

Podstawy Fizyki Współczesnej I
Zadania domowe – seria 7
II rok

Zadanie 1.

Jednorodna kula o masie m i promieniu r toczy się bez poślizgu wewnątrz nieruchomej powierzchni walcowej o promieniu R , prostopadle do jej osi. Obliczyć okres małych drgań. *Wsk.* Zakrzywienie powierzchni walcowej wpływa na prędkość kątową kuli.

Zadanie 2.

Trzy jednorodne kule o masach m i promieniach r stykają się wzajemnie. Znaleźć środek masy układu i moment bezwładności względem osi przechodzącej przez środek jednej z kul i prostopadłej do płaszczyzny zawierającej ich środki.

Zadanie 3.

W Wylatowie urządzono pułapkę na UFO w stodole o długości 30 metrów. Obserwatorzy na polu zauważyli statek kosmiczny w kształcie cygara, lecący z prędkością $0.5c$ wprost do stodoły. Ocenili jego długość na 25m. Zaraz po minięciu drzwi przez rufę zatrzaśnięto je. Kosmici byli zaskoczeni, dlaczego? Jaka jest długość stodoły i statku w układzie UFO? Ile czasu upłynęło między zamknięciem stodoły a uderzeniem dziobu w tylną ścianę budynku w układzie Ziemi, a ile w układzie UFO?

Zadanie 4.

Program Odyseja 2100 przewiduje wysłanie załogowego statku kosmicznego na Proximę Centauri i z powrotem (odległość 4 lata świetlne). Z jaką prędkością powinien lecieć statek, aby astronauta nie umarł z nudów (poniżej pół roku, w układzie odniesienia rakiety)?