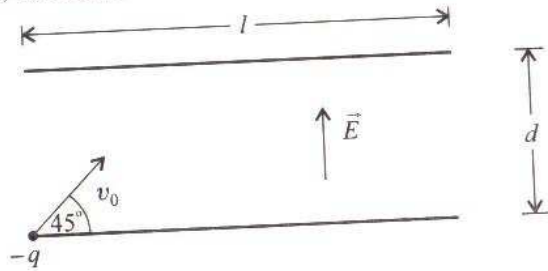


Zadania zamknięte – pole elektrostatyczne 2

1. Do obszaru jednorodnego pola elektrycznego o natężeniu $E = 2,0 \cdot 10^3 \text{ N/C}$, znajdującego się między płytami odległymi o $0,02 \text{ m}$ wpada elektron pod kątem 45° do linii sił z prędkością początkową $6,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$, tak jak pokazuje rysunek. Długość płyt $l = 0,1 \text{ m}$. Zakładając, że przy płycie elektron ulega sprężystemu odbiciu, przewidywać można, że elektron:



- (A) osiągnie wyłącznie górną płytę
 (B) osiągnie górną i dolną płytę
 (C) osiągnie wyłącznie dolną płytę
 (D) dwukrotnie osiągnie górną płytę
 (E) nie osiągnie żadnej z płyt

2. Aby elektron o masie m (patrz zad. 306), wstrzelony z prędkością początkową v_0 pod kątem 45° w obszar jednorodnego pola elektrycznego o natężeniu E , w momencie wzniesienia się na maksymalną wysokość osiągnął górną płytę, długość l płyt oraz odległość d między nimi muszą spełniać warunek:

- (A) $l \geq \frac{mv_0^2}{2eE}$ $d < \frac{mv_0^2}{4eE}$
 (B) $l \geq \frac{mv_0^2}{2eE}$ $d = \frac{mv_0^2}{2eE}$
 (C) $l = \frac{mv_0^2}{2eE}$ $d = \frac{mv_0^2}{4eE}$
 (D) $l \geq \frac{mv_0^2}{2eE}$ $d = \frac{mv_0^2}{4eE}$
 (E) $l \geq \frac{mv_0^2}{2eE}$ $d > \frac{mv_0^2}{2eE}$

Prawo Gaussa

3. O strumieniu natężenia jednorodnego pola elektrycznego, przechodzącego przez płaską powierzchnię, której pole jest równe S , powiedzieć można, że:

1 — jest wielkością skalarną

- 2 — jest równy iloczynowi skalarnemu wektorów natężenia pola elektrycznego \vec{E} i wektora powierzchni \vec{S}
 3 — ma wartość równą iloczynowi $ES \cos \alpha$, gdzie α oznacza kąt pomiędzy wektorem \vec{E} i wektorem \vec{S}
 4 — jego miarą jest liczba linii sił przebijających powierzchnię S
 5 — ma wartość dodatnią

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

4. Jednostka strumienia natężenia pola elektrycznego ma wymiar:

1 — $\text{C}^{-1} \text{Nm}^2$ 2 — $\text{s}^{-2} \text{C}^{-1} \text{kg m}^3$ 3 — Vm

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

5. Wewnątrz zamkniętej powierzchni Gaussa znajduje się dipol elektryczny, który jest źródłem pola elektrycznego. Strumień natężenia pola elektrycznego przechodzący przez tę powierzchnię:

- (A) jest równy zero
 (B) jest różny od zera, ale nie można podać jego wartości bez znajomości natężenia pola wytworzonego przez ten dipol
 (C) jest różny od zera, ale nie można podać jego wartości bez informacji o kształcie powierzchni
 (D) jest różny od zera niezależnie od momentu dipolowego i kształtu powierzchni
 (E) może być równy zero bądź różny od zera

6. Strumień pola elektrycznego przechodzący przez kulistą powierzchnię Gaussa jest różny od zera, jeżeli wewnątrz tej kuli znajduje się:

- 1 — dipol elektryczny
 2 — naładowany kondensator
 3 — naelektryzowana kula metalowa

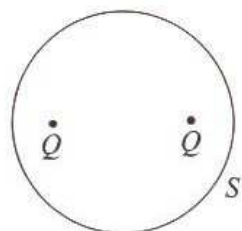
- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 2
 (E) 1, 2 i 3

7. Punktowy ładunek dodatni o wartości $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ znajduje się w środku sześciennej powierzchni Gaussa, o boku $0,5 \text{ m}$. Strumień pola elektrycznego przechodzący przez tę powierzchnię jest równy:

- (A) 0
 (B) $8,85 \cdot 10^{-18} \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$
 (C) $1,13 \cdot 10^{-5} \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$
 (D) $1,13 \cdot 10^5 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$
 (E) $8,85 \cdot 10^6 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$

8. Źródłem pola elektrycznego są dwa jednakowe dodatnie ładunki punktowe o wartości Q każdy. Liczba linii pola wychodzących z ładunku Q jest wprost proporcjonalna do:

- (A) 0
 (B) $\frac{Q}{\epsilon_0}$
 (C) $\frac{2Q}{\epsilon_0}$
 (D) $\frac{3Q}{\epsilon_0}$
 (E) $\frac{4Q}{\epsilon_0}$

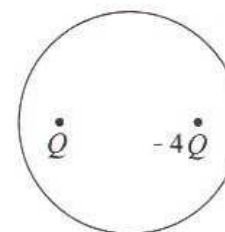


9. Liczba linii pola elektrycznego układu ładunków z zadania 8, wychodzących z powierzchni kuli S , jest wprost proporcjonalna do:

- (A) 0
 (B) $\frac{Q}{\epsilon_0}$
 (C) $\frac{2Q}{\epsilon_0}$
 (D) $\frac{3Q}{\epsilon_0}$
 (E) $\frac{4Q}{\epsilon_0}$

10. Strumień pola elektrycznego przechodzący przez kulistą powierzchnię Gaussa, wewnątrz której znajdują się dwa ładunki punktowe $+Q$ i $-4Q$ (rys.), jest równy:

- (A) $-\frac{5Q}{\epsilon_0}$
 (B) $-\frac{3Q}{\epsilon_0}$
 (C) $-\frac{2Q}{\epsilon_0}$
 (D) $\frac{3Q}{\epsilon_0}$
 (E) $\frac{5Q}{\epsilon_0}$

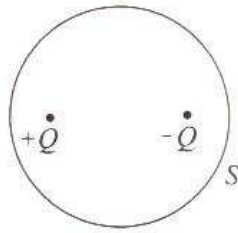


11. Jeżeli źródłem pola elektrycznego są ładunki opisane w zadaniu 10, to liczba linii pola wychodzących z ładunku $+Q$ oraz liczba linii pola wychodzących z nieskończoności i kończących się na ładunku $-4Q$, i liczba wszystkich linii kończących się na ładunku $-4Q$, jest wprost proporcjonalna, odpowiednio, do:

	wychodzących z ładunku Q	liczba linii pola wychodzących z nieskończoności i kończących się na ładunku $-4Q$	kończących się na ładunku $-4Q$
(A)	$\frac{Q}{\epsilon_0}$	$\frac{3Q}{\epsilon_0}$	$\frac{4Q}{\epsilon_0}$
(B)	$\frac{Q}{\epsilon_0}$	$\frac{4Q}{\epsilon_0}$	$\frac{3Q}{\epsilon_0}$
(C)	$\frac{3Q}{\epsilon_0}$	$\frac{Q}{\epsilon_0}$	$\frac{4Q}{\epsilon_0}$
(D)	$\frac{3Q}{\epsilon_0}$	$\frac{4Q}{\epsilon_0}$	$\frac{Q}{\epsilon_0}$
(E)	$\frac{4Q}{\epsilon_0}$	$\frac{Q}{\epsilon_0}$	$\frac{3Q}{\epsilon_0}$

12. Źródłem pola elektrycznego są dwa punktowe ładunki o wartościach $+Q$ i $-Q$ (rys.). Liczba linii pola wychodzących z ładunku $+Q$ oraz liczba linii pola kończących się na ładunku $-Q$ jest wprost proporcjonalna do:

	liczba linii pola	
	wychodzących z ładunku $+Q$	kończących się na ładunku $-Q$
(A)	$\frac{Q}{\epsilon_0}$	$\frac{Q}{\epsilon_0}$
(B)	$\frac{2Q}{\epsilon_0}$	$\frac{2Q}{\epsilon_0}$
(C)	$\frac{3Q}{\epsilon_0}$	$\frac{3Q}{\epsilon_0}$
(D)	$\frac{4Q}{\epsilon_0}$	$\frac{4Q}{\epsilon_0}$
(E)	$\frac{5Q}{\epsilon_0}$	$\frac{5Q}{\epsilon_0}$



13. Strumień wektora natężenia pola elektrycznego przez powierzchnię S , wewnątrz której znajdują się dwa ładunki punktowe $+Q$ i $-Q$ (patrz zad. 317), wynosi:

- (A) 0
 (B) $\frac{Q}{\epsilon_0}$
 (C) $\frac{2Q}{\epsilon_0}$
 (D) $\frac{3Q}{\epsilon_0}$
 (E) $\frac{4Q}{\epsilon_0}$

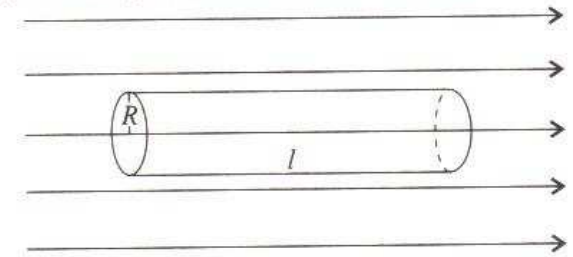
14. Płaska powierzchnia, której pole jest równe S , jest nachylona względem jednorodnego pola elektrycznego o natężeniu \vec{E} tak, że wektor tej powierzchni \vec{S} tworzy kąt α z wektorem \vec{E} . Strumień pola przechodzący przez tę powierzchnię wynosi:

1 — $\vec{E} \cdot \vec{S}$ 2 — $\vec{E} \times \vec{S}$ 3 — $ES \cos \alpha$

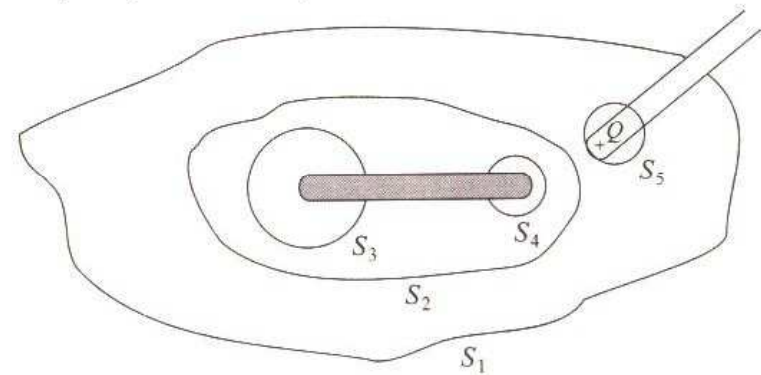
- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 3
 (E) 1, 2 i 3

15. Strumień natężenia E jednorodnego pola elektrycznego przechodzący przez zamkniętą z obu stron powierzchnię Gaussa w kształcie walca (rys.), o promieniu podstawy R i długości l , w przypadku, gdy oś walca jest równoległa do linii sił, wynosi:

- (A) 0
 (B) $\pi R^2 E$
 (C) $2\pi R^2 E$
 (D) $2\pi R l E$
 (E) $(2\pi R^2 + 2\pi R l) E$



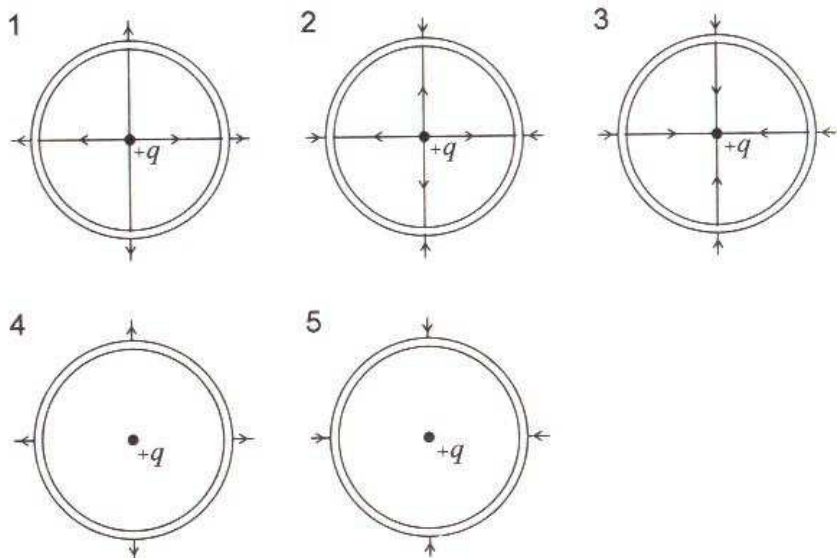
16. Do izolowanego, obojętnego przewodnika, zbliżony został pręt naładowany dodatnio ładunkiem Q (rys.). Jeżeli indukowany w przewodniku ładunek ujemny ma również wartość Q , to strumień natężenia pola elektrycznego przez kolejne powierzchnie Gaussa jest odpowiednio równy:



strumień natężenia pola elektrycznego przez powierzchnię

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
(A)	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$	0	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} 2Q$
(B)	$\frac{1}{\epsilon_0} Q$	0	$\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} Q$
(C)	$-\frac{1}{\epsilon_0} 3Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} 2Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} Q$
(D)	$\frac{1}{\epsilon_0} 3Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} 2Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$
(E)	$\frac{1}{\epsilon_0} 3Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} 2Q$	$\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$	$-\frac{1}{\epsilon_0} Q$

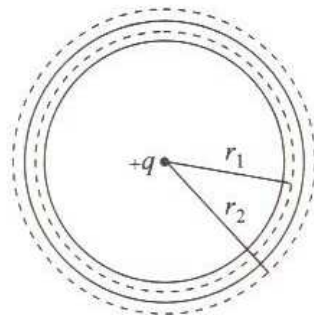
17. Punktowy ładunek dodatni q znajduje się w środku nienaładowanej sfery metalowej. Linie sił pola wytworzonego przez ten układ poprawnie przedstawione są na rysunku:



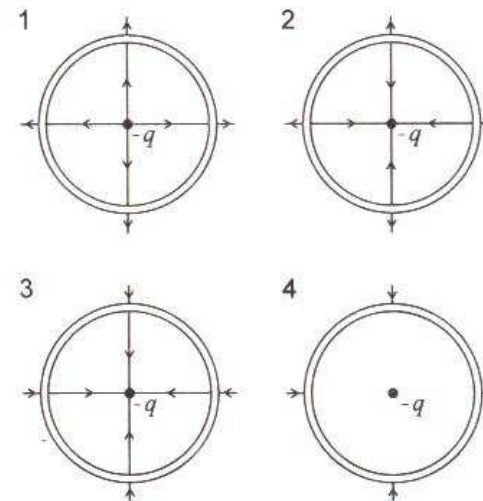
- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) 5

18. Wartość ładunku opisanego w zadaniu 322 wynosi $3 \cdot 10^{-10}$ C. Strumień Φ_1 natężenia pola elektrycznego wychodzący ze współśrodkowej ze sferą metalową kulistej powierzchni Gaussa (rys.) o promieniu r_2 , nieco większym od wewnętrznego promienia sfery oraz strumień Φ_2 wychodzący z kulistej powierzchni Gaussa o promieniu r_2 , nieco większym od zewnętrznego promienia sfery, są odpowiednio równe:

	Φ_1 [Nm ² /C]	Φ_2 [Nm ² /C]
(A)	-34	-34
(B)	0	-34
(C)	0	34
(D)	34	34
(E)	34	68



19. Punktowy ładunek ujemny q znajduje się w środku nienaładowanej sfery metalowej. Linie sił pola elektrycznego, którego źródłem jest ten ładunek, poprawnie przedstawia rysunek:



- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) żaden

20. Jeżeli ładunek opisany w zadaniu 19 ma wartość $2 \cdot 10^{-10}$ C, to strumień natężenia pola elektrycznego, wychodzący z nienaładowanej sfery metalowej jest równy:

- (A) $-22,6 \text{ Nm}^2/\text{C}$
(B) 0
(C) $4,4 \cdot 10^{-2} \text{ Nm}^2/\text{C}$
(D) $22,6 \text{ Nm}^2/\text{C}$
(E) bez znajomości promienia sfery nie można podać wartości strumienia

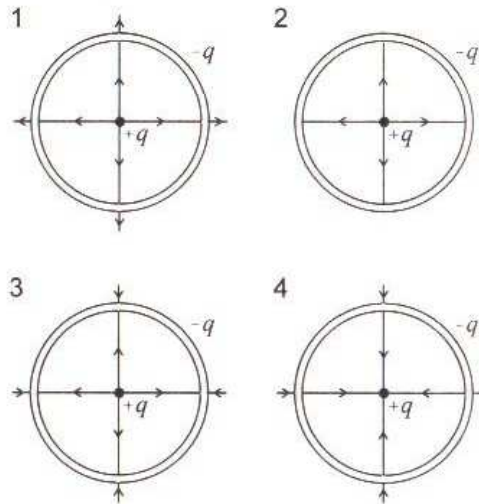
21. Strumień natężenia pola elektrycznego przez powierzchnię Gaussa w kształcie walca o wysokości l i promieniu podstawy r , którego oś leży na nieskończenie długim, prostoliniowym przewodniku, naładowanym dodatnio, ze stałą gęstością liniową λ , wynosi:

- (A) 0
(B) $\frac{1}{\epsilon_0} \lambda l$
(C) $\frac{1}{\epsilon_0} \frac{l}{\lambda}$
(D) $\frac{1}{\epsilon_0} \lambda l$
(E) $\frac{1}{\epsilon_0} (\lambda l)^2$

22. Natężenie pola w odległości r od przewodnika, opisanego w zadaniu 21, wynosi:

- (A) $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 l^2} \frac{1}{r}$
 (B) $\frac{1}{2\pi\epsilon_0 \lambda} \frac{1}{r}$
 (C) $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{r}$
 (D) $\frac{\lambda^2 l}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{r}$
 (E) $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$

23. Punktowy ładunek dodatni o wartości $3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ znajduje się w środku sfery metalowej, naładowanej ujemnie ładunkiem o tej samej wartości. Linie sił pola elektrycznego, wytworzonego przez ten układ, poprawnie przedstawione są na rysunku:

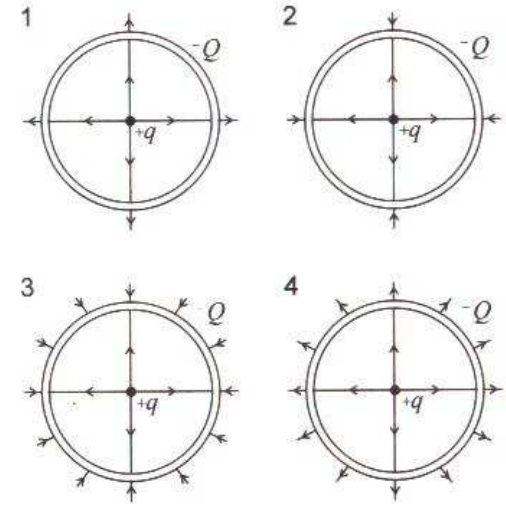


- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
 (E) żadnym

24. Strumień natężenia pola elektrycznego ładunku opisanego w zadaniu 23, wchodzący z zewnątrz do sfery, ma wartość ok.:

- (A) $-68 \text{ Nm}^2/\text{C}$
 (B) $-34 \text{ Nm}^2/\text{C}$
 (C) 0
 (D) $34 \text{ Nm}^2/\text{C}$
 (E) $68 \text{ Nm}^2/\text{C}$

25. Punktowy ładunek dodatni o wartości $3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ znajduje się w środku sfery metalowej, naładowanej ujemnie ładunkiem co do wartości równym $9 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. Linie sił pola elektrycznego, wytworzonego przez ten układ, poprawnie przedstawione są na rysunku:



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

26. Strumień natężenia pola elektrycznego ładunku opisanego w zadaniu 25, przechodzący przez zewnętrzną stronę powierzchni sfery, jest równy:

- (A) $-102 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$
 (B) $-68 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$
 (C) $-34 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$
 (D) $68 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$
 (E) $102 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}}$

27. Na cienkościemnej metalowej powłoce kulistej o promieniu 3 cm rozłożony został równomiernie ładunek o wartości $2,0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Natężenie pole elektrycznego wewnątrz powłoki wynosi:

- (A) 0
 (B) $2 \cdot 10^2 \text{ N/C}$
 (C) $6 \cdot 10^2 \text{ N/C}$
 (D) $2 \cdot 10^4 \text{ N/C}$
 (E) $2 \cdot 10^6 \text{ N/C}$

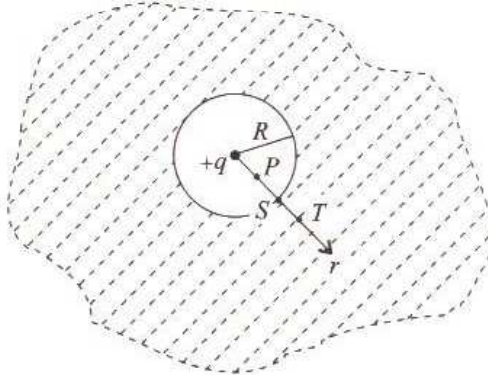
28. Natężenie pola elektrycznego ładunku opisanego w zadaniu 27, na zewnętrznej stronie powierzchni powłoki, tuż przy tej powierzchni, jest równe:

- (A) $2 \cdot 10^2$ N/C
 (B) $6 \cdot 10^2$ N/C
 (C) $2 \cdot 10^4$ N/C
 (D) $2 \cdot 10^6$ N/C
 (E) $4 \cdot 10^6$ N/C

29. Natężenie pola elektrycznego układu z zadania 27 w odległości 3 m od środka powłoki, wynosi:

- (A) $6 \cdot 10^{-4}$ N/C
 (B) $2 \cdot 10^{-2}$ N/C
 (C) 2 N/C
 (D) $2 \cdot 10^2$ N/C
 (E) $6 \cdot 10^2$ N/C

30. W kawałku metalu znajduje się kuliste wydrążenie o promieniu R (rys.). W środku wydrążenia umieszczony został punktowy ładunek dodatni o wartości q . W punkcie P odległym o $r = R/2$ od środka kuli, w punkcie $S(r = R)$ i w punkcie $T(r = 3R/2)$ natężenie pola elektrostatycznego wynosi:

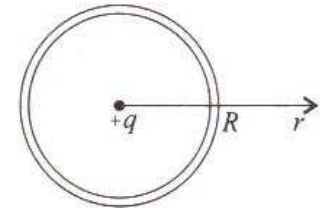


	E_P	E_S	E_T
(A)	0	0	$\frac{4}{9} \frac{kq}{R^2}$
(B)	0	$\frac{kq}{R^2}$	$\frac{4}{9} \frac{kq}{R^2}$
(C)	$4 \frac{kq}{R^2}$	$\frac{kq}{R^2}$	0
(D)	$4 \frac{kq}{R^2}$	$\frac{kq}{R^2}$	$\frac{4}{9} \frac{kq}{R^2}$
(E)	$2 \frac{kq}{R}$	$\frac{kq}{R}$	$\frac{2}{3} \frac{kq}{R}$

31. W środku nienaładowanej, cienkiej przewodzącej powłoki kulistej o promieniu R , znajduje się ładunek q (rys.). O polu elektrycznym w przestrzeni otaczającej ładunek, powiedzieć można, że:

1. W dowolnej odległości r od środka powłoki natężenie pola elektrycznego $E = kq/r^2$ ($r \neq 0$)
2. Przewodząca powłoka nie wpływa na pole wytworzone przez ładunek q
3. Znajdujący się w środku powłoki ładunek q indukuje na obu stronach jej powierzchni ładunki równe co do wartości bezwzględnej i przeciwnego znaku
4. Na ładunek q_1 umieszczony na zewnątrz powłoki w odległości $r > R$, działa siła $F = kqq_1/r^2$
5. Na znajdujący się w środku powłoki ładunek q nie działa żadna siła pochodząca od ładunku q_1 znajdującego się na zewnątrz powłoki

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



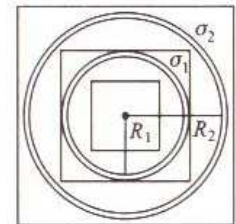
32. Dwie współśrodkowe powłoki kuliste o promieniach R_1 i R_2 stanowią okładki kondensatora ($R_1 < R_2$). Wewnętrzna okładka jest naładowana ze stałą gęstością powierzchniową σ_1 . Gęstość powierzchniowa σ_2 ładunku na zewnętrznej, uziemionej okładce, jest równa:

- (A) σ_1
 (B) $\sigma_1(R_1/R_2)$
 (C) $\sigma_1(R_1/R_2)^2$
 (D) $\sigma_1(R_2/R_1)$
 (E) $\sigma_1(R_2/R_1)^2$

33. O polu elektrycznym, którego źródłem są dwie współśrodkowe powłoki kuliste (patrz zad. 32 oraz rys.), powiedzieć można, że:

- 1 — strumień natężenia tego pola przez powierzchnię Gaussa, w kształcie walca, zamkniętego wewnątrz kuli o promieniu R_1 , jest równy zero
- 2 — strumień natężenia pola przez powierzchnię Gaussa, w kształcie walca, wewnątrz którego znajduje się tylko wewnętrzna kulista powłoka, jest równy $\frac{1}{\epsilon_0} 4\pi R_1^2 \sigma_1$
- 3 — strumień natężenia pola elektrycznego przez powierzchnię Gaussa, w kształcie walca, wewnątrz którego znajdują się obie powłoki, jest równy zero

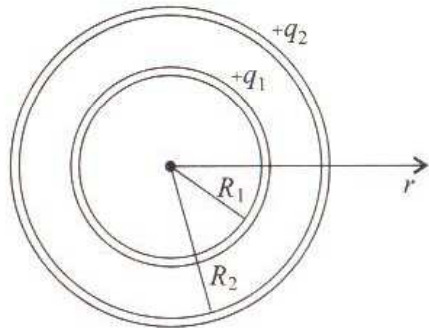
- (A) tylko 1
 (B) tylko 2
 (C) tylko 3
 (D) tylko 1 i 3
 (E) 1 i 2 i 3



34. Źródłem pola elektrycznego są powłoki kuliste opisane w zadaniu 33. Strumień natężenia pola elektrycznego przez kulistą powierzchnię Gaussa o takim promieniu r , że $R_1 < r < R_2$, otaczającą współśrodkowo kulę o promieniu R_1 , jest równy:

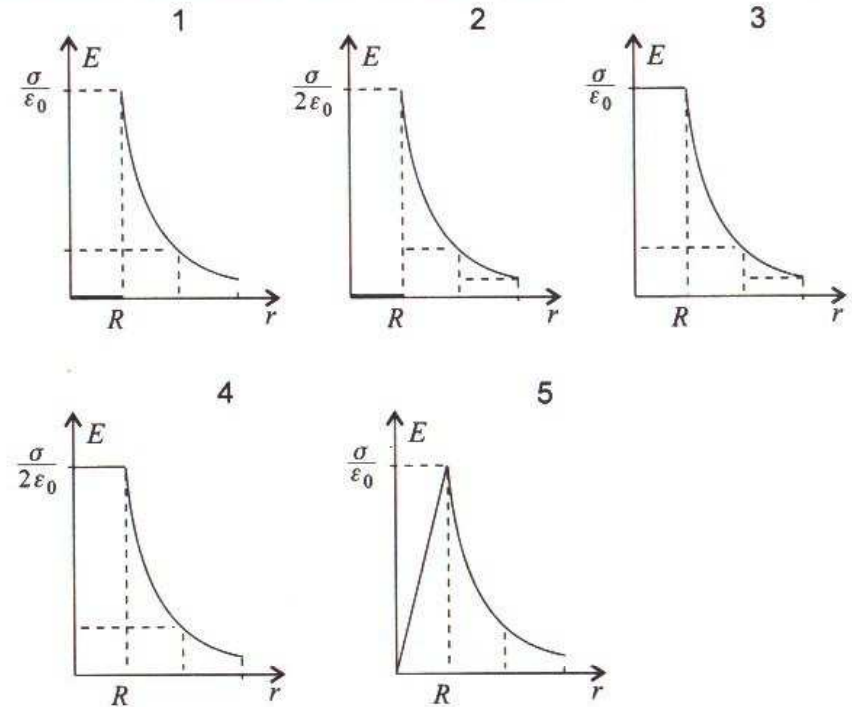
- (A) 0
 (B) $\frac{1}{\epsilon_0} \sigma_1 4\pi R_1^2$
 (C) $\frac{1}{\epsilon_0} \sigma_1 4\pi r^2$
 (D) $\frac{1}{\epsilon_0} \sigma_1 4\pi R_2^2$
 (E) $\frac{1}{\epsilon_0} \sigma_2 4\pi R_2^2$

35. Na cienkiej metalowej powłoce kulistej o promieniu R_1 znajduje się dodatni ładunek q_1 , a na współśrodkowej z nią powłocie o promieniu $R_2 > R_1$, znajduje się dodatni ładunek q_2 (rys.). Natężenie pola w różnych odległościach r od środka powłok wyraża się następująco:



	$0 \leq r < R_1$	$R_1 < r < R_2$	$r > R_2$
(A)	0	0	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2}{r^2}$
(B)	0	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r^2}$	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2}{r^2}$
(C)	0	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r^2}$	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 + q_2}{r^2}$
(D)	0	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 + q_2}{r^2}$	0
(E)	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1}{r^2}$	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_2}{r^2}$	0

36. Zależność natężenia pola elektrycznego od odległości r od środka naładowanej ze stałą gęstością powierzchniową σ kuli o promieniu R , poprawnie przedstawia wykres:



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

37. Natężenie E pola wytworzonego przez kulę z zadania 36 przedstawić można za pomocą wyrażeń:

1 — $E = 0$ dla $0 \leq r < R$

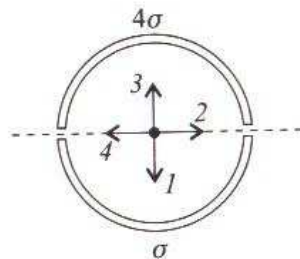
2 — $E = \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$ dla $r \geq R$

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

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

38. Wiedząc, że natężenie pola elektrycznego w środku podstawy jednorodnie naładowanej półsfery o gęstości powierzchniowej ładunku σ i promieniu R ma wartość $\frac{\sigma}{4\epsilon_0}$, można obliczyć, że w środku sfery, której jedna połowa jest naładowana z gęstością powierzchniową ładunku 4σ , a drugą z gęstością σ , natężenie jest równe:

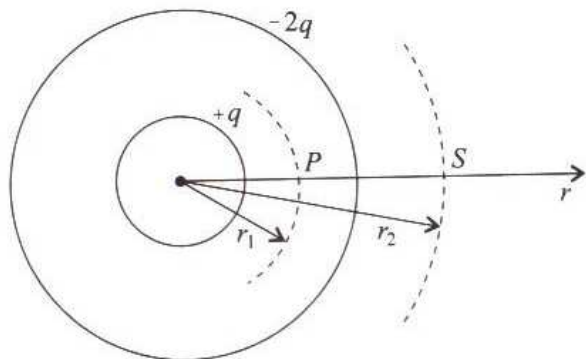
- (A) 0
 (B) $\frac{1}{21} \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
 (C) $\frac{1}{2} \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
 (D) $\frac{3}{4} \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
 (E) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$



39. Jeżeli obie półsfery naładowane są dodatnio, natężenie pola w środku sfery z zadania 38 ma kierunek i zwrot wektora:

- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
 (E) żadnego z nich, bo natężenie jest równe zero

40. Długi przewodzący walec, na którym znajduje się równomiernie rozłożony ładunek dodatni o wartości q , jest otoczony przez przewodzącą powłokę cylindryczną (puszka) o ładunku $-2q$ (rys.). Natężenie pola w punkcie $P(r = r_1)$ i w punkcie $S(r = r_2)$ jest odpowiednio równe:

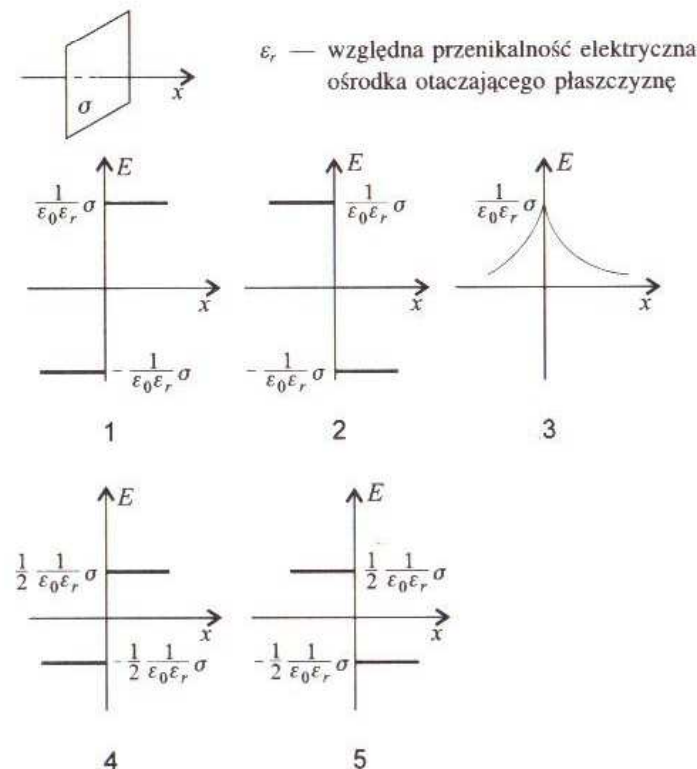


	$r = r_1$	$r = r_2$
(A)	$-\frac{q}{\pi\epsilon_0 r_1 l}$	$+\frac{q}{\pi\epsilon_0 r_2 l}$
(B)	$-\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_1 l}$	$-\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_2 l}$
(C)	$-\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_1 l}$	$+\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_2 l}$
(D)	$+\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_1 l}$	$-\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_2 l}$
(E)	$+\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_1 l}$	$+\frac{q}{2\pi\epsilon_0 r_2 l}$

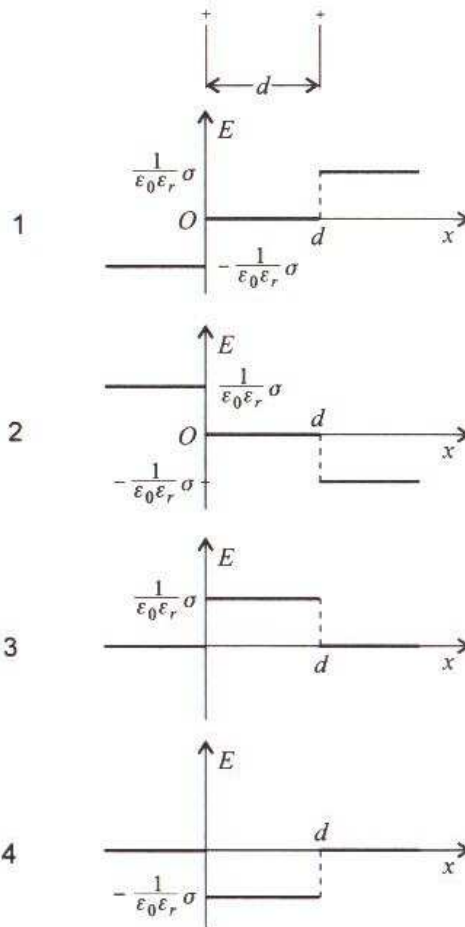
l — długość walca i puszki

Znak (+) oznacza, że wektor natężenia zwrócony jest w prawo

41. Natężenie pola elektrycznego (z uwzględnieniem zwrotu \vec{E}) wytworzonego przez nieskończoną, nieprzewodzącą płaszczyznę, naładowaną dodatnio ze stałą gęstością powierzchniową σ w funkcji odległości x od tej płaszczyzny, poprawnie przedstawia wykres:



42. Dwie równoległe, nieskończone płaszczyzny, naładowane dodatnio ze stałą gęstością powierzchniową σ , ustawione są w odległości d . Zależność natężenia pola elektrycznego (z uwzględnieniem zwrotu \vec{E}), utworzonego przez te płaszczyzny, od odległości x od jednej z nich, poprawnie przedstawia wykres:



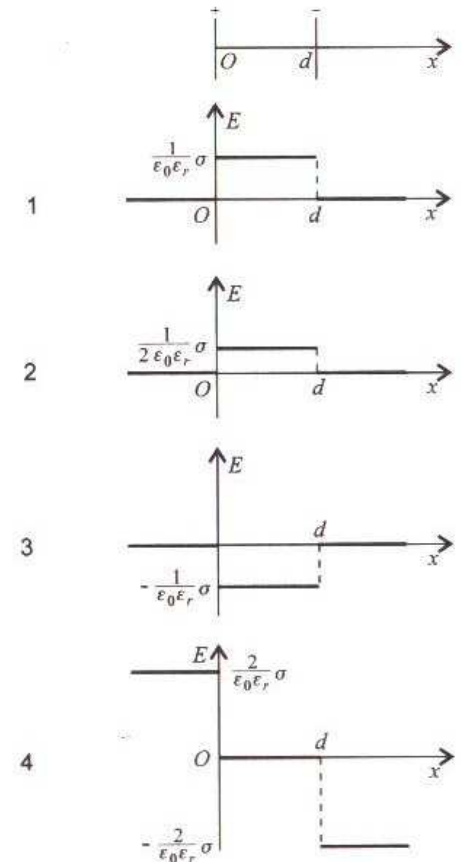
- (A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4
(E) żaden

43. Odnośnie pola elektrycznego w powietrzu nieprawdą jest, że:

- (A) po obu stronach nieskończonej płaszczyzny, naładowanej ze stałą gęstością powierzchniową σ , natężenie pola elektrycznego jest równe $\frac{|\sigma|}{2\epsilon_0}$, w dowolnej od niej odległości
(B) w pobliżu przewodnika, naładowanego ze stałą gęstością powierzchniową, natężenie pola elektrycznego po jego zewnętrznej stronie jest dwa razy większe od natężenia pola nieskończonej płaszczyzny mającej tę samą powierzchniową gęstość ładunku

- (C) przy powierzchni kuli przewodzącej, naładowanej ze stałą gęstością powierzchniową σ , natężenie pola elektrycznego ma wartość $\frac{|\sigma|}{\epsilon_0}$
(D) w dowolnej odległości od przewodnika, naładowanego ze stałą gęstością powierzchniową σ , natężenie pola ma wartość $\frac{|\sigma|}{\epsilon_0}$
(E) jeżeli na okładkach płaskiego kondensatora powietrznego ładunek rozłożony jest ze stałą gęstością powierzchniową σ (i $-\sigma$ dla drugiej okładki), to pole między okładkami ma wartość $\frac{|\sigma|}{\epsilon_0}$

44. Natężenie pola (z uwzględnieniem zwrotu \vec{E}) utworzonego przez dwie nieskończone, równoległe, różnoimiennie naładowane płaszczyzny, na których ładunek rozmieszczony jest ze stałą gęstością powierzchniową σ , w funkcji odległości x od jednej z nich, poprawnie przedstawia wykres:



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

45. Dwie duże metalowe płyty, z których jedna jest naładowana, a druga jest uziemiona, ustawione są równolegle, w pewnej odległości od siebie. Jeżeli natężenie jednorodnego pola elektrycznego między płytami jest równe 100 N/C , to na wewnętrznych stronach powierzchni obu płyt znajdują się ładunki o gęstościach odpowiednio równych:

- (A) 0 i $-8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$
 (B) 0 i $+8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$
 (C) $-8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$ i $-8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$
 (D) $-8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$ i $+8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$
 (E) $+8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$ i $+8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C/m}^2$

46. W obszarze pomiędzy dwiema równoległymi płaszczyznami, naładowanymi ze stałą gęstością powierzchniową σ i -2σ , natężenie pola elektrycznego ma wartość:

- (A) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
 (B) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$
 (C) $\frac{3\sigma}{2\epsilon_0}$
 (D) $\frac{2\sigma}{\epsilon_0}$
 (E) $\frac{5\sigma}{2\epsilon_0}$

47. W obszarze pomiędzy dwiema równoległymi, jednorodnie naładowanymi płaszczyznami, pole elektryczne ma natężenie odpowiednio równe: 0 , $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$ i $\frac{3}{2} \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ dla przypadku trzech, spośród pięciu par płaszczyzn, naładowanych ze stałą gęstością powierzchniową równą odpowiednio:

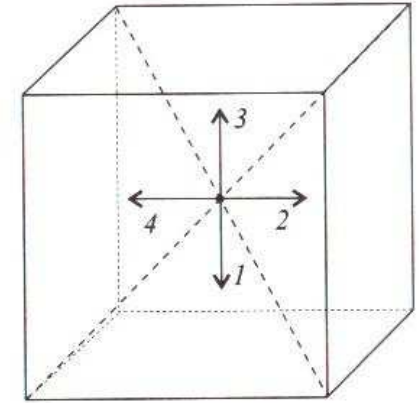
- 1 — σ i -2σ 2 — σ i σ 3 — σ i $-\sigma$ 4 — σ i -2σ
 5 — $-\sigma$ i -2σ

dla przypadku

$E = 0$	$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$	$E = \frac{3}{2} \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
---------	---------------------------------	---

- | | | | |
|-----|---|---|---|
| (A) | 1 | 2 | 3 |
| (B) | 1 | 3 | 2 |
| (C) | 2 | 1 | 3 |
| (D) | 2 | 3 | 1 |
| (E) | 3 | 2 | 1 |

48. Ściany sześcianu (rys.) naładowane są ładunkiem dodatnim, ze stałą gęstością powierzchniową σ . Natężenie pola elektrycznego w środku sześcianu poprawnie przedstawia wektor:



- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
 (E) żaden z nich, bo natężenie w środku jest równe zero

49. Jeżeli usuniemy dolną ścianę sześcianu (patrz zad. 48), to kierunek natężenia pola w środku sześcianu poprawnie przedstawia wektor:

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

50. Przy usuniętej dolnej ścianie sześcianu (patrz zad. 48), natężenie pola w jego środku spełnia zależność:

- (A) $E = 0$
 (B) $0 < E < \frac{1}{2\epsilon_0} \sigma$
 (C) $E = \frac{1}{2\epsilon_0} \sigma$
 (D) $E > \frac{1}{2\epsilon_0} \sigma$
 (E) $E \gg \frac{1}{2\epsilon_0} \sigma$

Odpowiedzi:

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