

ZESTAW ZADAŃ Nr 1 POZIOM ROZSZERZONY

1. Na ciało o masie 4kg działa siła $\mathbf{F} = (-2, 8, 0)$ N. W inercjalnym układzie odniesienia S o godz. 11 min.59 sek.54 znajdowało się ono w położeniu $(-3, 3, 4)$ m, a w 10s później jego prędkość wynosiła $\mathbf{v} = (2, -4, 7)$ m/s. Wylicz położenie ciała o godz. 12. Jakie położenie, prędkość i przyspieszenie zmierzy o godz. 11 min.59 sek.48, obserwator znajdujący się w układzie S*, identycznym z S o godz. 12 i poruszającym się względem niego z prędkością $\mathbf{V} = (2, -2, -5)$ m/s?
2. W chwili $t=0$ na stok o nachyleniu 30° z prędkością $v=36$ km/h wjeżdża tarcza o masie 20kg. Ze szczytu wzgórza na wysokości 500m nad miejscem wjazdu tarczy, w chwili $t=2$ s, w kierunku poziomym, wystrzelono pocisk, który trafił w tarczę. Wylicz prędkość początkową pocisku, czas jego lotu, miejsce trafienia oraz siłę ciągu i moc silnika tarczy przy założeniu, że współczynnik tarcia wynosi 0.1. ($g = 9.81$ m/s²)
3. Okres wahadła matematycznego o długości 0.1m wynosi z dokładnością do 10% 10^{-2} s. Wiedząc, że promień planety jest równy 1000km wylicz jej gęstość średnią. Jak jest natężenie pola grawitacyjnego na powierzchni planety. Ile wynosi względna zmiana długość fali fotonu, gdy „spadnie” on z wysokości 200m na planetę? ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s)
4. Gwiazda neutronowa o promieniu 2km i gęstości $4.2 \cdot 10^{17}$ kg/m³ wykonuje 1000 obrotów na sekundę. Ile wynosi jej energia kinetyczna? Jak długo musiałyby pracować elektrownia o mocy 1TW aby wytworzyć tyle energii? Jak jest efektywne przyspieszenie grawitacyjne na jej równiku, a jakie na biegunie? Ile wynosi względna zmiana długość fali fotonu, gdy „wzniesie się” on na wysokość 200m nad gwiazdę? (moment bezwładności kuli względem średnicy dany jest wzorem $I = 2mR^2/5$)
5. Kulka o masie 25g lecąca poziomo z prędkością 3m/s zderza się centralnie sprężysto z będącą w spoczynku kulka wahadła o masie 30g zawieszoną na pręcie o masie 60g i długości 0.5m. Na jaką wysokość wzniesie się kulka wahadła? Jaką prędkość będzie miała pierwsza kulka po zderzeniu? (moment bezwładności pręta względem punktu zawieszenia dany jest wzorem $I = ml^2/3$)
6. Poruszająca się z prędkością 72 km/h karetka wysyła sygnał dźwiękowy o częstotliwości 600Hz. Pada on na rząd słupów ustawionych poprzecznie do kierunku jazdy. Odległości między słupami wynoszą 80 cm. Pod jakimi kątami do kierunku jazdy, dźwięk karetki będzie najlepiej słyszalny za słupami? (prędkość dźwięku = 340m/s)

Rozwiązania co najmniej jednego zadania należy nadsyłać do dnia **10 listopada 2009** na adres: **Instytut Fizyki Politechniki Wrocławskiej Wybrzeże S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.** Z dopiskiem na kopercie: **Korespondencyjny kurs przygotowawczy.** Do rozwiązań należy dołączyć kopertę ze znacznikiem, zaadresowaną do siebie, odeślemy w niej poprawioną pracę z załączonym wzorcowym rozwiązaniem. Adres internetowy kursu: www.if.pwr.wroc.pl dział **korespondencyjny kurs przygotowawczy.**