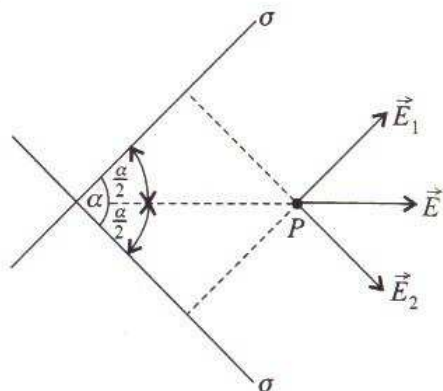


Zadania zamknięte – pole elektrostatyczne 3

1. Dwie płaszczyzny (rys.) przecinają się pod kątem α , a każda z nich naładowana jest ładunkiem dodatnim, ze stałą gęstością powierzchniową σ . Natężenie pola elektrycznego w punkcie P , ma kierunek wektora:

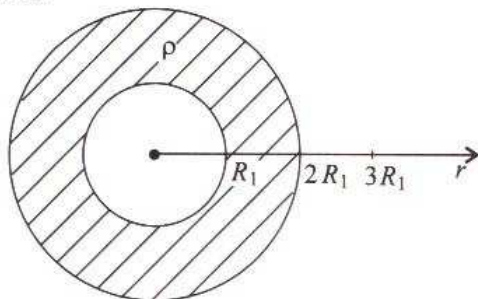


- (A) $-\vec{E}_1$
 (B) $-\vec{E}_2$
 (C) $-\vec{E}$
 (D) \vec{E}
 (E) \vec{E}_1

2. Natężenie pola elektrycznego w punkcie P (patrz zad. 1.), znajdującym się w takiej samej odległości od obu płaszczyzn, wynosi:

- (A) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \cos \frac{\alpha}{2}$
 (B) $\frac{\sigma}{\epsilon_0} \cos \frac{\alpha}{2}$
 (C) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \sin \frac{\alpha}{2}$
 (D) $\frac{\sigma}{\epsilon_0} \sin \frac{\alpha}{2}$
 (E) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0} \sin \frac{\alpha}{2}$

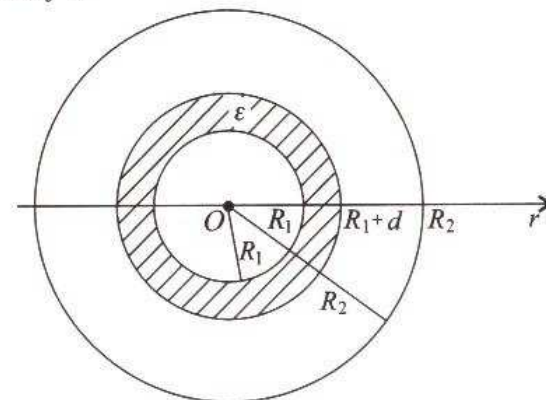
3. Nieprzewodząca warstwa kulista o grubości R_1 (rys.) naładowana jest ze stałą gęstością ρ . Natężenie pola elektrycznego w punktach odległych o R_1 , $2R_1$ i $3R_1$ od środka kuli wynosi:



	$r = R_1$	$r = 2R_1$	$r = 3R_1$
(A)	$-\frac{7}{12} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$	$\frac{7}{12} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$	0
(B)	$-\frac{7}{12} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$	$\frac{7}{12} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$	$\frac{7}{27} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$
(C)	0	$\frac{7}{6} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$	$\frac{7}{9} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$
(D)	0	$\frac{7}{12} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$	$\frac{7}{27} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1$
(E)	0	$\frac{7}{12} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1^2$	$\frac{7}{27} \frac{\rho}{\epsilon_0} R_1^2$

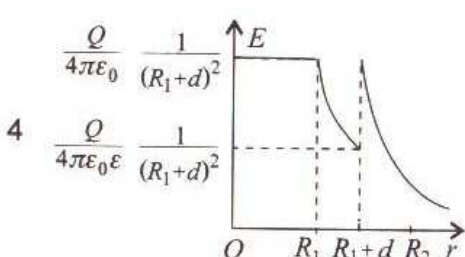
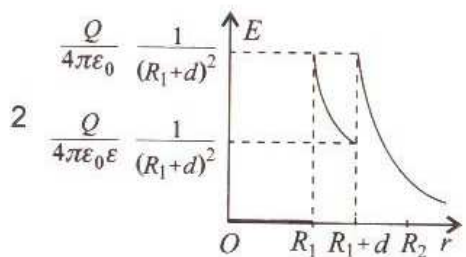
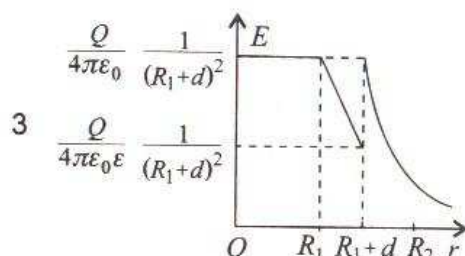
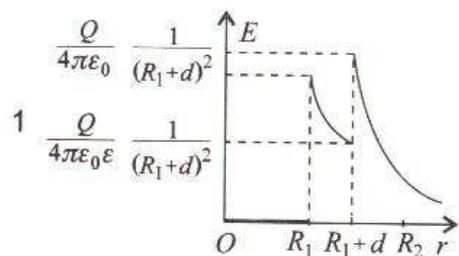
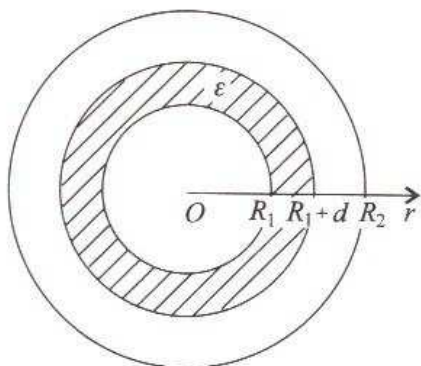
4. Sfera metalowa o promieniu R_1 naładowana dodatnio ładunkiem o wartości Q , otoczona jest kulistą warstwą dielektryka o względnej przenikalności elektrycznej ϵ_r i grubości d oraz drugą sferą metalową o promieniu R_2 , umieszczoną współśrodkowo (rys.). Natężenie pola elektrycznego w zależności od odległości r od środka sfery przedstawić można za pomocą wyrażeń:

- 1 — $E = 0$ dla $0 < r < R_1$
 2 — $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r^2}$ dla $R_1 < r < R_1 + d$
 3 — $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ dla $r > R_1 + d$



- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 2
 (E) 1, 2 i 3

5. Zależność $E = E(r)$ dla pola elektrycznego opisanego w zadaniu 4. poprawnie przedstawia wykres:

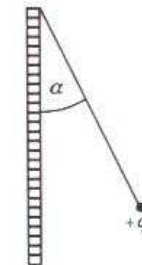


- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) żaden

6. Jeżeli zawieszona na jedwabnej nici mała kulka o masie m i ładunku $+q$, jest odchylona o kąt α od dużej naładowanej płyty przewodzącej (rys.), to gęstość powierzchniowa dodatniego ładunku na płycie wynosi:

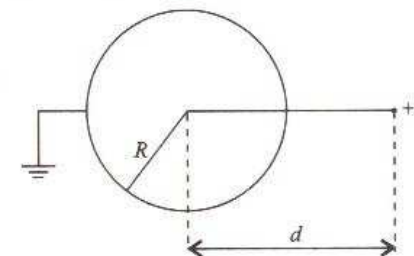
(A) $\frac{mg\epsilon_0}{q} \operatorname{tg}\alpha$

- (B) $\frac{2mg\epsilon_0}{q} \operatorname{tg}\alpha$
(C) $\frac{mg}{\epsilon_0 q} \operatorname{tg}\alpha$
(D) $\frac{mg}{2\epsilon_0 q} \operatorname{tg}\alpha$
(E) $\frac{mg\epsilon_0}{q \operatorname{tg}\alpha}$



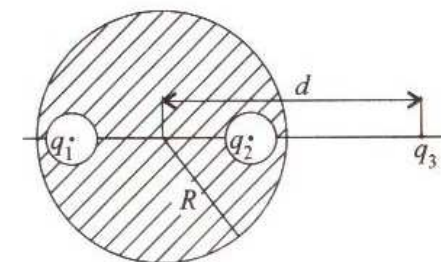
7. Siła działająca na ładunek q umieszczony w odległości $d > R$ od środka nienaładowanej przewodzącej kuli o promieniu R , ma wartość F_1 , gdy kula jest uziemiona oraz F_2 , gdy nie jest uziemiona (rys.). Wartości F_1 i F_2 spełniają zależność:

- (A) $F_1 < F_2$
(B) $F_1 \leq F_2$
(C) $F_1 = F_2$
(D) $F_1 \geq F_2$
(E) $F_1 > F_2$



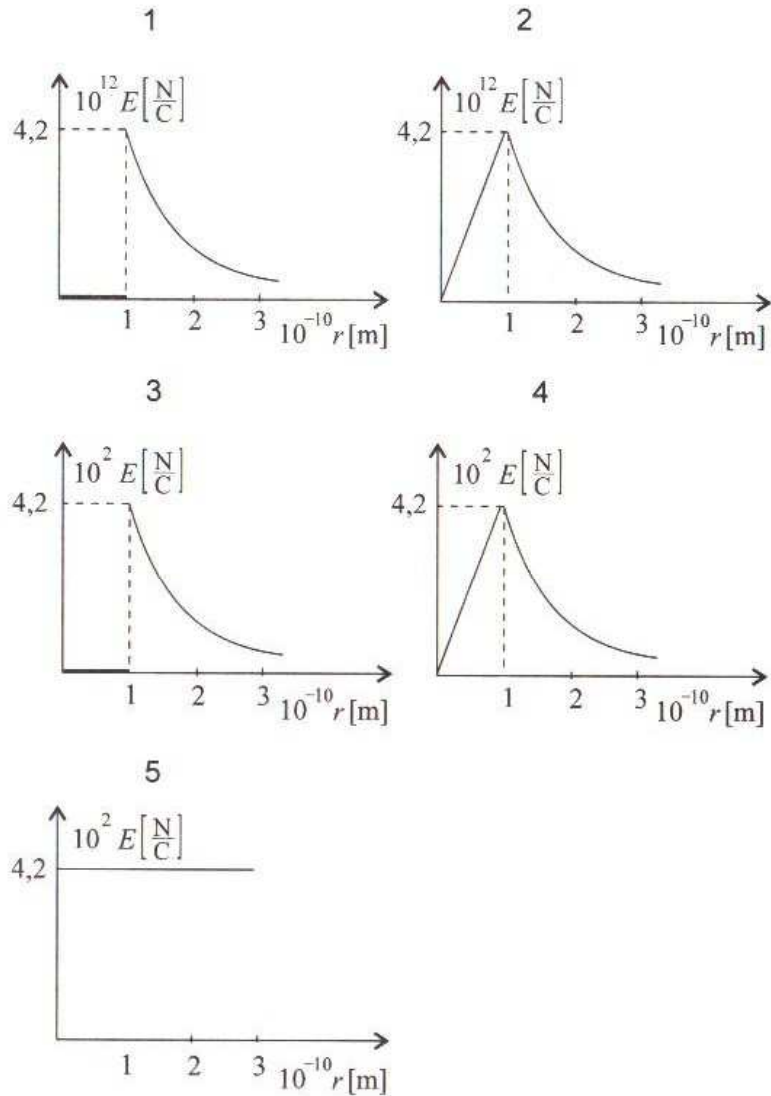
8. W nienaładowanej kuli przewodzącej o promieniu R znajdują się dwa kuliste wydrążenia (rys.). W środku wydrążenia oraz na zewnątrz kuli w odległości d od jej środka umieszczone zostały ładunki punktowe o wartościach q_1 , q_2 i q_3 . Poprawne są stwierdzenia:

- Jeżeli $d \gg R$, to na ładunek q_3 działa siła odpychania, równa co do wartości $k(q_1 + q_2)q_3/d^2$
- Jeżeli $d > R$, to na ładunek q_3 działa siła odpychania o wartości mniejszej od $k(q_1 + q_2)q_3/d^2$
- Na ładunek q_1 nie działa żadna siła pochodząca od ładunków q_2 i q_3
- Na ładunek q_2 nie działa żadna siła pochodząca od ładunków q_1 i q_3
- Gdy ładunek q_3 znajduje się na zewnątrz kuli, w dowolnej od niej odległości, to na kulę działa siła odpychania równa $k(q_1 + q_2)q_3/d^2$



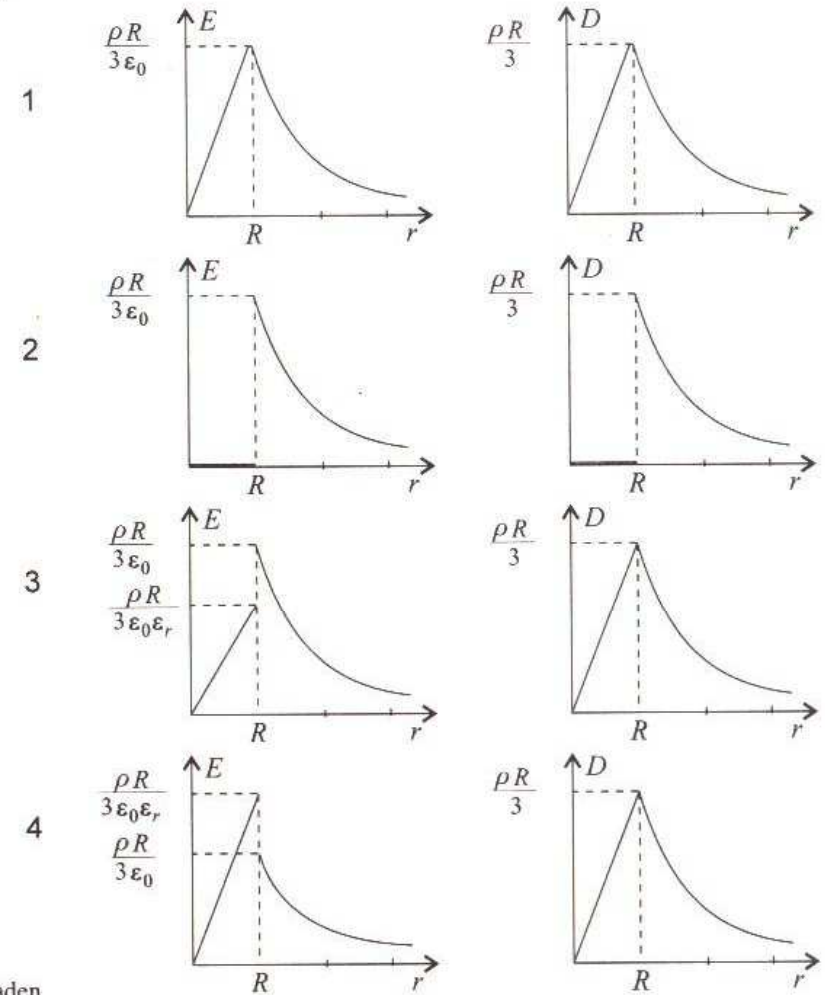
- (A) tylko 1 i 2
(B) tylko 3 i 4
(C) tylko 5
(D) 1, 2, 3 i 4
(E) wszystkie

9. W błędnym modelu atomu według Thomsona dodatni ładunek atomu rozłożony jest równomiernie w całym atomie, tzn. wewnątrz kuli o promieniu $1,0 \cdot 10^{-10}$ m. W zastosowaniu tego modelu do atomu miedzi ($Z = 29$), zależność natężenia pola elektrycznego od odległości r od środka atomu miedzi, najlepiej przedstawia wykres:



- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) 5

10. Jeżeli źródłem pola elektrycznego jest kula o promieniu R i stałej dielektrycznej ϵ_r , naładowana ze stałą gęstością objętościową ρ , to zależność natężenia pola E oraz indukcji elektrostatycznej D od odległości r od środka tej kuli, poprawnie przedstawiają wykresy:



- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) żaden

11. Jeżeli w zadaniu 10 założymy, że względna przenikalność elektryczna kuli jest w przybliżeniu równa 1, to zależność natężenia pola E oraz indukcji D od odległości r od środka tej kuli poprawnie przedstawiają wykresy:

- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) żaden

12. Zależność natężenia pola w funkcji odległości r od środka kuli o promieniu R i stałej dielektrycznej ϵ_r , naładowanej ze stałą gęstością objętościową ρ , wyrazić można za pomocą:

$$1 - E = 0 \quad \text{dla } 0 \leq r < R \quad 2 - E = \frac{\rho}{3\epsilon_0\epsilon_r} r \quad \text{dla } 0 \leq r < R$$

$$3 - E = \frac{\rho R^3}{3\epsilon_0} \frac{1}{r^2} \quad \text{dla } r \geq R$$

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 3
 (E) tylko 2 i 3

13. Jeżeli źródłem pola jest kula z dielektryka, jednorodnie naładowana ładunkiem Q , to indukcję elektrostatyczną w funkcji odległości r od środka tej kuli wyrazić można przez:

$$1 - D = 0 \quad \text{dla } 0 \leq r < R \quad 2 - D = \frac{1}{4\pi} \frac{Q}{R^3} r \quad \text{dla } 0 \leq r < R$$

$$3 - D = \frac{1}{4\pi} Q \frac{1}{r^2} \quad \text{dla } r \geq R$$

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 3
 (E) tylko 2 i 3

14. Jeżeli źródłem pola jest kula metalowa, równomiernie naładowana ładunkiem Q , to indukcję elektrostatyczną w funkcji odległości r od środka tej kuli wyrazić można przez:

$$1 - D = 0 \quad \text{dla } 0 \leq r < R \quad 2 - D = \frac{1}{4\pi} \frac{Q}{R^3} r \quad \text{dla } 0 \leq r < R$$

$$3 - D = \frac{1}{4\pi} Q \frac{1}{r^2} \quad \text{dla } r \geq R$$

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 3
 (E) tylko 2 i 3

15. Natężenie pola elektrycznego wytworzonego przez nieskończoną warstwę o grubości a , naładowaną dodatnio ze stałą gęstością objętościową ρ , w odległości x od środka tej warstwy, poprawnie wyrazić można za pomocą:

$$1 - E = -\frac{\rho a}{2\epsilon_0} \quad \text{dla } x < -\frac{a}{2}$$

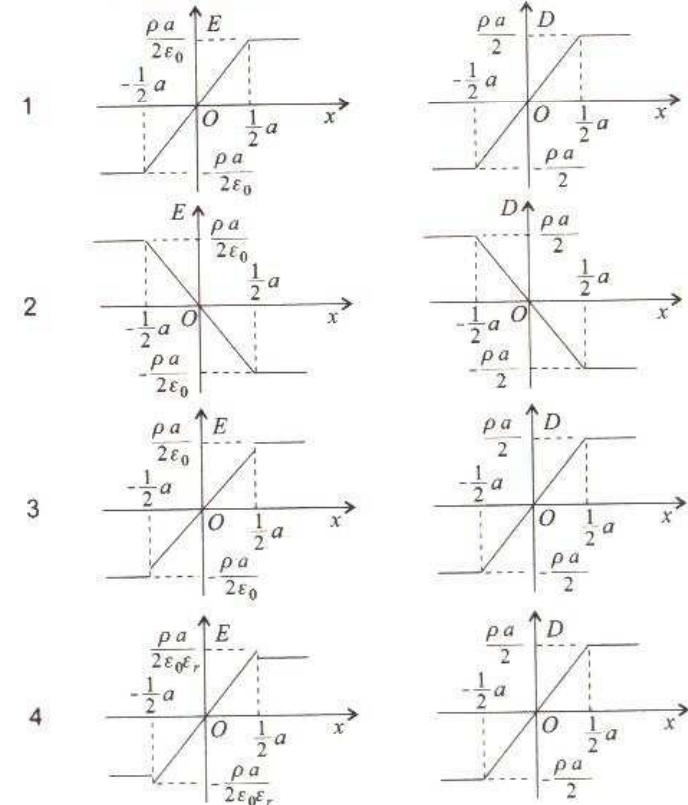
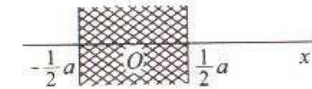
$$2 - E = \frac{\rho}{\epsilon_0\epsilon_r} x \quad \text{dla } -\frac{a}{2} < x < \frac{a}{2}$$

$$3 - E = \frac{\rho a}{2\epsilon_0} \quad \text{dla } x > \frac{a}{2}$$

ϵ_r — stała dielektryczna warstwy

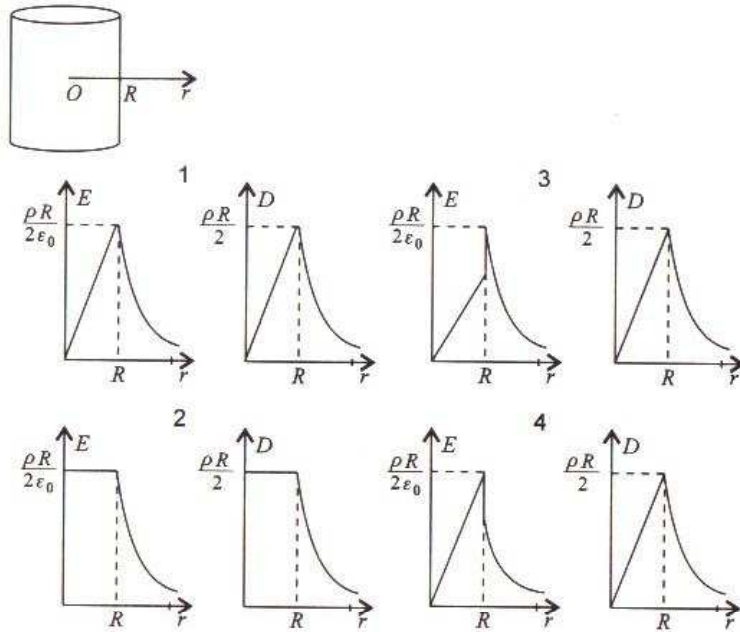
- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 3
 (E) 1, 2 i 3

16. Zależność $E = E(x)$ oraz $D = D(x)$ dla warstwy opisanej w zadaniu poprawnie przedstawiają wykresy:



- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
 (E) żaden

17. Nieskończenie długi walec o promieniu podstawy R , naładowany jest ze stałą gęstością objętościową ρ . Natężenie pola elektrycznego oraz indukcję elektrostatyczną w funkcji odległości r od osi walca poprawnie przedstawiają wykresy:



- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) żaden

18. Natężenie pola wytworzonego przez walec opisany w zadaniu 17. wyrazić można za pomocą:

1 — $E = 0$ dla $0 < r < R$

2 — $E = \frac{\rho}{2\epsilon_0\epsilon_r} r$ dla $0 \leq r < R$

3 — $E = \frac{R^2\rho}{2\epsilon_0} \frac{1}{r}$ dla $r \geq R$

- (A) tylko 1
(B) tylko 2
(C) tylko 3
(D) tylko 1 i 3
(E) tylko 2 i 3

Potencjał elektryczny

19. Jeżeli ładunek $q = 1 \text{ mC}$ umieszczony w punkcie N pola elektrostatycznego ma w tym polu energię potencjalną 3 J , to potencjał w tym punkcie pola wynosi:

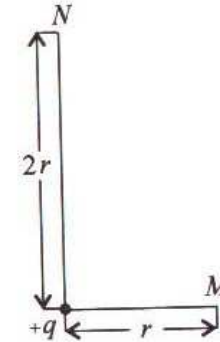
- (A) -3000 V
(B) -300 V
(C) 30 V
(D) 300 V
(E) 3000 V

20. Aby przenieść ładunek q z punktu N pola elektrostatycznego, opisanego w zadaniu 374 do punktu M tego pola, należy wykonać pracę -2 J . Potencjał w punkcie M ma wartość:

- (A) -1000 V
(B) -100 V
(C) 100 V
(D) 1000 V
(E) 2000 V

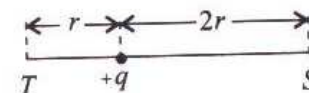
21. Różnica potencjałów $V_M - V_N$ w punktach M i N , odległych odpowiednio o r i $2r$ od wytwarzającego pole punktowego ładunku dodatniego o wartości q (rys.), wynosi:

- (A) $-3 kq/2r$
(B) $-kq/2r$
(C) 0
(D) $kq/2r$
(E) $3 kq/2r$



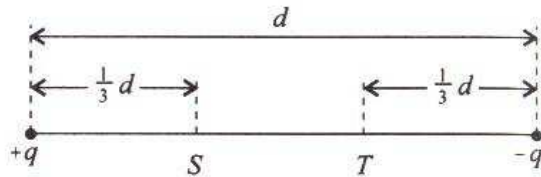
22. Różnica potencjałów $V_S - V_T$ w punktach S i T , odległych odpowiednio o $2r$ i r od wytwarzającego pole punktowego ładunku dodatniego o wartości q , wynosi:

- (A) $-3 kq/2r$
(B) $-kq/2r$
(C) 0
(D) $kq/2r$
(E) $3 kq/2r$



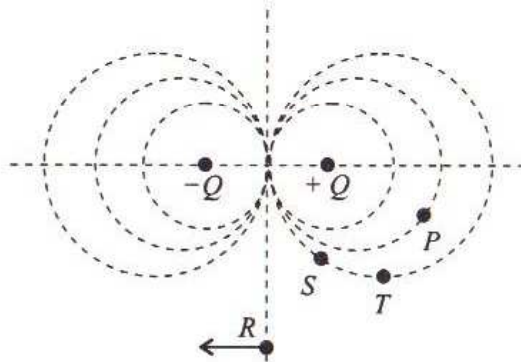
23. Pole elektryczne utworzone jest przez dwa ładunki punktowe $+q$ i $-q$, znajdujące się w odległości d (rys.). W punktach S i T , leżących na prostej łączącej ładunki i oddalonych o $d/3$ od bliżej położonego ładunku, różnica potencjałów $V_S - V_T$ wynosi:

- (A) $-6 kq/d$
 (B) $-3 kq/d$
 (C) kq/d
 (D) $3 kq/d$
 (E) $6 kq/d$



24. Na rysunku pokazane są linie równego potencjału dwóch różnoimiennych ładunków punktowych o tej samej wartości Q . Spośród trzech stwierdzeń, odnoszących się do pola elektrycznego utworzonego przez te ładunki, poprawne są:

1. W punkcie R potencjał jest równy zero; wektor natężenia pola w tym punkcie pokazuje strzałką
2. Natężenie pola w punkcie S jest większe od natężenia w punkcie T
3. Potencjał w punkcie T jest wyższy od potencjału w punkcie P



- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 2
 (E) 1, 2 i 3

25. W wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku a znajdują się trzy takie same ładunki punktowe o wartości Q każdy. Natężenie pola w środku trójkąta jest równe:

- (A) 0
 (B) $\frac{kQ}{a^2}$
 (C) $3 \frac{kQ}{a^2}$
 (D) $6 \frac{kQ}{a^2}$
 (E) $9 \frac{kQ}{a^2}$

26. Jeżeli źródłem pola elektrycznego są ładunki opisane w zadaniu 25, to potencjał w środku trójkąta ma wartość:

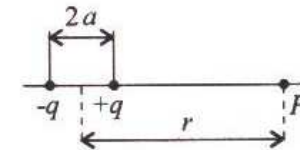
- (A) 0
 (B) $\frac{1}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$
 (C) $\frac{3}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$
 (D) $\frac{6}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$
 (E) $\frac{9}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$

27. W wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku a znajdują się trzy ładunki punktowe o wartościach Q , $2Q$ i $3Q$. Potencjał w środku trójkąta jest równy:

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$
 (B) $\frac{3}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$
 (C) $\frac{6}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$
 (D) $\frac{9}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$
 (E) $\frac{18}{\sqrt{3}} \frac{kQ}{a}$

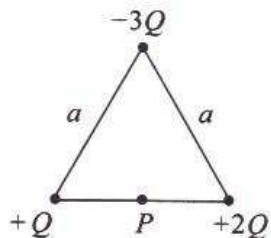
28. Potencjał w punkcie P , leżącym na osi dipola o długości $2a$, w odległości r od niego (rys.), gdy $r \gg a$, wynosi:

- (A) $-k2aq/r$
 (B) $-k2qr^2$
 (C) 0
 (D) $k2aq/r^2$
 (E) $k2aq/r$



29. Trzy ładunki punktowe Q , $2Q$ i $-3Q$ umieszczone są w wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku a (rys.). Potencjał w punkcie P , leżącym na środku odcinka łączącego ładunki Q i $2Q$, jest równy:

- (A) $(2\sqrt{3}-3)\frac{kQ}{a}$
 (B) $2(3-\sqrt{3})\frac{kQ}{a}$
 (C) $(6-\sqrt{3})\frac{kQ}{a}$
 (D) $3\sqrt{3}\frac{kQ}{a}$
 (E) $6\sqrt{3}\frac{kQ}{a}$



30. W wierzchołkach kwadratu o boku a znajdują się 4 ładunki punktowe o wartości Q każdy. Pole elektrostatyczne w środku kwadratu ma natężenie równe:

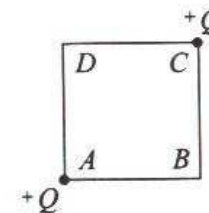
- (A) 0
 (B) $\frac{8kQ}{a\sqrt{2}}$
 (C) $\frac{2kQ}{a^2}$
 (D) $\frac{4kQ}{a^2}$
 (E) $\frac{8kQ}{a^2}$

31. Jeżeli źródłem pola elektrycznego jest układ opisany w zadaniu 30, to potencjał w środku kwadratu wynosi:

- (A) $2\frac{kQ}{a}$
 (B) $2\sqrt{2}\frac{kQ}{a}$
 (C) $\frac{4}{\sqrt{2}}\frac{kQ}{a}$
 (D) $4\frac{kQ}{a}$
 (E) $4\sqrt{2}\frac{kQ}{a}$

32. W przeciwległych wierzchołkach A i C kwadratu o boku a umieszczone zostały dwa ładunki punktowe o wartości Q każdy. Natężenie pola w wierzchołku B (rys.) wynosi:

- (A) $\frac{1}{2}\frac{kQ}{a^2}$
 (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}\frac{kQ}{a^2}$
 (C) $\sqrt{2}\frac{kQ}{a^2}$
 (D) $2\frac{kQ}{a^2}$
 (E) $\sqrt{2}\frac{kQ}{a}$



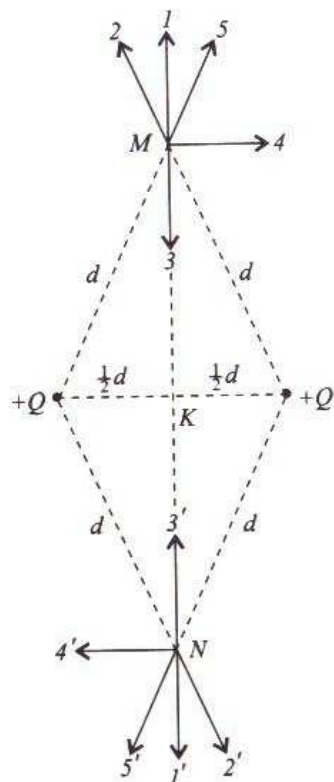
33. Aby w punkcie B natężenie było równe zero, w wierzchołku D kwadratu opisanego w zadaniu 32, należy umieścić ładunek q równy:

- (A) $-4Q$
 (B) $-2\sqrt{2}Q$
 (C) $-2Q$
 (D) $2Q$
 (E) $2\sqrt{2}Q$

34. Po wprowadzeniu do punktu D ładunku q opisanego w zadaniu 33, potencjał w wierzchołku B jest równy:

- (A) $-\frac{1}{2}\frac{kQ}{a}$
 (B) $-\frac{1}{\sqrt{2}}\frac{kQ}{a}$
 (C) 0
 (D) $\frac{1}{\sqrt{2}}\frac{kQ}{a}$
 (E) $\frac{1}{2}\frac{kQ}{a}$

35. Natężenia pola elektrostatycznego w punktach M i N (rys.), leżących na symetrycznej odcinka łączącego dwa ładunki punktowe o wartości Q każdy, mają kierunki i zwroty wektorów:



- (A) 1 i 1'
 (B) 2 i 2'
 (C) 3 i 3'
 (D) 4 i 4'
 (E) 5 i 5'

36. Jeżeli w układzie opisanym w zadaniu 35 odległość między ładunkami wynosi d , to wartość natężenia pola w punktach M i N leżących na symetrycznej odcinka łączącego ładunki Q , w odległości d od każdego z ładunków, wynosi:

- (A) $\frac{1}{2} \frac{kQ}{d^2}$
 (B) $\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{kQ}{d^2}$
 (C) $\frac{kQ}{d^2}$
 (D) $\sqrt{3} \frac{kQ}{d^2}$
 (E) $2 \frac{kQ}{d^2}$

37. Potencjał pola elektrycznego układu ładunków z zadania 35, w punktach M i N , jest równy:

- (A) $\frac{1}{2} \frac{kQ}{d}$
 (B) $\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{kQ}{d}$
 (C) $\frac{kQ}{d}$
 (D) $\sqrt{3} \frac{kQ}{d}$
 (E) $2 \frac{kQ}{d}$

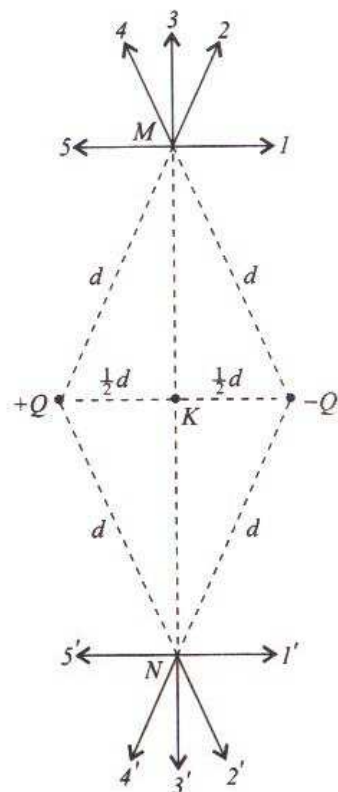
38. Jeśli chodzi o wartość potencjału w punktach K , M i N (zad. 35), leżących na symetrycznej odcinka łączącego ładunki Q , to potencjał ma wartość maksymalną:

- (A) tylko w K
 (B) tylko w M
 (C) tylko w N
 (D) tylko w M i N
 (E) w żadnym z nich

39. Natężenie pola w tym punkcie, w którym potencjał z zadania 38. osiąga wartość maksymalną, wynosi:

- (A) 0
 (B) $\frac{1}{2} \frac{kQ}{d^2}$
 (C) $\frac{kQ}{d^2}$
 (D) $\sqrt{3} \frac{kQ}{d^2}$
 (E) $2 \frac{kQ}{d^2}$

40. Pole elektryczne wytworzone jest przez dwa ładunki punktowe Q i $-Q$. Kierunki i zwroty wektorów natężenia pola elektrostatycznego w punktach M i N (rys.), leżących na symetralnej odcinka łączącego te ładunki, poprawnie przedstawiają wektory:

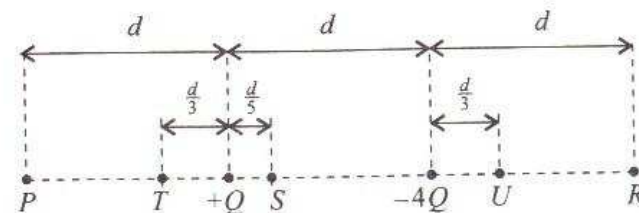


- (A) 1 i 1'
 (B) 2 i 2'
 (C) 3 i 3'
 (D) 4 i 4'
 (E) 5 i 5'
41. Jeżeli w układzie z zadania 40 odległość między ładunkami jest równa d , to na symetralnej wspomnianej w tym zadaniu, pole ma natężenie równe kQ/d^2 w punktach:
- (A) tylko w K
 (B) tylko w M
 (C) tylko w N
 (D) tylko w M i N
 (E) w żadnym
42. W układzie ładunków z zadania 40 potencjał ma wartość równą zero w następujących punktach leżących na symetralnej odcinka łączącego oba ładunki:
- (A) tylko w K
 (B) tylko w M
 (C) tylko w N

- (D) tylko w K , M i N
 (E) w dowolnym punkcie

43. Na prostej łączącej dwa ładunki punktowe $+Q$ i $-4Q$ (rys.), znajdujące się w odległości d od siebie, pole elektrostatyczne ma natężenie równe zero w punkcie:

- (A) P
 (B) T
 (C) S
 (D) U
 (E) R



44. W układzie ładunków z zadania 43 potencjał jest równy zero w punktach:
- (A) tylko w P
 (B) tylko w T
 (C) tylko w S
 (D) tylko w S i T
 (E) tylko w P i U
45. Jeżeli chodzi o porównanie potencjału w punktach P , R , S , T i U w układzie z zadania 43, to potencjał ma najmniejszą wartość w punkcie:
- (A) P
 (B) T
 (C) S
 (D) U
 (E) R

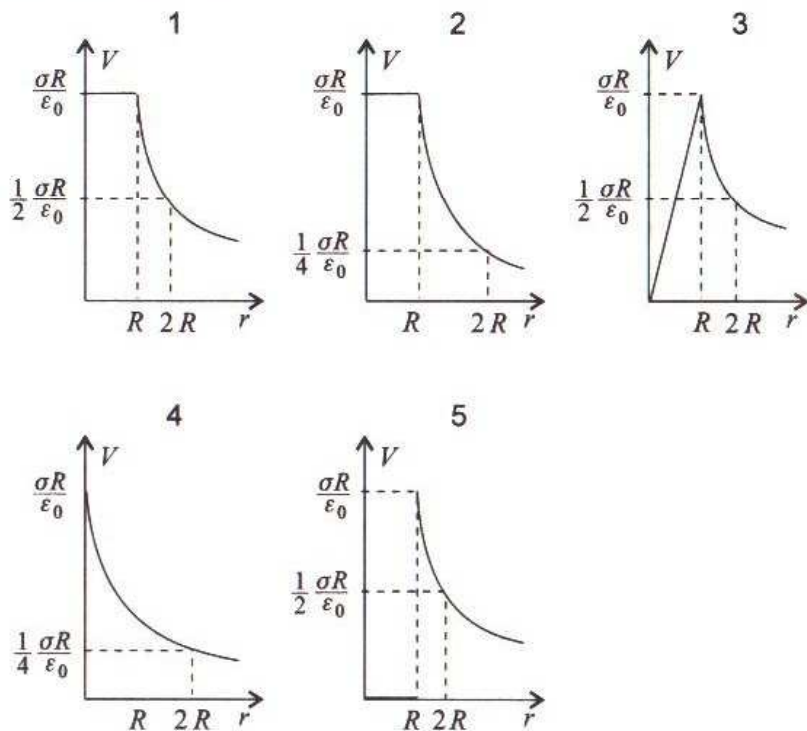
46. Jeżeli ładunek Q zostanie równomiernie rozłożony wzdłuż okręgu koła o promieniu R , to gęstość liniowa ładunku λ wynosi:

- (A) $\frac{Q}{R}$
 (B) $\frac{Q}{2\pi R}$
 (C) $\frac{Q}{\pi R}$
 (D) $\frac{Q}{\pi R^2}$
 (E) $\frac{Q}{2\pi R^2}$

47. Jeżeli ładunek jest rozłożony wzdłuż okręgu koła o promieniu R ze stałą gęstością λ , to potencjał w środku okręgu jest równy:

- (A) $\frac{k\lambda}{R}$
 (B) $\frac{k\lambda}{2\pi R}$
 (C) $\frac{k\lambda}{2\pi}$
 (D) $4\pi k\lambda$
 (E) $2\pi k\lambda$

48. Jeżeli źródłem pola elektrycznego jest kula o promieniu R , naładowana ze stałą gęstością powierzchniową σ , to zależność potencjału od odległości r od środka tej kuli poprawnie przedstawia wykres:



- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
 (E) 5

49. Potencjał pola elektrycznego kuli z zadania 48 przedstawić można za pomocą wyrażień:

$$1 - V = \frac{\sigma R}{\epsilon_0} \quad \text{dla } 0 \leq r \leq R$$

$$2 - V = \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0} \frac{1}{r} \quad \text{dla } r \geq R$$

$$3 - V = \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0} \frac{1}{r} \quad \text{dla dowolnego } r$$

- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 2
 (E) 1, 2 i 3

50. Izolowana, przewodząca kula o promieniu 9 cm naładowana została ładunkiem $1,0 \cdot 10^{-8}$ C. Potencjał na powierzchni kuli jest równy $1,0 \cdot 10^9$ V, przy czym n ma wartość:

- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
 (E) 5

51. Kula metalowa naładowana została ujemnie ładunkiem o wartości Q (rozmeszczonym równomiernie na jej powierzchni). Zależność natężenia pola elektrycznego i potencjału od odległości r od środka tej kuli opisać można za pomocą wyrażień:

$$1 - E = 0 \quad \text{dla } 0 \leq r < R$$

$$2 - E = -kQ \frac{1}{r^2} \quad \text{dla } r \geq R$$

$$3 - V = -kQ \frac{1}{R} \quad \text{dla } 0 \leq r \leq R$$

$$4 - V = -kQ \frac{1}{r} \quad \text{dla } r \geq R$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

- (A) tylko 1 i 2
 (B) tylko 3 i 4
 (C) tylko 1 i 3
 (D) tylko 2 i 4
 (E) 1, 2, 3 i 4

Odpowiedzi:

1.D	11.A	21.D	31.E	41.D
2.D	12.E	22.B	32.C	42.E
3.D	13.E	23.D	33.B	43.A
4.E	14.D	24.D	34.C	44.D
5.A	15.E	25.A	35.A	45.D
6.A	16.C	26.E	36.D	46.B
7.E	17.C	27.E	37.E	47.E
8.D	18.E	28.D	38.A	48.A
9.B	19.E	29.B	39.A	49.D
10.C	20.D	30.A	40.A	50.C
				51.E