

Fizyka dla maturzystów.
Korespondencyjny kurs Politechniki Wrocławskiej 2015/16
ZESTAW ZADAŃ Nr 4 POZIOM ZAAWANSOWANY

1. Dolny koniec świecącego drucika o wysokości 1.2cm znajduje się na osi optycznej układu, który składa się z cienkiej soczewki o ogniskowej 6cm i zwierciadła kulistego wklęsłego o promieniu krzywizny 10cm. Dane są odległości: drucik – soczewka 18cm, soczewka – zwierciadło 19cm. Gdzie i jaki będzie obraz drucika?
2. Promień światła pada niecentralnie, pod kątem prostym, na podstawę pryzmatu o przekroju trójkąta równobocznego. Współczynnik załamania szkła pryzmatu $n_s=1.5$. Jaki jest bieg promienia, gdy pryzmat jest zanurzony w cieczy o współczynniku załamania $n_c = 1.8$, a jaki gdy jest w powietrzu ($n=1$)?
3. Płaska fala elektromagnetyczna ugina się na dwóch wąskich odległych o $20\mu\text{m}$ szczelinach i na ekranie odległym o 15cm daje maksimum trzeciego rzędu 8.2cm od linii centralnej. Wyznacz różnicę pomiędzy dokładną różnicą dróg optycznych dla tego maksimum, a wyliczoną ze wzoru $\Delta L = d \sin \alpha$. Z jaką dokładnością określono rząd widma?
4. Jaką prędkość należy nadać ciału aby jego masa była 1.5 raza większa od masy spoczynkowej? Jaką energię kinetyczną ma przy tej prędkości antyproton?
5. Szybki neutron rozbił jądro ^{238}U na dwa nietrwale fragmenty bez wysyłania neutronów wtórnych. Końcowymi produktami rozpadu są ^{140}Ce i ^{99}Ru . Podaj jeden z możliwych scenariuszy tej reakcji. Pomijając energie kinetyczne wylicz energię wyzwoloną i wyraż ją w elektronowoltach. Masy izotopów: $^{238}\text{U} - 238.05079\text{u}$, $^{140}\text{Ce} - 139.90543\text{u}$, $^{99}\text{Ru} - 98.90594\text{u}$, masa neutronu – 1.00867 u, $u = 1.66053 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $c = 2.99792 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $e = 1.60218 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
6. Jednokrotnie zjonizowane jony $^{14}\text{N}^+$ (masa 14.00674u) i $^{15}\text{N}^+$ (masa 15.00692u) po przyśpieszeniu napięciem 100V w kierunku osi y kartezyjskiego układu współrzędnych, wpadły w punkcie (0, 0, 0) w obszar jednorodnego pola magnetycznego o indukcji $B = (0, 0, 0.5) \text{ T}$. Wylicz miejsca, w których przetną one oś x. Jak się nazywa proces i urządzenie opisane w zadaniu.
7. Po wstawieniu transformacji Galileusza do równań elektrodynamiki (czterech równań Maxwella) zapisanych dla nieruchomego układu odniesienia, uzyskano ich postać w układzie odniesienia poruszającym się ze stałą prędkością. Postać ta była istotnie różna. Opisz w paru zdaniach co w ten sposób stwierdzono. Jaka teoria była konsekwencją tego odkrycia?
8. Jakie fakty świadczą o istnieniu oddziaływania słabego?

Rozwiązania co najmniej jednego zadania należy nadsyłać do dnia **20 stycznia 2016**

A. pocztą na adres:

Wydział Podstawowych Problemów Techniki Katedra Fizyki Teoretycznej
Politechnika Wrocławska, Wybrzeże S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
z dopiskiem na kopercie: Korespondencyjny kurs przygotowawczy

Do rozwiązań należy dołączyć kopertę ze znaczkiem, zaadresowaną do siebie.

B. Drogą mailową na adres: kkp@pwr.edu.pl (preferowany format pliku PDF)

Odsyłamy poprawioną pracę z załączonym wzorcowym rozwiązaniem. Rozwiązania zestawów poprzednich wysyłamy po przysłaniu rozwiązań co najmniej dwóch zadań z zestawu.

Adres internetowy kursu: www.if.pwr.edu.pl dział korespondencyjny kurs przygotowawczy.