

## Zadania do wykładu w 21

1. Średni czas życia mionu będącego w spoczynku (jest to pewna cząstka elementarna) wynosi  $2.2 \mu\text{s}$ . Średni czas życia „szybkiego” mionu, który powstaje w przy oddziaływaniu promieniowania kosmicznego z górnymi warstwami atmosfery wynosi  $16 \mu\text{s}$ . Oblicz prędkość mionu względem Ziemi.
2. Elektron porusza się z prędkością  $v = \beta c$  ( $\beta=0.999987$ ) w próżni w rurze o długości 3 m. Długość ta została zmierzona względem laboratorium. Jeśli wyobrazimy sobie układ odniesienia związany w pędzącym elektronem to rura będzie poruszać się względem niego z prędkością  $v = \beta c$ . Ile wtedy będzie wynosić długość rury w tym układzie?
3. Zmierzono długość statku kosmicznego pędzącego w przestrzeni kosmicznej i zaobserwowano że jego długość jest połową tej, którą statek posiada kiedy jest w spoczynku. (a) Oblicz w jednostkach prędkości światła  $c$  prędkość statku (b) Ile razy zegar pracujący na statku pracuje wolniej względem zegara na Ziemi?
4. Jaką prędkość  $\beta = v / c$  musi mieć cząstka, aby jej energia kinetyczna równała się energii masy spoczynkowej? (odp: 0,865).
5. Jaką różnicę potencjału w próżni musi przejść cząstka naładowana znajdująca się początkowo w spoczynku: a) aby jej masa relatywistyczna była większa od masy spoczynkowej o 1 % dla elektronu, dla protonu. (odp: a-e)  $U = 5,12 \text{ kV}$ , a-n)  $U = 9,38 \cdot 10^6 \text{ kV}$ ,