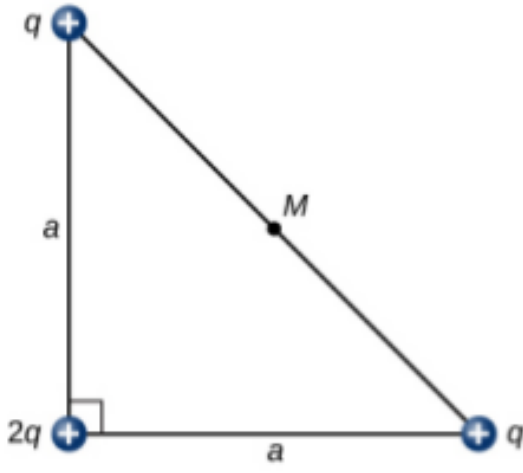


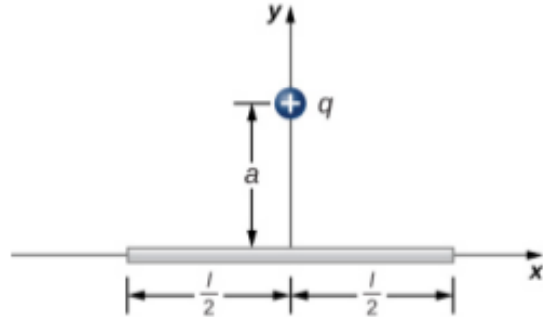
EiO IS semestr 3 - zestaw 2

Część zadań pochodzi z darmowego podręcznika Fizyka dla szkół wyższych Tom 2 dostępnego pod adresem <https://openstax.pl/pl/>

1. Jakie jest natężenie pola elektrycznego (zarówno wartość jak i kierunek) w punkcie środkowym M przeciwprostokątnej trójkąta pokazanego na rysunku poniżej?

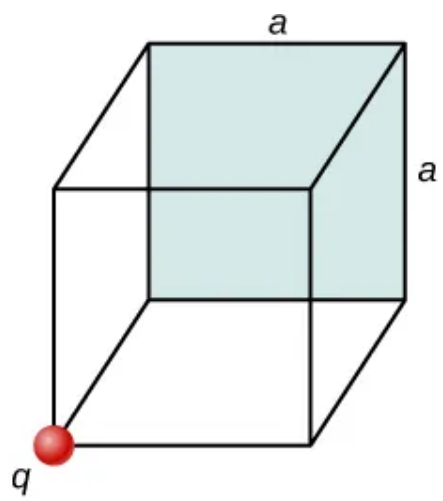


(a)



(b)

2. Rozważ sytuację, w której obok nieruchomego ładunku $Q_1 = +5 \mu\text{C}$ porusza się inny ładunek Q_2 (o wielkości $+3 \mu\text{C}$ i masie $m = 6 \mu\text{g}$). Oblicz elektryczną energię potencjalną ładunku Q_2 w odległości 4 cm od ładunku źródłowego Q_2 . Jaka prędkość uzyska ładunek Q_2 w punkcie odległym o 8 cm od ładunku Q_1 , jeśli w położeniu początkowym 4 cm spoczywał? Uwaga: Ładunek Q_1 jest cały czas nieruchomy.
3. Linie pola elektrycznego są w pewnym obszarze prostopadłe do osi z układu współrzędnych, a wartość natężenia pola zależy od odległości r od osi, jak $E = \frac{\alpha}{r}$, gdzie α jest stałą. Znajdź wzór na różnicę potencjałów między punktami A i B leżącymi w płaszczyźnie OXY odległymi odpowiednio o a i b od osi z . Kąt pomiędzy wektorami położenia punktów A i B wynosi ϕ . Wyraźnie zasygnalizuj, po jakiej krzywej całkujesz.
4. Funkcja potencjału w pewnym obszarze ma postać $V(x, y) = -xy^2z + 4xy$. Jaka jest funkcja natężenia pola w tym obszarze?
5. Ładunek przypadający na jednostkę długości cienkiego pręta, pokazanego poniżej, wynosi λ . Jaka siła elektrostatyczna działa na ładunek punktowy q ?
6. Korzystając z zasady superpozycji wyznacz w dowolnym punkcie przestrzeni wartość potencjału, wytworzonego przez naładowany jednorodnie pierścień w punkcie na osi pierścienia. Następnie korzystając z tego wyniku oblicz wektor natężenia pola w dowolnym punkcie przestrzeni.
7. Pole wektorowe jest skierowane wzdłuż osi z , $\vec{v} = \frac{\alpha}{x^2+y^2} \hat{k}$. Znajdź strumień pola wektorowego przez prostokąt znajdujący się w płaszczyźnie xy pomiędzy $a < x < b$ oraz $c < y < d$; Wykonaj te same obliczenia dla prostokąta w płaszczyźnie yz , znajdującego się pomiędzy $a < z < b$ oraz $c < y < d$ (podaj swoją odpowiedź w postaci całki).
8. Rozważ jednorodne pole elektryczne o natężeniu $\vec{E} = 4 \cdot 10^3 \hat{j} + 3 \cdot 10^3 \hat{k}$ [N/C]. Jaki jest strumień natężenia tego pola elektrycznego przez kołową powierzchnię o promieniu 2m, która znajduje się w płaszczyźnie xy ?
9. Podaj prawo Gaussa i wyprowadź wzór na siłę Coulomba pomiędzy dwoma ładunkami punktowymi.
10. Ładunek q został umieszczony w środku oraz w jednym z narożników sześcianu o boku a , jak pokazano na rysunku poniżej. Wyznacz wartość strumienia natężenia pola elektrycznego przechodzącego przez zaznaczoną (pociemnioną) ściankę, wytworzonego przez ładunek q . Przyjmij $q > 0\text{C}$.



(a)