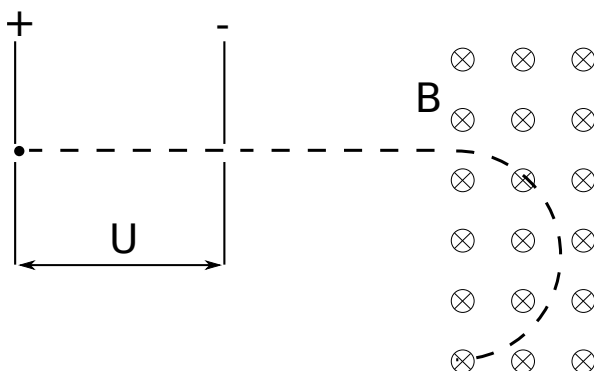


## 1. kolokvij iz Moderne fizike, 28.11.2013

*Čas reševanja je 90 minut.*

1. Na novega leta dan 2250 so iz najstrožje varovanega zapora na Zemlji zaporniki ušli s hitrim vesoljskim čolničkom. S hitrostjo  $\beta_1 = 0.9$  so se namenili naravnost proti rdeči pritlikavki Gliese 667C. Varnostne sile so nato razvile prototip zasledovalne ladje, ki se je za njimi podala natanko eno leto pozneje, s hitrostjo  $\beta_2 = 0.95$ . Kateri datum (leto, mesec) je kazala ura v ubežniški ladji, ko so jih zasledovalci ujeli? Upoštevaj, da je bila ob ugrabitvi sinhronizirana z zemeljskim časom. S kolikšno hitrostjo se je ubežnikom približevala zasledovalna ladja, gledano iz njihovega sistema? Ponovno zajete zapornike nemudoma transportirajo nazaj na Zemljo s hitrostjo  $\beta_3 = 0.6$ . Kdaj po zemeljskem času se vrnejo na zemljo? Za koliko so se od pobega postarali zaporniki?

2. V masnem spektrometru z neznano pospeševalno napetostjo pospešimo protone ( $m_p = 938 \text{ MeV}/c^2$ ), ki jim nato s prečnim magnetnim poljem gostote  $0.1 \text{ T}$  ukrivljamo tir. V mehurčni celici izmerimo, da je njihov krivinski radij  $1 \text{ m}$ . Kolikšen krivinski radij bi izmerili antimionu  $\mu^+$  v istem spektrometru? Naboj  $\mu^+$  je  $e_0$ , njegova masa pa je  $m_\mu = 106 \text{ MeV}/c^2$ . Utegne ti koristiti podatek, da je  $e_0 c = 300 \text{ MeV}/\text{T}/\text{m}$ .



3. Imamo curek elektronov z dobro določeno kinetično energijo  $10 \text{ eV}$  in gostoto električnega toka  $2 \text{ A}/\text{m}^2$ . Kakšna je de Brogliejeva valovna dolžina za takšne elektrone? Nato curek usmerimo na območje z višjim potencialom, ki ga modeliramo s pravokotno potencialno stopnico. Kolikšna je višina potencialne stopnice, če je prepuščena gostota toka  $1 \text{ A}/\text{m}^2$ ?

4. Kolikšna je valovna dolžina svetlobe rentgenskega sevanja, ki se sipa na mirujočih elektronih, če imajo odbiti elektroni v smeri naprej kinetično energijo  $500 \text{ keV}$ ? Kolikšna je energija fotonov, ki se sipajo pod kotom  $90^\circ$ ?