

Tolna Megyei Szilárd Leó Fizikaverseny

Paks 2001. március 13.

11. osztály

1. Két, koncentrikus körpályán halad egy kerékpáros 36 km/h és egy motoros 54 km/h állandó sebességgel. A két mozgó jármű közötti $d = 80$ m távolság állandó. A pályák középpontjában álló megfigyelo a mozgó járműveket mindig $\alpha = 60^\circ$ -os látószög alatt látja.

a) Mekkora a járművek T keringési ideje?

b) Mekkora a két jármű relatív sebessége?

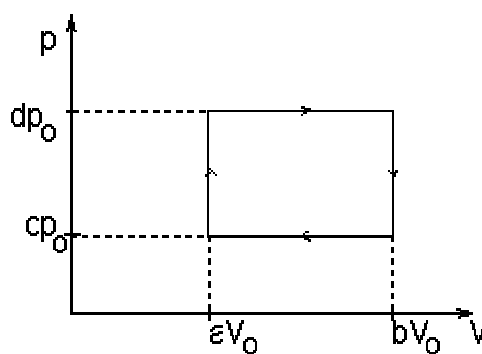
c) A kerékpárról szemlélve, hogyan mozog a motoros? Adjuk meg a relatív mozgás jellemzőit: pálya, sebesség, stb!

2. Bizonyos tömegű, f szabadsági fokú ideális gáz az ábrán látható körfolyamatot végzi.

a) Határozzuk meg a körfolyamat hatásfokát!

b) Adjuk meg a körfolyamat hatásfokának számértékét, ha $f = 3$, továbbá $d = 2c$ és $b = 2a$.

c) Mennyivel változik meg a b) kérdésbeli hatásfok értéke akkor, ha az ábrán látható téglalapot a V tengellyel párhuzamosan úgy toljuk el, hogy a téglalap bal oldali csúcsai a jobb oldali csúcsok helyére kerüljenek?

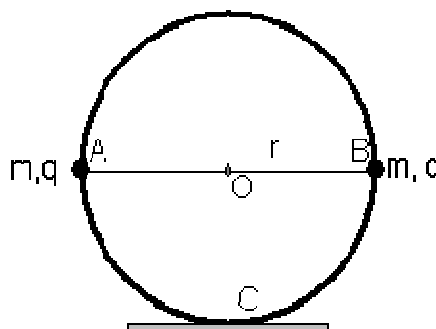


3. Egy függőleges síkú köralakú, r sugarú, rögzített szigetelő gyűrűre felfűzünk két, azonos m tömegű és q töltésű golyót, amelyek a gyűrűn súrlódásmentesen mozoghatnak. Vigyük a golyókat a gyűrű vízszintes átmérőjének A és B végpontjaiba, majd egyszerre engedjük el azokat. A golyók a gyűrűn lecsúszva r minimális távolságra közelítik meg egymást.

a) Mekkora a golyók gyorsulásának számszerű értéke az elengedés pillanatában és az alsó helyzetben (amikor r távolságra vannak egymástól)?

b) Ha az induláskor csak az egyik golyót (pl. az A pontban lévő) engedjük el, a másikat (a B pontban) rögzítve tartjuk, akkor a mozgó golyó eljut-e a gyűrű aljára a C pontba? (Válaszunkat számítással támasszuk alá!)

c) Ha a b) kérdésre igenlő a válasz, akkor adjuk meg a C pontban a golyó pályamenti és sugárirányú gyorsulásának számértékét!



4. Tekintsünk egy széntüzelésű hőerőmotort, amelynek a termikus teljesítménye megegyezik a paksi atomerőmű 1 reaktorának hőteljesítményével!

- a) Évente mekkora tömegű szén kell a hőerőműben elégetni ahhoz, hogy ugyanannyi villamosenergiát termeljen, mint amennyit a paksi atomerőmű 1 blokkja termel egy év alatt?
- b) Hasonlítsuk össze az atomerőmű urán-oxid üzemanyagának 1 kg-ra jutó kinyerhető energiáját a szén-erőmű üzemanyagának 1 kg-ra jutó energia-tartalmával! Adjuk meg az üzemanyagok fajlagos energiájának arányát!
- c) Mekkora térfogatú tartályra lenne szükség akkor, ha a szén-erőmű egy évi fosszilis energia-hulladékát * azaz a keletkező szén-dioxidot * környezetvédelmi megfontolásból 100 légköri nyomáson (10 MPa) akarnánk tárolni föld alatt 12 °C hőmérsékleten? Adjunk lehetséges méreteket a téglatest alakú tartályra!

Felhasználható adatok: A paksi atomerőmű egy-egy reaktor-blokkja évente átlagosan 330 napot üzemel 1375 MW állandó teljesítménnyel.

Egy atomreaktor üzemanyaga 42 tonna urán-dioxid, amely három évig biztosítja a reaktor által felhasznált nukleáris energiát.

Az atomerőmű és a hőerőmű villamosenergia-átalakító hatásfokát vegyük azonosnak. A hőerőműben használt szén fűtőértéke legyen $H = 20\,000 \text{ kJ/kg}$.

Dr. Kotek László

Dr. Szucs József

**A VERSENYBIZOTTSÁG SIKERES VERSENYZÉST KÍVÁN MINDEN
VERSENYZONEK!**