

# Fizika diákolimpia felkészítő szakkör

2024. november 18.

## Állandó mozgásban

Mekkora amplitúdóval rezeg egy 'a' hangra hangolt  $m$  tömegű zongorahúr, ha egyáltalán nem pendítjük meg? – Tudjuk, hogy a húr termodinamikai egyensúlyban van a szobahőmérsékletű környezettel.

## Egy nem Carnot típusú hőerőgép

Egy hőerőgépben az alábbi körfolyamatot hajtjuk végre:

-A  $V_0$  térfogatú,  $T_0$  hőmérsékletű,  $P_0$  nyomású kétatomos gázt adiabatikusan összenyomjuk  $V_0/\alpha$  térfogatra, ahol  $\alpha > 1$  konstans.

-Az összenyomott gázzal  $Q$  hőt közlünk izochor körülmények között.

-A felmelegedett gázt adiabatikusan hagyjuk tágulni az eredeti  $V_0$  térfogatig.

-A gázt izochor körülmények közt hűtjük az eredeti  $P_0, T_0, V_0$  állapot eléréséig.

Fejezzük ki a gép hatásfokát  $\alpha$  függvényében!

## Szökik-e a léghő?

Nézzünk utána a kinetikus gázmodell alapjainak, valamint a Maxwell-Boltzmann-eloszlásnak. Becsüljük meg, hogy a Föld légkörét alkotó oxigénmolekulák hányadrésze rendelkezik egy adott pillanatban a szökési sebességnél nagyobb sebességgel.

## Vákuum dióda fűtött katóddal

Két rézlemezről síkkondenzátort készítünk és vákuumban helyezük el. A két elektródára adott feszültségű telepet kapcsolunk. A negatív elektródát 600 K hőmérsékletűre melegítjük. A körben áram folyik, mert a forró elektródából elektronok lépnek ki a részecskék „intenzív” mozgásának következtében. A negatív elektródának 1200K-re növeljük a hőmérsékletét. Becsüljük meg, hány-szorosára nő a körben folyó áram? Nézzünk utána, mi az a kilépési munka, és gondolkodjunk az előző feladat nyomán.

## Légtömlős kerék rugalmassága

Adott egy  $R$  sugarú biciklikerek, melyben  $\alpha P_0$  túlnyomás uralkodik, ahol  $\alpha > 0$  konstans,  $P_0$  pedig a légköri nyomás. A gumitömlő keresztmetszetének sugara  $r$ . A gumiköpenyt tekintsük igen hajlékonynak és tórusz alakúnak. A kerék tengelyére  $G$  erő nehezedik. A gumi vízszintes talajjal érintkező része kissé összenyomódik. Ezen egyensúlyi helyzethez képest kissé jobban megterhelve a kereket, tovább növekszik az összenyomódás, a tengely kismértékben süllyed. Mekkora rugóállandójú rugóval modellezhető a légtömlős kerék rugalmassága?

## Gőzakkumulátor

Egy  $V_0$  térfogatú tartályt szinte teljesen feltöltünk 120 C°-os vízzel, a folyadék felett pedig kis mennyiségű, megfelelő nyomású vízgőz található. A tartályt megnyitjuk, és a kiáramló gőz tágulási munkáját hasznosítjuk (dugattyúval). Mennyi munka nyerhető ki a tartályból? Legalább mekkora legyen a víz kezdeti hőmérséklete, ha azt szeretnénk, hogy a folyamat végén ne maradjon folyadék a tartályban?