

Zadanie 1.

Jeden proton spoczywa, a drugi zbliża się do niego z nieskończoności z energią początkową E_0 . Protony zbliżają się i po osiągnięciu odległości najmniejszego zbliżenia oddalają się od siebie. Znaleźć kąt względny pomiędzy kierunkami prędkości protonów gdy oddalą się one do nieskończoności. Rozważyć osobno opis nierelatywistyczny i relatywistyczny.

Zadanie 2.

Z rakiety poruszającej się względem pewnego układu A z prędkością $c/3$ wystrzelono drugą, poruszającą się względem niej z prędkością $c/3$, a z tej drugiej pocisk również z prędkością $c/3$. Jaka jest prędkość pocisku względem układu A.

Zadanie 3.

Rakieta wytwarzająca ciąg dający przyspieszenie $2g$ wyrusza z Ziemi do Syriusza, przyspieszając przez $1/3$ drogi, $1/3$ dystansu pokonując przy wyłączonych silnikach, oraz hamując na pozostałym odcinku drogi. Droga powrotna wygląda podobnie. Ile czasu upłynie dla Ziemi, a ile dla pilotów w momencie powrotu?

Zadanie 4.

Znaleźć energię (zerowa składowa czteropędu) fotonu poruszającego się w kierunku osi y w układzie poruszającym się z prędkością v w kierunku osi x . Osie x i y są prostopadłe.

Zadanie 5.

Pole prędkości w rzece o szerokości L ma postać wektorów równoległych do brzegów o długości:

$$v_x = \sin y/L,$$

gdzie x to odległość wzdłuż rzeki, a y to odległość od jednego z brzegów.

Z jaką prędkością kątową będzie obracał się patyczek pływający w odległości d od brzegu?

Zadanie 6.

W początkowo pełnym wiadrze w kształcie walca o powierzchni podstawy S nalano wody do wysokości H . W jego dnie pojawiła się kolista dziura o promieniu r . Obliczyć zależność wysokości lustra wody od czasu. Jak zmieni się rozwiązanie, gdy dolewamy wodę w tempie q m^3/s ?