंदु से दूरी है। मूल बिंदु से  $r(r < R)$  की दूरी पर विद्युत क्षेत्र इस प्रकार दिया जाता है [AIEEE-2010]

- (1)  $\frac{\rho_0 r}{3\epsilon_0} \left( \frac{5}{4} - \frac{r}{R} \right)$  (2)  $\frac{4\pi\rho_0 r}{3\epsilon_0} \left( \frac{5}{4} - \frac{r}{R} \right)$   
(3)  $\frac{\rho_0 r}{4\epsilon_0} \left( \frac{5}{4} - \frac{r}{R} \right)$  (4)  $\frac{4\rho_0 r}{3\epsilon_0} \left( \frac{5}{4} - \frac{r}{R} \right)$

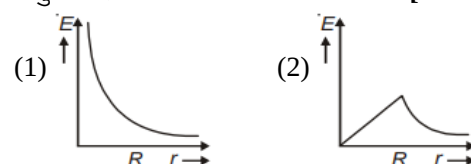
**Q.6** दो समान आवेशित गोले समान लंबाई के तारों द्वारा लटकाए गए हैं। तार एक दूसरे से  $30^\circ$  का कोण बनाते हैं। जब  $0.8 \text{ g cm}^{-3}$  घनत्व वाले द्रव में लटकाया जाता है, तो कोण समान रहता है। यदि गोले के पदार्थ का घनत्व  $1.6 \text{ g cm}^{-3}$  है, तो द्रव का परावैद्युतांक है [AIEEE-2010]

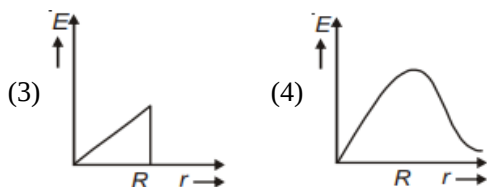
- (1) 1 (2) 4 (3) 3 (4) 2

**Q.7** परिमाण 'q' के दो धनात्मक आवेश '2a' भुजा वाले वर्ग की एक भुजा (भुजा 1) के सिरों पर रखे गए हैं। समान परिमाण के दो ऋणात्मक आवेश दूसरे कोनों पर रखे जाते हैं। विरामावस्था से प्रारंभ करके, यदि कोई आवेश Q भुजा 1 के मध्य से वर्ग के केंद्र की ओर गति करता है, तो वर्ग के केंद्र पर इसकी गतिज ऊर्जा है [AIEEE-2011]

- (1)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qQ}{a} \left( 1 - \frac{2}{\sqrt{5}} \right)$  (2)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qQ}{a} \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$   
(3) Zero (4)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2qQ}{a} \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{5}} \right)$

**Q.8** कुल आवेश  $Q$  और त्रिज्या  $R$  के एकसमान आवेशित गोले में, विद्युत क्षेत्र  $E$  को केंद्र से दूरी के फलन के रूप में ग्राफ द्वारा दर्शाया जाता है। ग्राफ जो उपरोक्त के अनुरूप होगा: [AIEEE-2012]





- Q.9** दो आवेश, प्रत्येक  $q$  के बराबर है जो,  $x = -a$  और  $x = a$  बिन्दु पर  $x$ -अक्ष पर रखे गए हैं। द्रव्यमान  $m$  और आवेश  $q_0 = \frac{q}{2}$  का एक कण मूल बिन्दु पर रखा गया है। यदि आवेश  $q_0$  को  $y$ -अक्ष के अनुदिश एक छोटा विस्थापन ( $y \ll a$ ) दिया जाता है, तो कण पर लगने वाला कुल बल किसके समानुपाती है

[JEE(Mains)-2013]

- (1)  $y$  (2)  $-y$  (3)  $\frac{1}{y}$  (4)  $-\frac{1}{y}$

- Q.10** जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, एक आवेश  $Q$  को लंबाई  $L$  की एक लंबी छड़  $AB$  पर समान रूप से वितरित किया जाता है। सिरे  $A$  से  $L$  दूरी पर स्थित बिंदु  $O$  पर विद्युत विभव है

[JEE (Main)-2013]

- (1)  $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 L}$  (2)  $\frac{3Q}{4\pi\epsilon_0 L}$   
(3)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L \ln 2}$  (4)  $\frac{Q \ln 2}{4\pi\epsilon_0 L}$

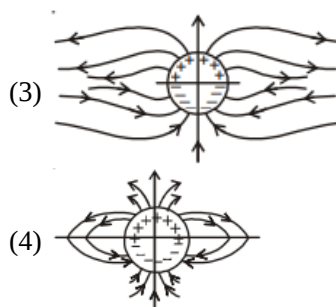
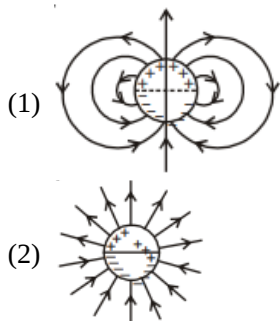
- Q.11** माना कि त्रिविम में एक विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = 30x^2 \hat{j}$  उपस्थित है। तब विभवान्तर  $V_A - V_O$  होगा, जहाँ  $V_O$  मूल बिन्दु पर विभव है और  $V_A$ ,  $x = 2$  पर विभव है -

[JEE (Main)-2014]

- (1) 120 V (2) -120 V (3) -80V (4) 80 V

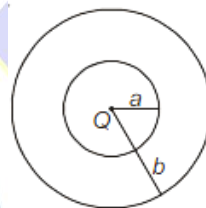
- Q.12** एक लंबे बेलनाकार खोल में ऊपरी आधे भाग में धनात्मक पृष्ठ आवेश और निचले आधे भाग में ऋणात्मक पृष्ठ आवेश  $-\sigma$  होता है। बेलन के चारों ओर विद्युत क्षेत्र रेखाएं दी गई आकृति की तरह दिखेंगी (आकृति चित्रानुसार हैं और पैमाने पर नहीं खींची गई हैं)

[JEE(Mains)-2015]



- Q.13** त्रिज्याएँ क्रमशः 'a' और 'b' के दो संकेंद्रित गोले के बीच के क्षेत्र में, (आकृति देखें), आयतन आवेश घनत्व  $\rho = \frac{A}{r}$  है जहाँ  $A$  एक अचर है और  $r$  केंद्र से दूरी है। गोले के केंद्र पर एक बिंदु आवेश  $Q$  है।  $A$  का मान, जिसके लिए गोले के बीच के क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र नियत रहेगा, है:

[JEE(Mains)-2016]



- (1)  $\frac{Q}{2\pi(b^2 - a^2)}$  (2)  $\frac{2Q}{\pi(a^2 - b^2)}$   
(3)  $\frac{2Q}{\pi a^2}$  (4)  $\frac{Q}{2\pi a^2}$

- Q.14** एक विद्युत द्विध्रुव का एक निश्चित द्विध्रुव आघूर्ण  $\vec{p}$  होता है, जो  $x$ -अक्ष के सापेक्ष कोण  $\theta$  बनाता है। जब एक विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}_1 = E \hat{i}$  आरोपित होता है तो एक बल आघूर्ण  $\vec{\tau}_1 = \tau \hat{k}$  का अनुभव करता है जब कोई अन्य विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}_2 = \sqrt{3}E \hat{j}$  आरोपित होता है यह एक बलाघूर्ण  $\vec{\tau}_2 = -\vec{\tau}_1$  का अनुभव करता है। कोण  $\theta$  है

[JEE(Mains)-2017]

- (1)  $30^\circ$  (2)  $45^\circ$  (3)  $60^\circ$  (4)  $90^\circ$

- Q.15** संबंधित त्रिज्या क्रमशः  $a$ ,  $b$  और  $c$  है ( $a < b < c$ ) के तीन संकेंद्रित धातु के गोले  $A$ ,  $B$  और  $C$  में पृष्ठ आवेश घनत्व क्रमशः  $+\sigma$ ,  $-\sigma$  और  $+\sigma$  हैं। खोखले गोले  $B$  का विभव है

[JEE(Main)-2018]

- (1)  $\frac{\sigma}{\epsilon_0} \left[ \frac{a^2 - b^2}{a} + c \right]$  (2)  $\frac{\sigma}{\epsilon_0} \left[ \frac{a^2 - b^2}{b} + c \right]$   
(3)  $\frac{\sigma}{\epsilon_0} \left[ \frac{a^2 - b^2}{b} + a \right]$  (4)  $\frac{\sigma}{\epsilon_0} \left[ \frac{b^2 - c^2}{c} + a \right]$

- Q.16** तीन आवेश  $+Q$ ,  $q$ ,  $+Q$   $x$ -अक्ष पर मूल बिंदु से क्रमशः  $0$ ,  $d/2$  और  $d$  दूरी पर रखे गए हैं। यदि  $x = 0$  पर

## भौतिक विज्ञान

स्थित +Q द्वारा अनुभव किया गया कुल बल शून्य है तो q का मान है [JEE(Mains)-2019]

- (1)  $\frac{+Q}{2}$  (2)  $\frac{-Q}{2}$  (3)  $\frac{-Q}{4}$  (4)  $\frac{+Q}{4}$

Q.17 R त्रिज्या के एकसमान आवेशित वलय के लिए, इसके अक्ष पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण उसके केंद्र से h दूरी पर उच्चतम है। तब h का मान है [JEE(Mains)-2019]

- (1)  $\frac{R}{\sqrt{2}}$  (2)  $\frac{R}{\sqrt{5}}$  (3) R (4)  $R\sqrt{2}$

Q.18 दो बिन्दु आवेश  $q_1(\sqrt{10}\mu\text{C})$  व  $q_2(-25\mu\text{C})$  x-अक्ष पर क्रमशः  $x = 1 \text{ m}$  और  $x = 4 \text{ m}$  पर स्थित हैं। y-अक्ष पर  $y = 3 \text{ m}$  बिंदु पर विद्युत क्षेत्र (V/m में) है—

$$\left[ \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2} \right]$$

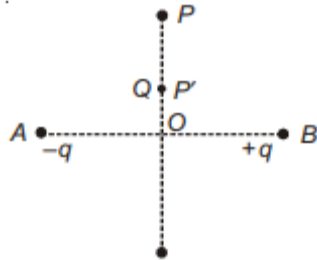
[JEE(Mains)-2019]

- (1)  $(63\hat{i} - 27\hat{j}) \times 10^2$  (2)  $(81\hat{i} - 81\hat{j}) \times 10^2$   
(3)  $(-81\hat{i} + 81\hat{j}) \times 10^2$  (4)  $(-63\hat{i} + 27\hat{j}) \times 10^2$

Q.19 आवेश  $-q$  और  $+q$  क्रमशः A और B पर स्थित एक विद्युत द्विध्रुव बनाते हैं। दूरी  $AB = 2a$ , O द्विध्रुव का मध्य बिंदु है और OP, AB पर लंबवत है। एक आवेश Q को P पर रखा गया है जहाँ  $OP = y$  और  $y \gg 2a$  है। आवेश Q एक स्थिरविद्युत बल F का अनुभव करता है। यदि Q को अब विपुलत रेखा के अनुदिश P' की ओर इस प्रकार ले जाया जाता है कि  $OP' = \left(\frac{y}{3}\right)$  है तो Q

पर लगभग बल होगा।  $\left(\frac{y}{3} \gg 2a\right)$

[JEE(Mains)-2019]

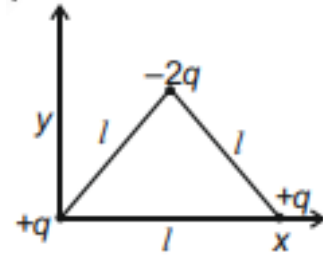


- (1)  $\frac{F}{3}$  (2) 9F (3) 27 F (4) 3F

Q.20 किसी विद्युत द्विध्रुव पर  $45^\circ$  के कोण पर  $1000 \text{ V/m}$  का विद्युत क्षेत्र लगाया जाता है। विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण का मान  $10^{-29} \text{ C-m}$  है। विद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा क्या है? [JEE(Mains)-2019]

- (1)  $-9 \times 10^{-20} \text{ J}$  (2)  $-10 \times 10^{-29}$   
(2)  $-7 \times 10^{-27} \text{ J}$  (4)  $-20 \times 10^{-18} \text{ J}$

Q.21 एक समबाहु त्रिभुज के शीर्षों पर रखे गए तीन आवेशों के निकाय का विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण ज्ञात कीजिए, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। [JEE(Mains)-2019]



- (1)  $2ql\hat{j}$  (2)  $\sqrt{3}ql \frac{\hat{j}-\hat{i}}{\sqrt{2}}$   
(3)  $-\sqrt{3}ql\hat{j}$  (4)  $(ql) \frac{\hat{i}+\hat{j}}{\sqrt{2}}$

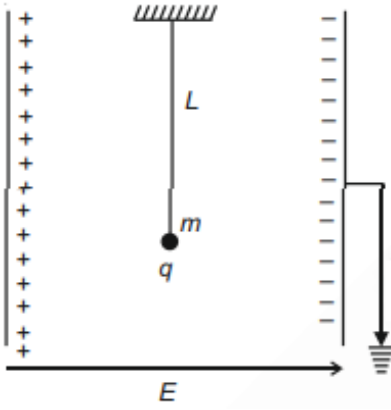
Q.22 एक विद्युत द्विध्रुव का निर्माण दो समान और विपरीत आवेश q जो d दूरी पर हैं द्वारा किया जाता है। आवेशों का द्रव्यमान m समान है। इसे एक समान विद्युत क्षेत्र E में रखा जाता है। यदि इसे अपने साम्यावस्था की स्थिति से थोड़ा घुमाया जाता है, तो इसकी कोणीय आवृत्ति  $\omega$  है: [JEE(Mains)-2019]

- (1)  $\sqrt{\frac{2qE}{md}}$  (2)  $2\sqrt{\frac{qE}{md}}$   
(3)  $\sqrt{\frac{qE}{2md}}$  (4)  $\sqrt{\frac{qE}{md}}$

Q.23 बिंदु आवेशों के लिए  $-q, +q, +q$  और  $-q$  को y-अक्ष पर क्रमशः  $y = -2d, y = -d, y = +d$  और  $y = +2d$  पर रखा जाता है।  $x = D$  पर x-अक्ष पर एक बिंदु पर  $D \gg d$  के साथ विद्युत क्षेत्र E का परिमाण इस प्रकार व्यवहार करेगा [JEE(Mains)-2019]

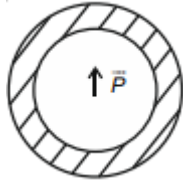
- (1)  $E \propto \frac{1}{D^3}$  (2)  $E \propto \frac{1}{D}$   
(3)  $E \propto \frac{1}{D^4}$  (4)  $E \propto \frac{1}{D^2}$

Q.24 L लंबाई का एक साधारण लोलक विद्युत क्षेत्र E वाले समानांतर प्लेट संधारित्र की प्लेटों के बीच रखा गया है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इसके गोलक का द्रव्यमान m और आवेश q है। लोलक का आवर्त काल किसके द्वारा दिया जाता है? [JEE(Mains)-2019]



- (1)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\left(g - \frac{qE}{m}\right)}}$  (2)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\left(g + \frac{qE}{m}\right)}}$   
 (3)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\left(g^2 + \frac{qE}{m}\right)^2}}$  (4)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\left(g^2 - \frac{q^2 E^2}{m^2}\right)^2}}$

**Q.25** चित्र में दिखाया गया एक चालक से बना एक खोल है। इसकी आंतरिक त्रिज्या  $a$  और बाहरी त्रिज्या  $b$  है, और आवेश  $Q$  है। इसके केंद्र पर एक द्विध्रुव है जैसा कि दिखाया गया है। इस संबंध में: [JEE(Mains)-2019]



- (1) बाहरी सतह पर पृष्ठ आवेश घनत्व  $|\vec{P}|$  पर निर्भर करता है।  
 (2) आंतरिक सतह पर सतह आवेश घनत्व एक समान और  $\frac{(Q/2)}{4\pi a^2}$  के बराबर है।  
 (3) खोल के बाहर विद्युत क्षेत्र वही होता है जो खोल के केंद्र पर किसी बिंदु आवेश के कारण होता है।  
 (4) खोल की आंतरिक सतह पर पृष्ठ आवेश घनत्व हर जगह शून्य होता है।

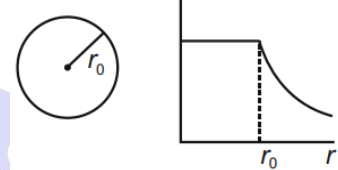
**Q.26** मान लीजिए कि कुल आवेश  $2Q$  त्रिज्या  $R$  के एक गोले में वितरित है, जिसका आवेश घनत्व  $\rho(r) = kr$  द्वारा दिया गया है, जहाँ  $r$  केंद्र से दूरी है। प्रत्येक  $(-Q)$  दो आवेश A और B, केंद्र से समान दूरी पर, व्यास के विपरीत बिंदुओं पर रखे गए हैं। यदि A और B किसी बल का अनुभव नहीं करते हैं, तो: [JEE(Mains)-2019]

- (1)  $a = \frac{3R}{2^{1/4}}$  (2)  $a = R/\sqrt{3}$   
 (3)  $a = 2^{-1/4} R$  (4)  $a = 8^{-1/4} R$

**Q.27** चार समान बिंदु आवेश  $Q$  प्रत्येक को  $xy$  तल में  $(0, 2)$ ,  $(4, 2)$ ,  $(4, -2)$  और  $(0, -2)$  पर रखा गया है। समन्वय प्रणाली के मूल में पाँचवाँ आवेश  $Q$  लगाने के लिए आवश्यक कार्य होगा [JEE(Main)-2019]

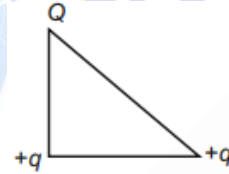
- (1)  $\frac{Q^2}{2\sqrt{2}\pi\epsilon_0}$  (2)  $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$   
 (3)  $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0}$  (4)  $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$

**Q.28** दिया गया ग्राफ की भिन्नता (केंद्र से  $r$  दूरी के साथ) दर्शाता है। [JEE(Main)-2019]



- (1) एकसमान आवेशित गोलीय कोश का विभव।  
 (2) एकसमान आवेशित गोले का विद्युत क्षेत्र।  
 (3) समान रूप से आवेशित गोलाकार कोश का विद्युत क्षेत्र।  
 (4) एकसमान आवेशित गोले का विभव।

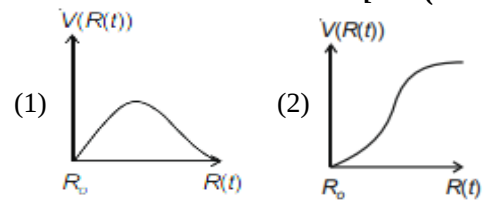
**Q.29** तीन आवेश  $Q + q$  और  $+q$  एक समकोण समद्विबाहु त्रिभुज के शीर्षों पर रखे गए हैं जैसा कि नीचे दिखाया गया है। यदि विन्यास की कुल स्थिरवैद्युत ऊर्जा शून्य है  $Q$  का मान है [JEE(Main)-2019]

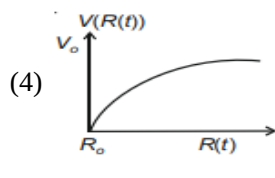
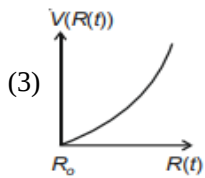


- (1)  $\frac{-\sqrt{2}q}{\sqrt{2}+1}$  (2)  $+q$   
 (3)  $-2q$  (4)  $\frac{-q}{1+\sqrt{2}}$

**Q.30** मूल बिन्दु से  $R_0$  की दूरी पर एक समान गोलाकार सममित पृष्ठ आवेश घनत्व है। आवेश वितरण प्रारम्भ में विराम पर है और पारस्परिक प्रतिकर्षण के कारण विस्तार करना शुरू कर देता है। वह ग्राफ जो वितरण की सबसे अच्छी गति  $V(R(t))$  को उसके तात्कालिक त्रिज्या  $R(t)$  के फलन के रूप में दर्शाता है :-

[JEE(Main)-2019]





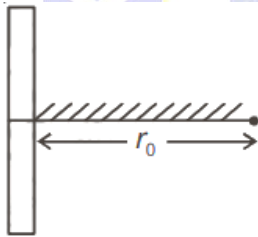
**Q.31** एक ठोस चालक गोला, जिसका आवेश  $Q$  है, एक अनावेशित चालक खोखले गोले से घिरा हुआ है। मान लीजिए कि ठोस गोले की सतह और खोखले खोल की बाहरी सतह के बीच का विभवांतर  $V$  है। यदि खोल को अब  $-4Q$  का आवेश दिया जाता है, तो उन्हीं दो सतहों के बीच विभवांतर है **[JEE(Main)-2019]**

- (1)  $-2V$  (2)  $V$  (3)  $2V$  (4)  $4V$

**Q.32** किसी क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = (Ax + B) \hat{i}$  द्वारा दिया जाता है जहाँ  $E$ ,  $NC^{-1}$  में है और  $x$  मीटर में है। अचरों के मान  $A = 20$  SI मात्रक और  $B = 10$  SI मात्रक हैं। यदि  $x = 1$  पर विभव  $V_1$  है और  $x = -5$  पर  $V_2$  है, तो  $V_1 - V_2$  है: **[JEE(Main)-2019]**

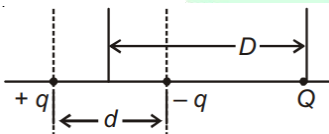
- (1)  $180V$  (2)  $-520V$  (3)  $320V$  (4)  $-48V$

**Q.33** एक समान घनत्व वाले धनात्मक रेखीय आवेश से  $r_0$  की दूरी पर विरामावस्था से एक धनात्मक बिंदु आवेश को मुक्त किया जाता है। बिंदु आवेश की गति ( $v$ ), रेखा आवेश से तात्क्षणीक दूरी  $r$  के फलन के रूप में, आनुपातिक है - **[JEE(Main)-2019]**



- (1)  $V \propto \ln\left(\frac{r}{r_0}\right)$  (2)  $V \propto e^{+r/r_0}$   
(3)  $V \propto \ln\left(\frac{r}{r_0}\right)$  (4)  $V \propto \left(\frac{r}{r_0}\right)$

**Q.34** तीन आवेशों की एक प्रणाली रखी गई है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है - **[JEE(Main)-2019]**



यदि  $D \gg d$ , तो निकाय की स्थितिज ऊर्जा किसके द्वारा दी जाती है?

- (1)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ -\frac{q^2}{d} - \frac{qQd}{D^2} \right]$   
(2)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ +\frac{q^2}{d} + \frac{qQd}{D^2} \right]$

$$(3) \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ -\frac{q^2}{d} + \frac{2qQd}{D^2} \right]$$

$$(4) \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ -\frac{q^2}{d} - \frac{qQd}{2D^2} \right]$$

**Q.35** त्रिज्या  $3a$  और कुल आवेश  $q$  का एक समान आवेशित वलय मूल बिंदु पर केन्द्रित  $xy$ -तल में रखा गया है। एक बिंदु आवेश  $q$ ,  $z$ -अक्ष के अनुदिश वलय की ओर गति कर रहा है और  $z = 4a$  पर गति  $v$  है।  $v$  का न्यूनतम मान इस प्रकार है कि वह मूल बिंदु को काटता है: **[JEE(Main)-2019]**

- (1)  $\sqrt{\frac{2}{m} \left( \frac{1}{15} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a} \right)^{\frac{1}{2}}}$  (2)  $\sqrt{\frac{2}{m} \left( \frac{1}{5} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a} \right)^{\frac{1}{2}}}$   
(3)  $\sqrt{\frac{2}{m} \left( \frac{4}{15} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a} \right)^{\frac{1}{2}}}$  (4)  $\sqrt{\frac{2}{m} \left( \frac{2}{15} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 a} \right)^{\frac{1}{2}}}$

**Q.36** त्रिविम में,  $1\mu C$  आवेश का एक कण A बिंदु P पर स्थिर रहता है। समान आवेश और द्रव्यमान  $4g$  का एक अन्य कण B, P से  $1$  मिमी की दूरी पर रखा जाता है। यदि B छोड़ा जाता है, तो P से  $9$  मिमी की दूरी पर इसका वेग है: **[JEE(Main)-2019]**

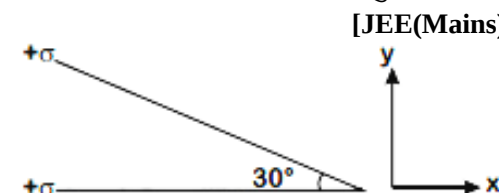
$$\left[ \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2} \right]$$

- (1)  $6.32 \times 10^4 \text{ m/s}$  (2)  $2.0 \times 10^3 \text{ m/s}$   
(3)  $1.5 \times 10^2 \text{ m/s}$  (4)  $1.0 \text{ m/s}$

**Q.37** एक बिंदु द्विध्रुव  $\vec{p} = -p_0 \hat{x}$  मूल बिन्दु पर रखा गया है। दूरी  $d$  पर  $y$ -अक्ष पर इस द्विध्रुव के कारण स्थितिज विभव और विद्युत क्षेत्र क्रमशः हैं: (माना अनन्त पर विभव  $V = 0$  है) **[JEE(Main)-2019]**

- (1)  $\frac{|\vec{p}|}{4\pi\epsilon_0 d^2}, \frac{\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 d^3}$  (2)  $\frac{|\vec{p}|}{4\pi\epsilon_0 d^2}, \frac{-\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 d^3}$   
(3)  $0, \frac{-\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 d^3}$  (4)  $0, \frac{\vec{p}}{4\pi\epsilon_0 d^3}$

**Q.38** एकसमान पृष्ठ आवेश घनत्व  $+\sigma$  वाले दो अनंत तलों को इस प्रकार रखा जाता है कि उनके बीच का कोण  $30^\circ$  हो। उनके बीच के क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र होगा- **[JEE(Mains)-2020]**



- (1)  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[ (1 + \sqrt{3}) \hat{y} + \frac{\hat{x}}{2} \right]$

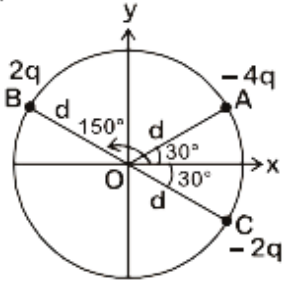
$$(2) \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[ (1 + \sqrt{3})\hat{y} - \frac{\hat{x}}{2} \right]$$

$$(3) \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[ (1 - \sqrt{3})\hat{y} - \frac{\hat{x}}{2} \right]$$

$$(4) \frac{\sigma}{\epsilon_0} \left[ (1 + \sqrt{3})\hat{y} + \frac{\hat{x}}{2} \right]$$

**Q.39** d त्रिज्या वाले एक वृत्त की परिधि पर  $-4q$ ,  $2q$  और  $-2q$  आवेश वाले तीन आवेशित कण A, B और C उपस्थित हैं। वृत्त पर आवेशित कण A, C और केंद्र O एक समबाहु त्रिभुज बनाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। O पर x-दिशा के अनुदिश विद्युत क्षेत्र है

[JEE(Mains)-2020]



$$(1) \frac{\sqrt{3}q}{\pi\epsilon_0 d^2}$$

$$(2) \frac{3\sqrt{3}q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$$

$$(3) \frac{\sqrt{3}q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$$

$$(4) \frac{2\sqrt{3}q}{\pi\epsilon_0 d^2}$$

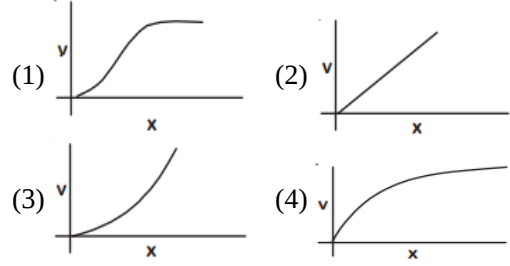
**Q.40** गाउस नियम का प्रयोग करके विद्युत क्षेत्र ज्ञात करने में सूत्र  $|\vec{E}| = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0 |A|}$  उपयुक्त है। सूत्र में  $\epsilon_0$  त्रिविम की पारगम्यता है, A गाऊसीयन सतह का क्षेत्रफल है और  $q_{enc}$  गाउस सतह से घिरा आवेश है। इस समीकरण का उपयोग निम्नलिखित में से किस स्थिति में किया जा सकता है?

[JEE(Mains)-2020]

- (1) केवल जब गाऊसीयन सतह एक समविभव सतह होती है और  $|\vec{E}|$  सतह पर स्थिर है।
- (2) केवल जब  $|\vec{E}| =$  सतह पर स्थिर।
- (3) केवल जब गाऊसीयन सतह एक समविभव है।
- (4) गाऊसीयन सतह की किसी भी स्थिति के लिए।

**Q.41** द्रव्यमान m और आवेश q का एक कण एकसमान विद्युत क्षेत्र में विरामावस्था से मुक्त होता है। यदि कण पर कोई अन्य बल नहीं है, तो इसकी गति की निर्भरता x द्वारा तय की गई दूरी पर सही दर्शायी गई है (ग्राफ चित्रानुसार हैं और पैमाने पर नहीं खींचे गए हैं)

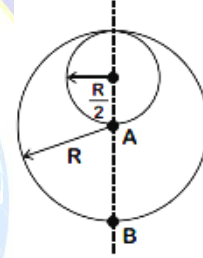
[JEE(Mains)-2020]



**Q.42** r त्रिज्या के एक गोले पर विचार करें जिसमें एकसमान आवेश घनत्व  $\rho$  है। यदि  $\frac{R}{2}$  त्रिज्या का एक गोला इसमें से निकाला गया है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है,

अनुपात  $\frac{|\vec{E}_A|}{|\vec{E}_B|}$  ज्ञात करो जबकि विद्युत क्षेत्र का परिमाण  $\vec{E}_A$  और  $\vec{E}_B$  क्रमशः, बिंदु A और B पर शेष भाग के कारण है

[JEE(Mains)-2020]



- (1)  $\frac{18}{34}$
- (2)  $\frac{18}{54}$
- (3)  $\frac{21}{34}$
- (4)  $\frac{17}{54}$

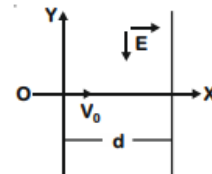
**Q.43** मूल बिंदु (0,0,0) पर स्थित विद्युत द्विध्रुव  $\vec{p} = (-\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) \times 10^{-29}$  C.m. है। इस द्विध्रुव के कारण स्थिति  $\vec{r} = +\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$  पर विद्युत क्षेत्र सदिश के समानांतर है (ध्यान दें  $\vec{r} \cdot \vec{p} = 0$  है)

[JEE(Mains)-2020]

- (1)  $(-\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$
- (2)  $(+\hat{i} - 3\hat{j} - 2\hat{k})$
- (3)  $(-\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k})$
- (4)  $(+\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k})$

**Q.44** एक आवेशित कण (द्रव्यमान m और आवेश q) X-अक्ष के अनुदिश  $V_0$  के वेग से गति करता है। जब यह मूल बिन्दु से होकर गुजरता है तो एक समान विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = E_0 \hat{j}$  वाले क्षेत्र में प्रवेश करता है जिसका विस्तार  $x = d$  तक होता है।  $x > d$  क्षेत्र में इलेक्ट्रॉन के पथ का समीकरण है।

[JEE(Mains)-2020]



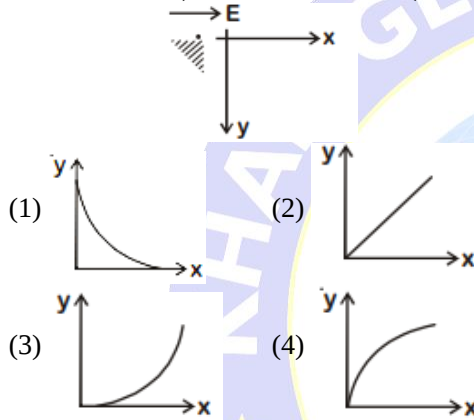
$$(1) y = \frac{qEd}{mV_0^2} (x - d)$$

$$(2) y = \frac{qEd^2}{mV_0^2} x$$

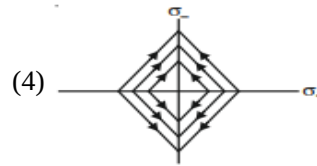
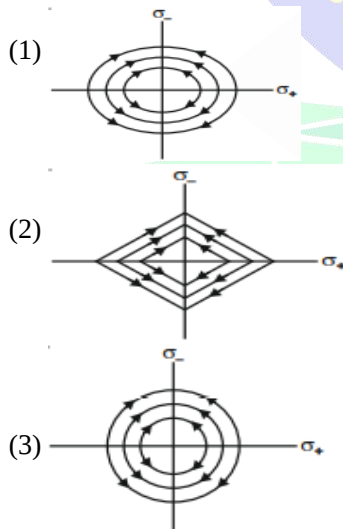
$$(3) y = \frac{qEd}{mV_0^2} \left( \frac{d}{2} - x \right)$$

$$(4) y = \frac{qEd}{mV_0^2} x$$

- Q.45** एक अल्प बिंदु द्रव्यमान जिस पर कुछ धनात्मक आवेश होता है, एक मेज के किनारे से छोड़ा जाता है। इस क्षेत्र में क्षैतिज दिशा में एक समान विद्युत क्षेत्र है। निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प द्रव्यमान के प्रक्षेप्य का सही वर्णन करता है? (वक्र चित्रानुसार रूप से खींचे गए हैं और पैमाने पर नहीं हैं)। [JEE(Mains)-2020]



- Q.46** समान सतह आवेश घनत्व  $\Sigma^+$  और  $\Sigma^-$  की दो आवेशित पतली अनंत समतल शीट, जहाँ  $|\Sigma^+| > |\Sigma^-|$ , समकोण पर प्रतिच्छेद करते हैं। निम्नलिखित में से कौन इस तंत्र के लिए विद्युत क्षेत्र रेखाओं का सबसे अच्छा चित्रण करता है? [JEE(Mains)-2020]



- Q.47**  $q$  आवेश और द्रव्यमान  $m$  का एक कण  $x$ -दिशा में विद्युत क्षेत्र  $E = E_0(1 - ax^2)$  के अधीन है, जहाँ  $a$  और  $E_0$  स्थिरांक हैं। प्रारंभ में कण  $x = 0$  पर विरामावस्था में था। प्रारंभिक स्थिति के अलावा कण की गतिज ऊर्जा शून्य हो जाती है जब कण की मूल बिन्दु से दूरी होती है [JEE(Mains)-2020]

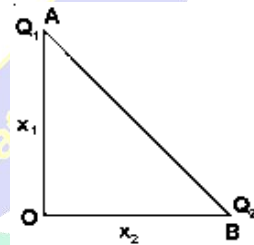
$$(1) \sqrt{\frac{3}{a}} \quad (2) \sqrt{\frac{2}{a}} \quad (3) \sqrt{\frac{1}{a}} \quad (4) a$$

- Q.48**  $R$  त्रिज्या के एक वृत्त की परिधि पर दस आवेशों को निरंतर कोणीय पृथक्करण के साथ रखे गए हैं। वैकल्पिक आवेश 1, 3, 5, 7, 9 में प्रत्येक का आवेश  $(+q)$  है, जबकि 2, 4, 6, 8, 10 में प्रत्येक का आवेश  $(-q)$  है। वृत्त के केंद्र में विभव  $V$  और विद्युत क्षेत्र  $E$  क्रमशः हैं (अनन्त पर  $V = 0$  लें) [JEE(Mains)-2020]

$$(1) V = 0; E = 0 \quad (2) V = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R}; E = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$$

$$(3) V = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R}; E = 0 \quad (4) V = 0; E = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$$

- Q.49** आवेश  $Q_1$  और  $Q_2$  एक समकोण त्रिभुज  $OAB$  के बिंदु  $A$  और  $B$  पर हैं (आकृति देखिए)। बिंदु  $O$  पर परिणामी विद्युत क्षेत्र कर्ण के लंबवत है, तो  $Q_1/Q_2$  के समानुपाती है [JEE(Mains)-2020]



$$(1) \frac{x_1^3}{x_2^3} \quad (2) \frac{x_2^2}{x_1^2} \quad (3) \frac{x_1}{x_2} \quad (4) \frac{x_2}{x_1}$$

- Q.50** दो समान विद्युत बिंदु द्विध्रुवों का द्विध्रुवीय आघूर्ण  $\vec{p}_1 = p\hat{i}$  व  $\vec{p}_2 = -p\hat{i}$  हैं और  $x$  अक्ष पर एक दूसरे से 'a' की दूरी पर स्थित हैं। मुक्त होने पर, वे  $x$ -अक्ष के अनुदिश गति करते हैं, उनके द्विध्रुव आघूर्ण की दिशा अपरिवर्तित रहती है। यदि प्रत्येक द्विध्रुव का द्रव्यमान 'm' है, तो जब वे अपरिमित रूप से दूर होते हैं तो उनकी गति होगी [JEE(Mains)-2020]

$$(1) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0 ma}} \quad (2) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{2}{\pi\epsilon_0 ma}}$$

$$(3) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{1}{\pi\epsilon_0 ma}} \quad (4) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{3}{2\pi\epsilon_0 ma}}$$

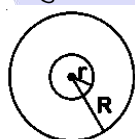
**Q.51** R त्रिज्या के एकसमान आवेशित गोलाकार खोल के कारण आवेश 'q' पर लगने वाले बल F पर विचार करें, जिस पर आवेश Q समान रूप से वितरित है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन F के लिए सही है, यदि 'q' को खोल के केंद्र से r दूरी पर रखा जाता है? **[JEE(Mains)-2020]**

- (1) सभी r के लिए  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2}$   
 (2)  $r < R$  के लिए  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{R^2} > F > 0$   
 (3)  $r > R$  के लिए  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2}$   
 (4)  $r < R$  के लिए  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{R^2}$

**Q.52** त्रिज्या  $R_1$  और  $R_2$  के दो आवेशित धातु के गोले  $S_1$  और  $S_2$  पर विचार करें। उनकी सतहों पर विद्युत क्षेत्र  $E_1$  ( $S_1$  पर) और  $E_2$  ( $S_2$  पर) इस प्रकार हैं कि  $E_1/E_2 = R_1/R_2$  है तब प्रत्येक गोले पर स्थिर वैद्युत विभव का अनुपात  $V_1$  ( $S_1$  पर)/ $V_2$  ( $S_2$  पर) है **[JEE(Main)-2020]**

- (1)  $(R_1/R_2)^2$  (2)  $(R_2/R_1)$   
 (3)  $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3$  (4)  $R_1/R_2$

**Q.53** एक आवेश Q, त्रिज्या r और R ( $R > r$ ) के दो संकेंद्रित पतले गोलाकार चालक कोशों पर वितरित किया जाता है। यदि दो कोशों पर सतह आवेश घनत्व समान हैं, तो उभयनिष्ठ केंद्र पर विद्युत विभव है **[JEE(Main)-2020]**



- (1)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(R+r)Q}{R^2 + r^2}$   
 (2)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(R+2r)Q}{2(R^2 + r^2)}$   
 (3)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(R+r)Q}{2(R^2 + r^2)}$   
 (4)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(2R+r)Q}{(R^2 + r^2)}$

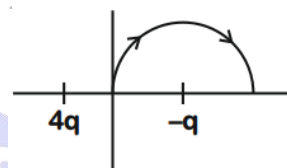
**Q.54** त्रिज्या R और 4R के संकेंद्रित धात्विक खोखले गोले क्रमशः  $Q_1$  और  $Q_2$  को धारण करते हैं। यह देखते हुए कि संकेंद्रित गोले के सतह आवेश घनत्व समान हैं, विभवांतर अंतर  $V(R) - V(4R)$  है— **[JEE(Main)-2020]**

- (1)  $\frac{3Q_2}{4\pi\epsilon_0 R}$  (2)  $\frac{3Q_1}{16\pi\epsilon_0 R}$

- (3)  $\frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R}$  (4)  $\frac{3Q_1}{4\pi\epsilon_0 R}$

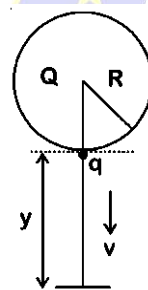
**Q.55** दो बिंदु आवेश  $4q$  और  $-q$  x-अक्ष पर क्रमशः  $x = -\frac{d}{2}$

और  $x = \frac{d}{2}$  पर स्थिर हैं। यदि एक तीसरा बिंदु आवेश 'q' को मूल बिंदु से  $x = d$  तक अर्धवृत्त के अनुदिश ले जाया जाता है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, आवेश की ऊर्जा होगी **[JEE(Main)-2020]**



- (1)  $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$  से कमी (2)  $\frac{4q^2}{3\pi\epsilon_0 d}$  से कमी  
 (3)  $\frac{2q^2}{3\pi\epsilon_0 d}$  से वृद्धि (4)  $\frac{3q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$  से वृद्धि

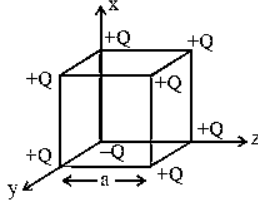
**Q.56** R त्रिज्या का एक ठोस गोला अपने आयतन पर समान रूप से वितरित एक  $Q + q$  आवेश ग्रहण करता है। m द्रव्यमान का एक बहुत छोटा बिंदु जैसा टुकड़ा गोले के नीचे से अलग हो जाता है और गुरुत्वाकर्षण के तहत लंबवत नीचे गिर जाता है। यह टुकड़ा आवेश q ग्रहण करता है। यदि यह एक ऊर्ध्वाधर ऊंचाई y (आकृति देखें) के माध्यम से गिरने पर गति v प्राप्त करता है, तो (शेष भाग को गोलाकार मान लें) **[JEE(Main)-2020]**



- (1)  $v^2 = y \left[ \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R(R+y)} + g \right]$   
 (2)  $v^2 = 2y \left[ \frac{qQR}{4\pi\epsilon_0 (R+y)^3 m} + g \right]$   
 (3)  $v^2 = y \left[ \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R^2 y m} + g \right]$   
 (4)  $v^2 = 2y \left[ \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R(R+y)m} + g \right]$

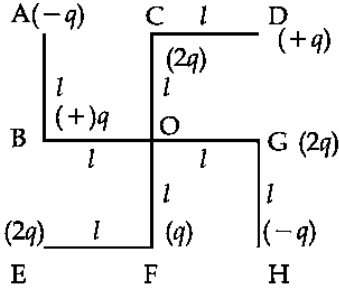
**Q.57** भुजा a के एक घन में बिंदु आवेश +Q होता है, जो मूल बिंदु को छोड़कर इसके प्रत्येक शीर्ष पर स्थित होता है, जहाँ आवेश -Q होता है। घन के केंद्र में विद्युत क्षेत्र है

[JEE(Main)-2021]



- (1)  $\frac{-Q}{3\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a^2}(\hat{x} + \hat{y} + \hat{z})$
- (2)  $\frac{Q}{3\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a^2}(\hat{x} + \hat{y} + \hat{z})$
- (3)  $\frac{-2Q}{3\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a^2}(\hat{x} + \hat{y} + \hat{z})$
- (4)  $\frac{2Q}{3\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a^2}(\hat{x} + \hat{y} + \hat{z})$

**Q.58** जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, बिंदु O पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण क्या होगा? आकृति की प्रत्येक भुजा  $l$  और एक दूसरे के लंबवत है। (Mains-2021)



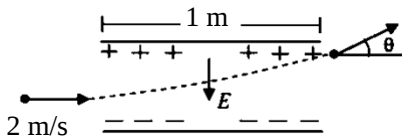
- (1)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{l^2}$
- (2)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{(2l)^2} (2\sqrt{2} - 1)$
- (3)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 (2l)^2}$
- (4)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{2l^2} (\sqrt{2})$

**Q.59** 100 मिलीग्राम का एक धनात्मक आवेश वाला कण  $1 \times 10^5 \text{ NC}^{-1}$  क्षमता के एक समान विद्युत क्षेत्र में विपरीत दिशा में फेंका जाता है। यदि कण पर आवेश  $40\mu\text{C}$  है और प्रारंभिक वेग  $200 \text{ ms}^{-1}$  है, तो क्षण भर के लिए विरामावस्था में आने से पहले यह कितनी दूरी तय करेगा?

(Mains 2022)

- (1) 1 m
- (2) 5 m
- (3) 10 m
- (4) 0.5 m

**Q.60** एक समान विद्युत क्षेत्र  $E = (8 \text{ m/e}) \text{ V/m}$ , 1 मीटर लंबाई की दो समानांतर प्लेटों के बीच बनाया गया है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, (जहाँ,  $m =$  इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान और  $e =$  इलेक्ट्रॉन का आवेश)। एक इलेक्ट्रॉन  $2 \text{ m/s}$  की गति से प्लेटों के बीच सममित रूप से क्षेत्र में प्रवेश करता है। इलेक्ट्रॉन के क्षेत्र से बाहर आने पर उसके पथ का विचलन होगा। (Mains-2022)

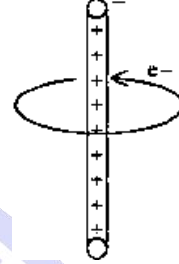


- (1) 1 m
- (2) 5 m
- (3) 10 m
- (4) 0.5 m

**Q.61** एक इलेक्ट्रॉन एक समान रैखिक आवेश घनत्व  $2 \times 10^{-8} \text{ C m}^{-1}$  वाले एक अनंत बेलनाकार तार के चारों ओर आकर्षक स्थिर विद्युत क्षेत्र के प्रभाव में गोलाकार पथ में घूमता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इलेक्ट्रॉन का वेग जिसके साथ यह घूम रहा है  $\times 10^6 \text{ m s}^{-1}$  है।

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान  $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$  दिया गया है

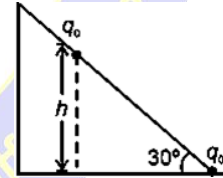
(JEE Mains-2023)



**Q.62** जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, दो समान बिंदु आवेशों ( $q_0 = +2\mu\text{C}$ ) का एक विन्यास एक झुके हुए तल पर रखा गया है। प्रत्येक बिंदु आवेश का द्रव्यमान 20 ग्राम है। मान लें कि आवेश और तल के बीच कोई घर्षण नहीं है। दो बिंदु आवेशों की प्रणाली के संतुलन में (विश्राम पर) होने के लिए ऊँचाई  $h = x \times 10^{-3} \text{ m}$  है।  $x$  का मान \_\_\_\_\_ है।

$$\left( \text{दिया गया है } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{C}^{-2}, g = 10 \text{ ms}^{-2} \right)$$

(JEE Mains-2023)



**Q.63** नीचे दो कथन दिए गए हैं: एक को अभिकथन A के रूप में लेबल किया गया है और दूसरे को कारण R के रूप में लेबल किया गया है।

**अभिकथन A :** यदि  $30 \times 10^{-5} \text{ C-m}$  द्विध्रुव आघूर्ण का एक विद्युत द्विध्रुव एक बंद सतह से घिरा है, तो सतह से निकलने वाला कुल फ्लक्स शून्य होगा।

**कारण R :** विद्युत द्विध्रुव में दो समान और विपरीत आवेश होते हैं। (JEE Mains-2023)

- (1) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण है
- (2) A असत्य है लेकिन R सत्य है
- (3) A सत्य है लेकिन R असत्य है
- (4) A और R दोनों सत्य हैं और R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है

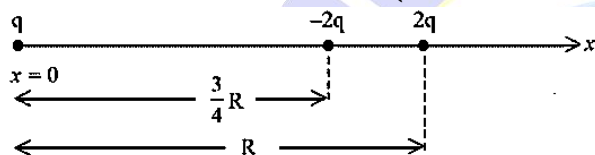
**Q.64** 10 mV की क्षमता तक आवेशित 64 समान बूंदों को मिलाकर एक बड़ी बूंद बनाई जाती है। बड़ी बूंद का विभव \_\_\_\_\_ mV होगा। (JEE Mains-2023)

**Q.65** 10  $\mu\text{C}$  आवेश को दो भागों में विभाजित किया जाता है और 1 सेमी की दूरी पर रखा जाता है ताकि उनके बीच प्रतिकारक बल अधिकतम हो। आवेश के दो भाग हैं:

(JEE Mains-2023)

- (1) 7  $\mu\text{C}$ , 3  $\mu\text{C}$  (2) 8  $\mu\text{C}$ , 2  $\mu\text{C}$   
(3) 5  $\mu\text{C}$ , 5  $\mu\text{C}$  (4) 9  $\mu\text{C}$ , 1  $\mu\text{C}$

**Q.66** तीन बिंदु आवेश  $q$ ,  $-2q$  और  $2q$   $x$ -अक्ष पर क्रमशः  $x = 0$ ,  $x = \frac{3}{4}R$  और  $x = R$  पर रखे गए हैं। जैसा दिखाया गया है। यदि  $q = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$  और  $R = 2$  सेमी हो तो आवेश  $-2q$  द्वारा अनुभव किए गए कुल बल का परिमाण \_\_\_\_\_ N है। (JEE Mains-2023)



**Q.67** प्रत्येक परिमाण 0.01 C के दो आवेश और 0.4 मिमी की दूरी से अलग होने पर एक विद्युत द्विध्रुव बनाता है। यदि द्विध्रुव को 10 dyne/C के एक समान विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  में रखा जाए।

जो  $\vec{E}$  के साथ  $30^\circ$  का कोण बनाता है द्विध्रुव पर कार्य करने वाले बलाघूर्ण का परिमाण है:

(JEE MAINS-2023)

- (1)  $4.0 \times 10^{-10} \text{ Nm}$  (2)  $1.0 \times 10^{-8} \text{ Nm}$   
(3)  $1.5 \times 10^{-9} \text{ Nm}$  (4)  $2.0 \times 10^{-10} \text{ Nm}$

**Q.68** भूमध्यरेखीय तल पर द्विध्रुव के केंद्र से बड़ी दूरी ( $r$ ) पर एक छोटे विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र दूरी के साथ बदलता है: (JEE MAINS-2023)

- (1)  $r$  (2)  $\frac{1}{r^2}$  (3)  $\frac{1}{r^3}$  (4)  $\frac{1}{r}$

**Q.69** एक पतली अनंत शीट आवेश और रेखीय आवेश का आवेश घनत्व क्रमशः  $+\sigma$  और  $+\lambda$  है आवेश एक दूसरे से 5 मीटर की दूरी पर समानांतर रखे गये हैं। बिंदु 'P' और 'Q' क्रमशः  $\frac{3}{\pi} \text{ m}$  और  $\frac{4}{\pi} \text{ m}$  रेखीय आवेश से शीट आवेश की ओर लंबवत दूरी पर है। 'EP' और 'EQ' क्रमशः बिंदु 'P' और 'Q' पर परिणामी विद्युत क्षेत्र की

तीव्रता के परिमाण हैं। अगर  $2|e| = |\lambda|$  के लिए  $\frac{E_P}{E_Q} = \frac{4}{a}$

तो  $a$  का मान \_\_\_\_\_ है।

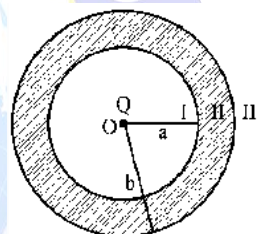
(JEE MAINS-2023)

**Q.70** आवेशित गोलाकार गेंद के लिए, गेंद के अंदर स्थिर वैद्युत विभव  $V$  का परिवर्तन त्रिज्या  $r$  के साथ  $V = 2ar^2 + b$  के रूप में दिया जाता है। यहाँ,  $a$  और  $b$  स्थिर हैं और  $r$  केंद्र से दूरी है। गेंद के अंदर आयतन आवेश घनत्व  $-\lambda a \epsilon$  है।  $\lambda$  का मान \_\_\_\_\_ है।  $e =$  माध्यम की पारगम्यता।

[JEE Mains-2023(29 Jan. Shift-2)]

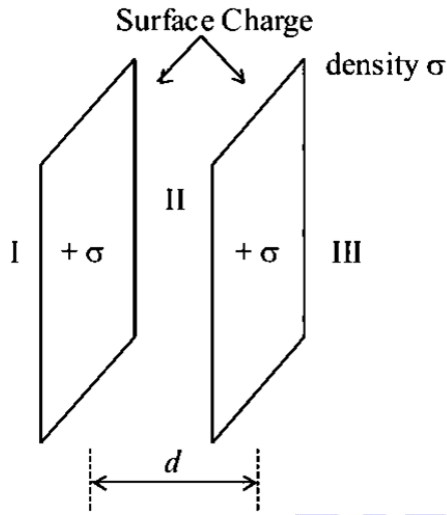
**Q.71** जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, एक बिंदु आवेश  $Q$  को आंतरिक त्रिज्या  $a$  और बाहरी त्रिज्या  $b$  के गोलाकार कोश के केंद्र पर रखा गया है। तीन अलग-अलग क्षेत्रों I, II और III में आवेश  $Q$  के कारण विद्युत क्षेत्र इस प्रकार दिया गया है: (I :  $r < a$ , II :  $a < r < b$ , III :  $r > b$ )

[JEE Mains-2023(30 Jan. Shift-2)]



- (1)  $E_I = 0, E_{II} = 0, E_{III} \neq 0$   
(2)  $E_I \neq 0, E_{II} = 0, E_{III} \neq 0$   
(3)  $E_I \neq 0, E_{II} \neq 0, E_{III} = 0$   
(4)  $E_I = 0, E_{II} \neq 0, E_{III} = 0$

**Q.72** मान लीजिए चित्र में दर्शाई गई दो अनंत पतली समतल शीटों का एकसमान सतह आवेश घनत्व  $\sigma$  है। फिर तीन अलग-अलग क्षेत्रों  $E_I, E_{II}$  और  $E_{III}$  में विद्युत क्षेत्र हैं:



[JEE Mains-2023(01 Feb. Shift-1)]

- (1)  $\vec{E}_I = \frac{2\sigma}{\epsilon_0} \hat{n}, \vec{E}_{II} = 0, \vec{E}_{III} = \frac{2\sigma}{\epsilon_0} \hat{n}$
- (2)  $\vec{E}_I = 0, \vec{E}_{II} = \frac{2\sigma}{\epsilon_0} \hat{n}, \vec{E}_{III} = 0$
- (3)  $\vec{E}_I = \frac{2\sigma}{2\epsilon_0} \hat{n}, \vec{E}_{II} = 0, \vec{E}_{III} = \frac{2\sigma}{2\epsilon_0} \hat{n}$
- (4)  $\vec{E}_I = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \hat{n}, \vec{E}_{II} = 0, \vec{E}_{III} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \hat{n}$

**Q.73** दो समान धनात्मक बिंदु आवेश  $2a$  की दूरी से अलग किये गये हैं। भूमध्यरेखीय रेखा (लंब समद्विभाजक) पर दो आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के केंद्र से एक बिंदु की दूरी  $\frac{a}{\sqrt{x}}$  है जिस पर परीक्षण आवेश  $q_0$  द्वारा अनुभव किया जाने वाला बल अधिकतम हो जाता है।  $x$  का मान \_\_\_\_\_ है।

[JEE Mains-2023(01 Feb. Shift-1)]

**JEE ADVANCED QUESTION**

**Q.1** एक लंबा, खोखला चालक बेलन एक और लंबे, बड़े त्रिज्या के खोखले चालक बेलन के अंदर समाक्षीय रूप से रखा जाता है। दोनों बेलन शुरू में विद्युत रूप से उदासीन हैं। [IIT-JEE-2007 (Paper-1)]

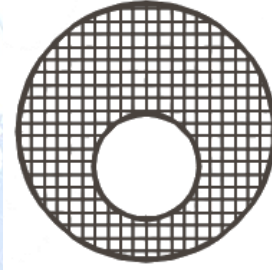
- (1) जब आंतरिक बेलन को आवेश घनत्व दिया जाता है तो दो बेलन के बीच एक विभवांतर दिखाई देता है
- (2) जब बाहरी बेलन को आवेश घनत्व दिया जाता है तो दो बेलन के बीच एक विभवांतर दिखाई देता है
- (3) दो बेलन के बीच कोई विभवांतर नहीं दिखाई देता है जब बेलन की धुरी के साथ एक समान रेखीय आवेश रखा जाता है

(4) जब दोनों बेलन को समान आवेश घनत्व दिया जाता है तो दो बेलन के बीच कोई विभवांतर नहीं दिखाई देता है

**Q.2** एक उदासीन चालक गोले पर विचार करें। एक धनात्मक बिंदु आवेश गोले के बाहर रखा जाता है। गोले पर कुल आवेश है, [IIT-JEE-2007 (Paper-1)]

- (1) ऋणात्मक और गोले की सतह पर समान रूप से वितरित
- (2) ऋणात्मक और गोले की सतह पर समान रूप से वितरित
- (3) ऋणात्मक और गोले की पूरी सतह पर असमान रूप से वितरित
- (4) शून्य

**Q.3** एक ठोस गोले से एक गोलाकार भाग को हटा दिया गया है जिसका आवेश उसके आयतन में समान रूप से वितरित है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। रिक्त स्थान के अंदर विद्युत क्षेत्र है [IIT-JEE-2007 (Paper-2)]



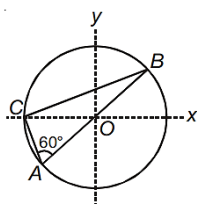
- (1) शून्य सभी जगह
- (2) अशून्य और एकसमान
- (3) असमान
- (4) शून्य (केवल इसके केंद्र में)

**Q.4** समान परिमाण के धनात्मक और ऋणात्मक बिंदु आवेश क्रमशः  $\left(0, 0, \frac{a}{2}\right)$  व  $\left(0, 0, -\frac{a}{2}\right)$  पर रखे जाते हैं। विद्युत क्षेत्र द्वारा किया गया कार्य जब एक अन्य धनात्मक बिंदु आवेश को  $(-a, 0, 0)$  से  $(0, a, 0)$  तक ले जाया जाता है [IIT-JEE-2007 (Paper-2)]

- (1) धनात्मक
- (2) ऋणात्मक
- (3) शून्य
- (4) प्रारंभिक और अंतिम स्थिति को जोड़ने वाले पथ पर निर्भर करता है।

**Q.5** जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, क्रमशः बिंदु A, B और C पर रखे गए तीन आवेशों  $\frac{q}{3}, \frac{q}{3}$  और  $-\frac{2q}{3}$  की एक तंत्र पर विचार करें। O को त्रिज्या R वाले वृत्त का केंद्र मानें और कोण  $\angle CAB = 60^\circ$

[IIT-JEE-2008 (Paper-2)]



(1) बिंदु O पर विद्युत क्षेत्र  $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 R^2}$  ऋणात्मक x-अक्ष

के साथ निर्देशित होता है।

(2) निकाय की स्थितिज ऊर्जा शून्य है।

(3) C और B पर आवेशों के बीच बल का परिमाण

$$\frac{q^2}{54\pi\epsilon_0 R^2} \text{ है।}$$

(4) बिन्दु O पर विभव  $\frac{q}{12\pi\epsilon_0 R}$  है।

**Q.6** त्रिज्या R, 2R, 3R, के तीन संकेंद्रित धात्विक गोलाकार कोशों को क्रमशः  $Q_1, Q_2, Q_3$ , आवेश दिया जाता है यह पाया गया है कि कोशों की बाहरी सतहों पर सतह आवेश घनत्व समान होते हैं। फिर, कोशों को दिए गए आवेशों का अनुपात,  $Q_1, Q_2, Q_3$ , है

[IIT-JEE-2009 (Paper-1)]

(1) 1 : 2 : 3

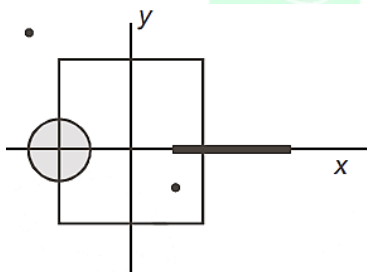
(2) 1 : 3 : 5

(3) 1 : 4 : 9

(4) 1 : 8 : 18

**Q.7** त्रिज्या  $a/4$  की एक डिस्क जिसमें समान रूप से वितरित आवेश  $6C$  है, को x-y तल में  $(-a/2, 0, 0)$  पर इसके केंद्र के साथ रखा गया है। एक समान रूप से वितरित आवेश  $8C$  वाली लंबाई की एक छड़ को x-अक्ष पर  $x = a/4$  से  $x = 5a/4$  तक रखा जाता है। दो बिंदु आवेश  $-7C$  और  $3C$  को क्रमशः  $(a/4, -a/4, 0)$  और  $(-3a/4, 3a/4, 0)$ , पर रखा गया है। छह सतहों द्वारा बनी एक घनाकार सतह पर विचार करें  $x = \pm a/2, y = \pm a/2, z = \pm a/2$  इस घनीय सतह के माध्यम से विद्युत फ्लक्स है

[IIT-JEE-2009 (Paper-1)]



(1)  $\frac{-2C}{\epsilon_0}$

(2)  $\frac{2C}{\epsilon_0}$

(3)  $\frac{10C}{\epsilon_0}$

(4)  $\frac{12C}{\epsilon_0}$

**Q.8** आवेश  $+Q$ , के कूलाम क्षेत्र के प्रभाव में, एक आवेश  $-q$  इसके चारों ओर एक अण्डाकार कक्षा में घूम रहा है। सही कथन का पता लगाएँ—

[IIT-JEE-2009 (Paper-2)]

(1) आवेश  $-q$  का कोणीय संवेग स्थिर है

(2) आवेश  $-q$  का रेखिक संवेग स्थिर है

(3) आवेश  $-q$  का कोणीय वेग स्थिर है

(4) आवेश की रेखिक गति  $-q$  स्थिर है

**Q.9** कुल आवेश  $q$  ले जाने वाली एक छोटी गोलाकार तेल

बूंद अभी भी हवा में  $\frac{84\pi}{7} \times 10^5 \text{ Vm}^{-1}$  क्षमता के लंबवत

एकसमान विद्युत क्षेत्र में संतुलित है। जब क्षेत्र को बंद कर दिया जाता है, तो ड्रॉप को अंतिम वेग  $2 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-1}$  के साथ गिरता हुआ देखा जाता है। दिया गया है  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ , वायु की श्यानता  $= 1.8 \times 10^{-5} \text{ N s m}^{-2}$  और तेल का घनत्व  $= 900 \text{ kg m}^{-3}$ ,  $q$  का परिमाण है

[IIT-JEE-2010 (Paper-2)]

(1)  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

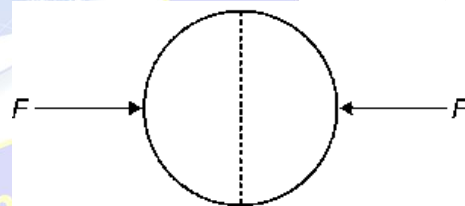
(2)  $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$

(3)  $4.8 \times 10^{-19} \text{ C}$

(4)  $8.0 \times 10^{-19} \text{ C}$

**Q.10** R त्रिज्या का एक समान रूप से आवेशित पतला गोलाकार खोल  $\sigma$  प्रति इकाई क्षेत्रफल का एकसमान पृष्ठ आवेश घनत्व रखता है। यह दो गोलाकार खोलों के गोले से बना होता है, जिन्हें बल F से दबाकर एक साथ रखा जाता है (चित्र देखें)। F समानुपाती है

[IIT-JEE-2010 (Paper-2)]



(1)  $\frac{1}{\epsilon_0} \sigma^2 R^2$

(2)  $\frac{1}{\epsilon_0} \sigma^2 R$

(3)  $\frac{1}{\epsilon_0} \frac{\sigma^2}{R}$

(4)  $\frac{1}{\epsilon_0} \frac{\sigma^2}{R^2}$

**Q.11** निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है/हैं?

[IIT-JEE-2011 (Paper-2)]

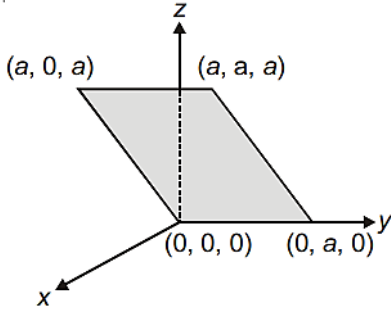
(1) यदि एक बिंदु आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र  $r^{-2}$  के स्थान पर  $r^{-2.5}$  के रूप में बदलता है, तो गॉस नियम अभी भी मान्य होगा

(2) गॉस नियम का उपयोग विद्युत द्विध्रुव के चारों ओर क्षेत्र वितरण की गणना के लिए किया जा सकता है

(3) यदि कहीं दो बिंदु आवेशों के बीच विद्युत क्षेत्र शून्य है, तो दोनों आवेशों का चिन्ह समान है

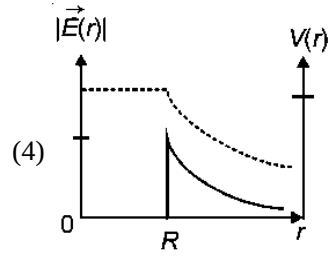
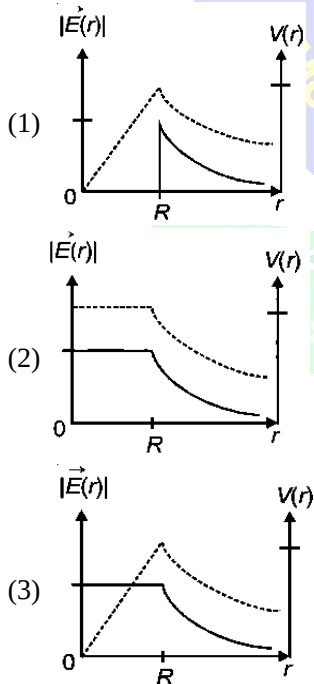
- (4) एक इकाई धनात्मक आवेश को बिंदु A पर विभवांतर  $V_A$  से बिंदु B पर विभवांतर  $V_B$  तक ले जाने में बाहरी बल द्वारा किया गया कार्य  $(V_B - V_A)$  है

**Q.12** एक विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = E_0 \hat{x}$  पर विचार करें, जहां  $E_0$  एक स्थिरांक है। इस क्षेत्र के कारण छायांकित क्षेत्रफल (जैसा कि चित्र में दिखाया गया है) के माध्यम से फ्लक्स है  
[IIT-JEE-2011 (Paper-1)]



- (1)  $2E_0a^2$  (2)  $\sqrt{2} E_0a^2$   
(3)  $E_0a^2$  (4)  $\frac{E_0a^2}{\sqrt{2}}$

**Q.13** R त्रिज्या के एक पतले गोलाकार खोखले पर विचार करें, जिसका केंद्र मूल बिन्दु में है, जिसमें एकसमान धनात्मक सतह आवेश घनत्व है। विद्युत क्षेत्र के परिमाण  $|\vec{E}(r)|$  और विद्युत विभव  $V(r)$  में दूरी r (केंद्र से) के साथ परिवर्तन को किस ग्राफ द्वारा दर्शाया जाता है?  
[IIT-JEE-2012 (Paper-1)]



**Q.14** 1 सेमी की दूरी वाली दो बड़ी ऊर्ध्वाधर और समानांतर धातु की प्लेटों को विभवान्तर X के DC विभव स्रोत से जोड़ा जाता है। दो प्लेटों के बीच में एक प्रोटॉन को विराम से छोड़ा जाता है। यह छोड़ने के बाद  $45^\circ$  पर लंबवत दिशा की ओर बढ़ता हुआ पाया जाता है। तब X लगभग है  
[IIT-JEE-2012 (Paper-1)]

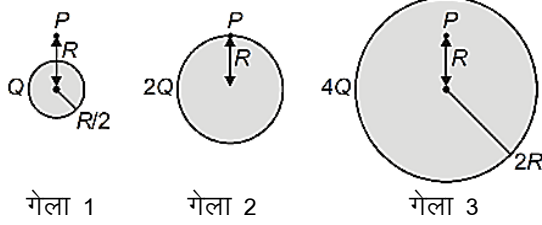
- (1)  $1 \times 10^{-5} \text{ V}$  (2)  $1 \times 10^{-7} \text{ V}$   
(3)  $1 \times 10^{-9} \text{ V}$  (4)  $1 \times 10^{-10} \text{ V}$

**Q.15** R त्रिज्या का एक पतला गोलाकार कुचालक शेल एक समान रूप से इस प्रकार आवेशित है कि इसकी सतह पर विभव  $V_0$  है। एक छोटे क्षेत्र  $\alpha 4\pi R^2$  ( $\alpha \ll 1$ ) का एक छेद, खोल के बाकी हिस्सों को प्रभावित किए बिना खोल पर बनाया जाता है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?  
[IIT-JEE-2012 (Paper-1)]

- (1) खोल के केंद्र पर विभव  $2\alpha V_0$  से कम हो जाता है  
(2) कोश के केंद्र पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण  $\frac{\alpha V_0}{2R}$  से कम हो जाता है  
(3) गोलाकार खोल के केंद्र से  $2R$  की दूरी पर छेद और खोल के केंद्र से गुजरने वाली रेखा पर स्थित एक बिंदु पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण  $\frac{\alpha V_0}{2R}$  से कम हो जाता है।  
(4) खोल के केंद्र पर विभव और केन्द्र से छेद की ओर  $\frac{1}{2} R$  दूरी पर विभव का अनुपात  $\frac{1-\alpha}{1-2\alpha}$  होगा।

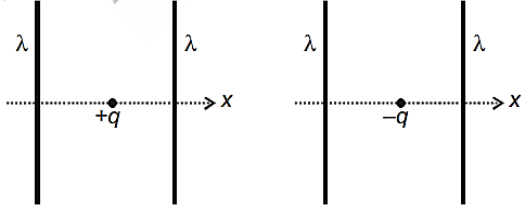
**Q.16** आवेश Q, 2Q और 4Q एक समान रूप से तीन परावैद्युत (कुचालक) ठोस गोले 1, 2 और 3 जिनकी त्रिज्याएँ क्रमशः त्रिज्या R/2, R और 2R में समान रूप से वितरित किए जाते हैं, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। यदि गोले 1, 2 और 3 के केंद्र से R दूरी पर बिंदु P पर विद्युत क्षेत्रों के परिमाण क्रमशः  $E_1$ ,  $E_2$  और  $E_3$  हैं, तो

[JEE (Adv)-2014 (Paper-2)]



- (1)  $E_1 > E_2 > E_3$
- (2)  $E_3 > E_1 > E_2$
- (3)  $E_2 > E_1 > E_3$
- (4)  $E_3 > E_2 > E_1$

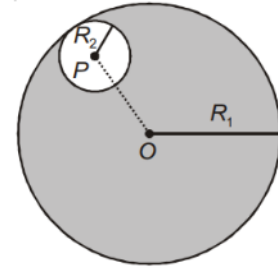
**Q.17** नीचे दिए गए चित्र दो स्थितियों को दर्शाते हैं जिनमें अनन्त धनात्मक रेखीय आवेश घनत्व  $\lambda$  के लंबे स्थिर रेखीय आवेश एक दूसरे के समानांतर रखे जाते हैं। उनके परिणामी विद्युत क्षेत्र में, बिंदु आवेश  $q$  और  $-q$  को उनके बीच संतुलन में रखा जाता है। बिंदु आवेश केवल  $x$  दिशा में गति करने के लिए सीमित हैं। यदि उन्हें उनके संतुलन की स्थिति के बारे में एक छोटा विस्थापन दिया जाता है, तो सही कथन है (हैं) [JEE (Adv)-2015 (Paper-1)]



- (1) दोनों आवेश सरल आवर्त गति करते हैं।
- (2) दोनों आवेश अपने विस्थापन की दिशा में गति करते रहेंगे।
- (3) आवेश  $+q$  सरल आवर्त गति करता है जबकि आवेश  $-q$  अपने विस्थापन की दिशा में गतिमान रहता है।
- (4) आवेश  $-q$  सरल आवर्त गति करता है जबकि आवेश  $+q$  अपने विस्थापन की दिशा में गतिमान रहता है।

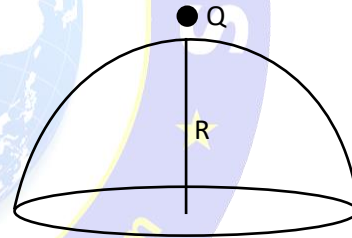
**Q.18** त्रिज्या  $R_1$  के एक समान गोलाकार आवेश वितरण पर विचार करें जो मूल बिन्दु  $O$  पर केंद्रित है। इस वितरण में, त्रिज्या  $R_2$  की एक गोलाकार गुहा बनाई जाती है, जो  $P$  पर दूरी  $OP = a = R_1 - R_2$  (आकृति देखें) के साथ केंद्रित होती है। यदि गुहा के अंदर विद्युत क्षेत्र की स्थिति सदिश  $\vec{r}$  पर  $\vec{E}(\vec{r})$  है, तो सही कथन है –

[JEE (Adv)-2015 (Paper-2)]



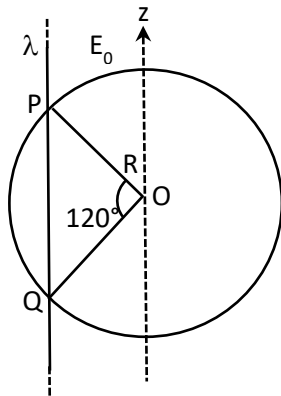
- (1)  $\vec{E}$  एक समान है, इसका परिमाण  $R_2$  से स्वतंत्र है लेकिन इसकी दिशा  $\vec{r}$  निर्भर करती है।
- (2)  $\vec{E}$  एकसमान है, इसका परिमाण  $R_2$  पर निर्भर करता है और इसकी दिशा  $\vec{r}$  पर निर्भर करती है।
- (3)  $\vec{E}$  एकसमान है, इसका परिमाण  $a$  से स्वतंत्र है लेकिन इसकी दिशा  $a$  पर निर्भर करती है।
- (4)  $\vec{E}$  एकसमान है और इसका परिमाण और दिशा दोनों  $a$  पर निर्भर करते हैं।

**Q.19** एक बिंदु आवेश  $+Q$  को त्रिज्या  $R$  की एक काल्पनिक अर्द्धगोलाकार सतह के ठीक बाहर रखा गया है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। निम्नलिखित में से कौन सा/से कथन सही हैं? [JEE Advance 2017]



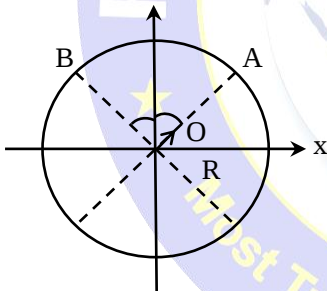
- (1) अर्द्धगोले की घुमावदार सतह से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स  $-\frac{Q}{2\epsilon_0} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  है
- (2) घुमावदार और सपाट सतहों के माध्यम से कुल फ्लक्स  $\frac{Q}{\epsilon_0}$  है
- (3) सतह के लम्बवत विद्युत क्षेत्र का घटक सतह पर स्थिर होता है
- (4) समतल सतह की परिधि समविभव होती है

**Q.20** एक असीम रूप से लंबा पतला कुचालक तार  $z$ -अक्ष के समानांतर होता है और एक समान लाइन आवेश घनत्व  $\lambda$  होता है। यह त्रिज्या  $R$  के एक पतले कुचालक गोलाकार खोल को इस तरह से छेदता है कि चाप  $PQ$  गोलाकार खोल के केंद्र  $O$  पर  $120^\circ$  का कोण बनाता है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। त्रिविम की पारगम्यता  $\epsilon_0$  है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है (हैं)? [JEE Advance 2018]



- (1) खोल के माध्यम से विद्युत फ्लक्स  $\sqrt{3}R\lambda/\epsilon_0$  है
- (2) खोल की सतह पर सभी बिंदुओं पर विद्युत क्षेत्र का z-घटक शून्य है
- (3) खोल के माध्यम से विद्युत फ्लक्स  $\sqrt{2}R\lambda/\epsilon_0$  है
- (4) विद्युत क्षेत्र खोल की सतह के सभी बिंदुओं पर लम्बवत है

**Q.21** एक विद्युत द्विध्रुवीय जिसका द्विध्रुव आघूर्ण  $\frac{p_0}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$  है परिमाण  $E_0$  के एक समान विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में मूल O पर स्थिर रखा जाता है।



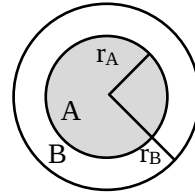
यदि चित्रानुसार मूल बिन्दु पर केंद्रित त्रिज्या R के एक वृत्त पर विभव स्थिर है, तो सही कथन है / हैं, ( $\epsilon_0$  त्रिविम की पारगम्यता है,  $R \gg$  द्विध्रुवीय आकार)।

[JEE Advance 2019]

- (1) वृत्त के किन्हीं दो बिंदुओं पर कुल विद्युत क्षेत्र का परिमाण समान होगा।
- (2) बिंदु B पर कुल विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}_B = 0$  है।
- (3)  $R = \left( \frac{p_0}{4p\epsilon_0 E_0} \right)^{1/3}$
- (4) बिंदु A पर कुल विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}_A = \sqrt{2}E_0(\hat{i} + \hat{j})$  है

**Q.22** चित्र में, आंतरिक (छायांकित) क्षेत्र A त्रिज्या  $r_A = 1$  के एक गोले का प्रतिनिधित्व करता है, जिसके अन्दर स्थिरवैद्युतिकी आवेश घनत्व केंद्र से रेडियल दूरी r के साथ  $\rho_A = kr$  के रूप में परिवर्तित होता है, जहां k धनात्मक है। बाहरी त्रिज्या

$r_B$  के गोलाकार खोल B में, स्थिरवैद्युतिकी आवेश घनत्व  $\rho_B = \frac{2k}{r}$  के रूप में परिवर्तित होता है। मान लें कि विमाओं का ख्याल रखा जाता है। सभी भौतिक राशियाँ उनके SI मात्रकों में होती हैं। [JEE Advance 2022]



निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

- (1) If  $r_B = \sqrt{\frac{3}{2}}$ , तब विद्युत क्षेत्र B के बाहर हर जगह शून्य होता है।
- (2) यदि  $r_B = \frac{3}{2}$ , तो B के ठीक बाहर विद्युत विभव  $\frac{k}{\epsilon_0}$  है।
- (3) यदि  $r_B = 2$ , तो विन्यास का कुल आवेश  $15\pi k$  है।
- (4) यदि  $r_B = \frac{5}{2}$ , तो B के ठीक बाहर विद्युत क्षेत्र का परिमाण  $\frac{13\pi k}{\epsilon_0}$  है।

**Q.23** समान धनात्मक आवेश घनत्व के साथ त्रिज्या R की एक डिस्क को xy तल पर इसके केंद्र को मूल बिन्दु पर रखा गया है। Z-अक्ष के साथ कूलाम विभव  $v(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}(\sqrt{R^2 + z^2} - z)$  है। धनात्मक आवेश q का एक कण शुरू में  $z = z_0$  और  $z_0 > 0$  के साथ z अक्ष पर विरामावस्था रखा जाता है। कूलाम बल के अतिरिक्त, कण एक ऊर्ध्वाधर बल का अनुभव करता है।  $\vec{F} = -ck\hat{k}$ ,  $c > 0$  माना  $\beta = \frac{2c\epsilon_0}{q\sigma}$ ।

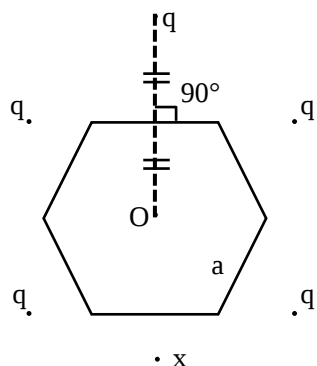
निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

[JEE Advance 2022]

- (1)  $\beta = \frac{1}{4}$  व  $z_0 = \frac{25}{7}R$ , के लिए कण का मूल बिन्दु पर पहुँचेगा
- (2)  $\beta = \frac{1}{4}$  व  $z_0 = \frac{3}{7}R$ , के लिए कण का मूल बिन्दु पर पहुँचेगा
- (3)  $\beta = \frac{1}{4}$  व  $z_0 = \frac{R}{\sqrt{3}}$ , कण  $z = z_0$  पर वापस आता है।
- (4)  $\beta > 1$  व  $z_0 > 0$ , के लिए कण का मूल बिन्दु पर पहुँचेगा

**Q.24** जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, भुजा लंबाई a के एक नियमित षट्भुज पर 6 आवेश रखे गए हैं। उनमें से पांच पर q आवेश है, और शेष एक पर x आवेश है। प्रत्येक आवेश से निकटतम षट्भुज की ओर का लम्ब, षट्भुज

के केंद्र O से होकर गुजरता है और भुजा से द्विभाजित होता है।  
[JEE Advance 2022]

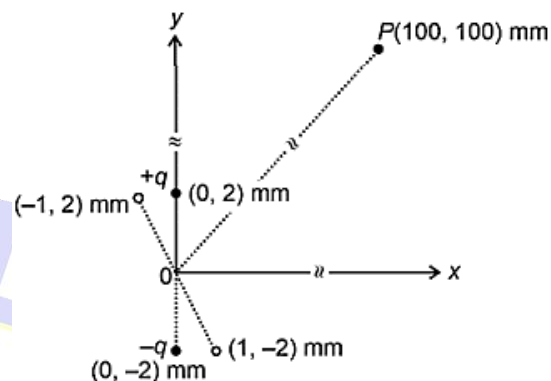


- (1) जब  $x = q$ , O पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण शून्य होता है।
- (2) जब  $x = -q$ , O पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण  $\frac{q}{6\pi\epsilon_0 a^2}$  है
- (3) जब  $x = 2q$ , O पर विभव  $\frac{7q}{4\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a}$  है
- (4) जब  $x = -3q$ , O पर विभव  $-\frac{3q}{4\sqrt{3}\pi\epsilon_0 a}$  है

**Q.25** एक विद्युत द्विध्रुव दो आवेशों  $+q$  व  $-q$  से बनता है, जो कि  $xy$  तल में  $(0, 2)$  मिमी और  $(0, -2)$  मिमी पर स्थित

है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। द्विध्रुव के कारण बिंदु  $P(100, 100)$  मिमी पर विद्युत विभव  $V_0$  है। तो आवेश  $q$  और  $-q$  को क्रमशः बिंदु  $(-1, 2)$  मिमी और  $(1, -2)$  मिमी पर ले जाया जाता है। अतः नये द्विध्रुव के कारण P पर विद्युत विभव का मान क्या है?

[JEE (Adv)-2023 (Paper-2)]



- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| (1) $\frac{V_0}{4}$        | (2) $\frac{V_0}{2}$  |
| (3) $\frac{V_0}{\sqrt{2}}$ | (4) $\frac{3V_0}{4}$ |

# ANSWER KEY

## JEE-FLASHBACK JEE MAINS QUESTIONS

|      |    |     |    |     |    |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|----|-----|----|-----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Que. | 1  | 2   | 3  | 4   | 5  | 6    | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Ans. | 4  | 2   | 4  | 3   | 3  | 4    | 2  | 2  | 1  | 4  | 3  | 1  | 4  | 3  | 2  |
| Que. | 16 | 17  | 18 | 19  | 20 | 21   | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Ans. | 3  | 1   | 1  | 3   | 3  | 3    | 1  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 1  | 1  | 4  |
| Que. | 31 | 32  | 33 | 34  | 35 | 36   | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| Ans. | 2  | 1   | 1  | 1   | 4  | 2    | 3  | 3  | 1  | 1  | 4  | 1  | 4  | 3  | 2  |
| Que. | 46 | 47  | 48 | 49  | 50 | 51   | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Ans. | 4  | 1   | 1  | 3   | 1  | 3    | 1  | 1  | 2  | 2  | 4  | 3  | 4  | 4  | 2  |
| Que. | 61 | 62  | 63 | 64  | 65 | 66   | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 |    |    |
| Ans. | 8  | 300 | 1  | 160 | 3  | 5440 | 4  | 3  | 6  | 12 | 2  | 4  | 2  |    |    |

## JEE ADVANCE QUESTIONS

|      |    |    |    |     |     |     |     |       |       |    |    |    |    |    |    |
|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|----|----|----|----|----|----|
| Que. | 1  | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8     | 9     | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Ans. | 1  | 4  | 2  | 3   | 3   | 2   | 1   | 1     | 4     | 1  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  |
| Que. | 16 | 17 | 18 | 19  | 20  | 21  | 22  | 23    | 24    | 25 |    |    |    |    |    |
| Ans. | 3  | 3  | 4  | 1,4 | 1,2 | 2,3 | 1,2 | 1,3,4 | 1,2,3 | 2  |    |    |    |    |    |

