

Skok z kosmosu

G. Karwasz

Współpraca K. Służewski i A. Karbowski



Zapowiedź

Pierwszy lot człowieka w kosmos odbył się ponad 50 lat temu, 12 kwietnia 1961 roku. W 1976 roku poleciał w kosmos jedyny jak dotąd Polak (dziś generał) Mirosław Hermaszewski. Gagarin nie lądował z kapsułą, ale wyskoczył na spadochronie 7 kilometrów nad ziemią. Czy możliwe jest wyskoczenie ze statku wysoko w kosmosie? Po skoku Felixa Baumgartnera wydaje się to możliwe. Dlaczego jest to takie trudne, wyjaśnimy na wykładzie. Oczywiście, wykład o kosmosie będzie okazją do wielu ciekawych doświadczeń z fizyki.

Abstrakt

Skok Felixa Baumgartnera (Red Bull Stratos) z górnego krańca stratosfery (39 km nad powierzchnią Ziemi) był transmitowany przez telewizję całego świata. Felix pobił rekord wysokości skoku należący do Joe Kittingera a ustanowiony w 1960 roku, jeszcze przed pierwszym lotem człowieka w kosmos. Skok o mało nie zakończył się tragedią.

Zagadnienia

- spadek swobodny, przyspieszenie ziemskie, prawo Galileusza spadku swobodnego
- droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym
- spadek ciał w powietrzu
- warstwowa struktura atmosfery
- ozon i jego rola w pochłanianiu UV słonecznego
- prędkość dźwięku
- lot z prędkością naddźwiękową i fala uderzeniowa

Pokazy (m.in.)

- spadek swobodny
- własności stratosfery, mezosfery
- zachowanie się ciał przy braku ciśnienia atmosferycznego

Kompetencje społeczne:

Każde doświadczenie powinno właściwie przewidzieć możliwe ryzyko. Tym razem poszło szczęśliwie!

Zadanie dla 1-o klasistów (ruch jednostajnie przyspieszony)

Felix, mnie więcej po 40-50 sekundach lotu wpadł w straszne turbulencje. Dlaczego?

Wskazówka: po ilu sekundach spadku swobodnego (tj. w warunkach braku atmosfery) ciało osiąga prędkość dźwięku? Przyjąć przyspieszenie ziemskie 10 m/s^2 i prędkość dźwięku 340 m/s . Jaką drogę (w km) przebył Felix w tym czasie? Uwaga: przekraczanie prędkości dźwięku nawet przez samolot zrobiony z tytanu to zjawisko dość dramatyczne.

Zadanie dla 0-o klasistów (ruch jednostajny + znajomość ułamków zwykłych)

Spadek Felixa bez spadochronu, po wyjściu z turbulencji, trwał niecałe 4 minuty (przyjmij $1/15$ godziny). Jaką odległość przebyłby, gdyby leciał z prędkością dźwięku? Dla uproszczenia obliczeń przyjmij prędkość dźwięku jako 1050 km/h . Jak by się to skończyło?

Felix miał zamglony wizjer. Wiesz teraz, dlaczego otworzył spadochron, mimo że do pobicia rekordu długości lotu brakowało jedynie kilka sekund?

© GK