

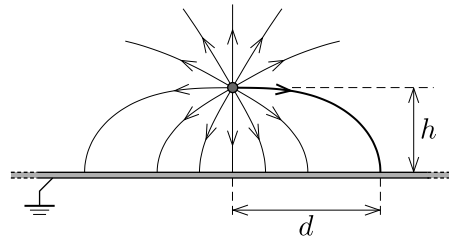
**1. feladat.** (Ez a feladat három független, kisebb részből áll.)

**1.A. Hűtőgép.** Egy sátorban hosszú ideje be van kapcsolva a hűtőszekrény. A hőmérséklet a hűtőszekrény belsejében  $-13\text{ }^\circ\text{C}$ , a sátorban  $1\text{ }^\circ\text{C}$ , a sátoron kívül pedig  $0\text{ }^\circ\text{C}$ .

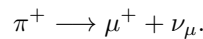
Mekkora lesz hosszú idő után a sátorban a hőmérséklet, ha még egy ugyanilyen hűtőszekrényt bekapcsolunk?

Tegyük fel, hogy a külső hőmérséklet nem változik; a hűtőszekrények ideális Carnot-gépként működnek, és úgy vannak beállítva, hogy a belsejükben fenntartsák a  $-13\text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletet; valamint a sátor falánál és a hűtőszekrény falánál is teljesül, hogy a hővezetés egyenesen arányos a hőmérséklet-különbséggel.

**1.B. Elektromos erővonal.** Egy nagy kiterjedésű, vízszintes, földelt fémlap felett  $h$  magasságban egy pozitív ponttöltést rögzítünk. Hol érik el a lemezt azok az elektromos erővonalak, amelyek vízszintesen indulnak ki a ponttöltésből?



**1.C. Pion-bomlás.** A pozitív pion ( $\pi^+$ ) egyik lehetséges bomlási folyamatában pozitív müion ( $\mu^+$ ) és (a lepton-töltés megmaradása miatt) müion-neutrínó ( $\nu_\mu$ ) keletkezik:



Legalább hány MeV annak a pionnak a kinetikus (mozgási) energiája, amelynek bomlásában a müion és a neutrínó egymásra merőlegesen repülnek szét? A neutrínót tekintsük zérus nyugalmi tömegűnek, azaz olyan részecskének, melynek energiája és impulzusa között fennáll az  $E = pc$  összefüggés.

A pion nyugalmi energiája:  $m_\pi c^2 = 139,57\text{ MeV}$ .

A müion nyugalmi energiája:  $m_\mu c^2 = 105,66\text{ MeV}$ .