

Fizyka C5 - Egzamin (15.06.2016)

Imię	i	nazwisko	nr albumu	Punkty	Ocena

Maksymalna liczba punktów: 24. Zaliczenie od 12 punktów

- Pręt o długości 1 m spoczywa na osi x' poruszającej się ze stałą prędkością względem osi x (osie są równoległe). Obserwator spoczywający na osi x mierzący długość pręta otrzymał w wyniku 1.3 m. Wytłumaczyć, czy ten wynik może być poprawny.
- Dwa fotony poruszają się wzdłuż osi x w przeciwnych kierunkach, każdy z prędkością c . Ile wynosi ich prędkość względna? (podać wynik, bez obliczeń) *Wskazówka: relatywistyczne dodawanie prędkości*
- Nieściśliwa ciecz przepływa przez rurę o przekroju kołowym, zmieniającym się wzdłuż rury. Stosunek promieni R_1/R_2 w dwóch miejscach rury wynosi 8. Wytłumaczyć, ile wynosi stosunek prędkości v_1/v_2 w tych miejscach.
- Odpowiednio kopnięta piłka lecąc w powietrzu skręca (nie chodzi tu o spadek w polu grawitacyjnym). Z jaki prawem jest to związane?
- Ile wynosi zmiana energii wewnętrznej n moli gazu idealnego przy zmianie jego temperatury o ΔT ? Molowe ciepło właściwe tego gazu przy stałym ciśnieniu wynosi $4R$.
- Ciśnienie pewnej masy gazu wzrosło dwukrotnie. Wytłumaczyć, ile razy musi przy tym zmniejszyć się objętość tego gazu, aby jego temperatura nie uległa zmianie.
- Silnik cieplny pracuje między temperaturami 227°C i 127°C . Czy jego wydajność może wynosić 50%? (2p.)
- Jaka wielkość fizyczna przyjmuje minimalną (ekstremalną) wartość przy rozchodzeniu się światła w ośrodku według zasady Fermata?
- Do obwodu elektrycznego zbliżamy magnes (rysunek). Indukowany prąd płynie (a) zgodnie (cw); (b) przeciwnie (ccw) do ruchu wskazówek zegara; (c) w układzie nie płynie prąd, bo nie ma w nim źródła zasilania; (d) inna odpowiedź.
- Ładunki punktowe $q_1 > 0, q_2 < 0$ znajdują się w punktach zadanych przez wektory wodzące $\vec{r}_1 = 2\hat{i}$, $\vec{r}_2 = -2\hat{j}$. Naszkicować wektor pola elektrycznego w punkcie $\vec{r} = [0, 2, 0]$.
- Z jakim pojęciem ze świata informatyki kwantowej wiąże się bramka logiczna $\sqrt{\text{NOT}}$?

12. Obliczyć pracę siły zewnętrznej przy przeniesieniu ładunku $q = 10 \text{ C}$ z nieskończoności do punktu A , jeżeli wiadomo, że potencjał w punkcie A wynosi -2 V .
13. Ładunek $q = -2 \text{ C}$ znajduje się w polu elektrostatycznym $\vec{E} = E \hat{i} \text{ [N/C]}$. Wyznaczyć wektor siły \vec{F} działającej na ten ładunek.
14. Trzy jednoimienne ładunki punktowe znajdują się na osi x . Wytlumaczyć, czy na osi x istnieje taki punkt (poza nieskończonością), w którym potencjał pola elektrostatycznego wynosi zero.
15. Położenie ładunku q dane jest wzorem $\vec{r}(t) = [t, 2, t^2]$. Wyznaczyć (podać obliczenia) wektor siły magnetycznej działającej na ładunek ze strony pola magnetycznego o indukcji $\vec{B} = B \hat{i}$.
16. Siła elektromotoryczna indukcji w cewce zależy liniowo od czasu. Strumień pola magnetycznego przechodzący przez cewkę zawiera człon proporcjonalny do: (a) t^4 ; (b) t^2 ; (c) t ; (d) t^{-2} ; (e) t^{-4} ; (f) t^3 (g) nie zależy od czasu; (h) inna odpowiedź.
17. Które prawo magnetostatyki mówi o tym, że źródłem pola elektrostatycznego są ładunki? (*Proszę czytać ze zrozumieniem!*)
18. Płaska fala elektromagnetyczna porusza się w dodatnim kierunku osi z . W pewnej chwili wektor pola magnetycznego w punkcie A wynosi $\vec{B} = |B| \hat{j}$. Wektor \vec{E} w tej samej chwili w tym samym punkcie wynosi $\vec{E} = |E| \hat{n}$, gdzie \hat{n} to (a) \hat{i} ; (b) $-\hat{i}$; (c) \hat{j} ; (d) $-\hat{j}$; (e) \hat{k} ; (f) $-\hat{k}$.
19. Energia stanu podstawowego ($n = 1$) elektronu w nieskończonej studni potencjału wynosi 2 eV . Ile wynosi energia drugiego stanu wzbudzonego ($n = 3$)?
20. Które z założeń Bohra (atom wodoru) było niezgodne z elektrodynamiką Maxwella?
21. Rozważamy atom wodoru. Azymutalna liczba kwantowa w pewnym stanie własnym wynosi $m = -3$. Podać wybrany układ liczb kwantowych (n, l, m) w tym stanie.
 $(n, l, m) =$
22. Zbiór faktów doświadczalnych określanych jako załamanie się fizyki klasycznej doprowadził do powstania dwóch paradygmatów mechaniki kwantowej. Sformułować te paradygmaty.
23. Zaznaczyć dwa błędy w następującym sformułowaniu zasady nieoznaczoności: $\Delta x \Delta p \leq 2 \hbar$.
24. Przez dwa nieskończone przewodniki prostopadłe do płaszczyzny tej kartki płyną, do czytającego to zdanie, stałe prądy o natężeniach I oraz $2I$. Narysować wektor pola magnetycznego o indukcji \vec{B} w punkcie A .