

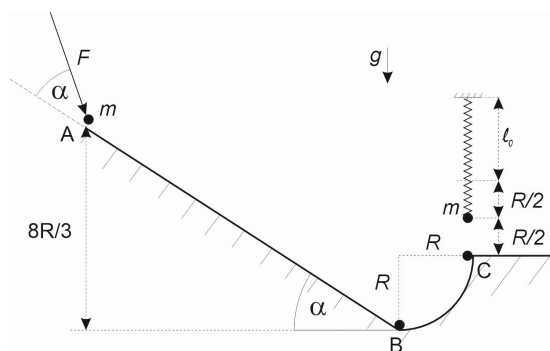
Szabadon választva, oldjál meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:

1. Feladat Egy m tömegű, kisméretű test súrlódással mozog egy α hajlásszögű lejtőn. $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$.

A test nyugalomból indul a legmagasabb helyzetű (A) pontból, amely a lejtő aljának szintjétől számítva $\frac{8R}{3}$ magasságban van. A lejtőn való mozgása közben még hat rá egy a lejtő síkjával α szöget bezáró $\vec{F}$ erő (lásd az ábrán), melynek nagysága $F = \frac{1}{2}mg$. A test és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható $\mu = \operatorname{tg} \alpha$.

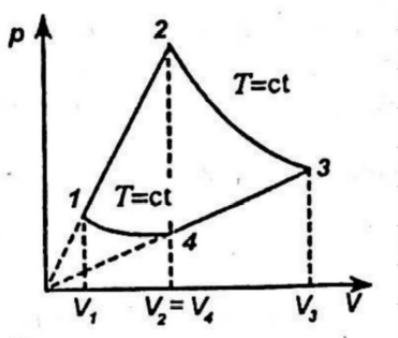
Miután a test lejtő alá ér, súrlódásmentesen folytatja útját a BC szakaszon, mely a lejtőhöz illeszkedő R sugarú negyedkörív, majd miután a C pontot elhagyja, tökéletesen plasztikusan ütközik egy ugyancsak m tömegű gyurmával, amely nyugalomban van. Ütközés előtt a gyurma egy ideális, függőleges ideális rugó végén egyensúlyban van. A rugó megnyújtatlan hossza l_0 . A gyurma egyensúlyi helyzete a C ponttól mérve $R/2$ magasságban van, úgy, hogy a rugó ekkor szintén $R/2$ -vel van megnyúlva (lásd az ábrát).

Ismert a gravitációs gyorsulás értéke, g .



- Mekkora a test sebessége a lejtő alján, azaz a B pontban? Hát a C pontban? (12p)
- Mennyi idő telik el a C ponton való áthaladás és a gyurmával való ütközés között? (10p)
- Mekkora lesz a rugó hossza abban a pillanatban, amikor a rendszer először megáll az ütközés után? (15p)
- Számszerűen mekkora volna ennek a lejtőnek a hatásfoka, ha egy testet egyenletesen húznánk fel a lejtőn, a lejtővel párhuzamos erővel? (8p)

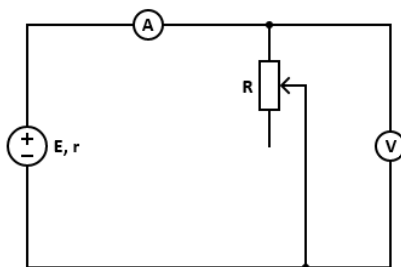
2. Feladat Egy kétatomos ideális gáz az ábrán látható ciklus szerint, egymást követő állapotváltozásokon megy keresztül. Az 1-2 és 3-4 átalakulások lineárisak, míg az 1-4 és 2-3 átalakulások izotermikusak. Adott p_1 , V_1 , $V_3 = 4V_1$ és $V_2 = V_4$. Számítsa ki:



- a V_2 térfogatot
- a p_2 , p_3 , p_4 nyomásokat
- a ciklus során végzett mechanikai munkát p_1 és V_1 függvényében
- a ciklus hatásfokát

Adott $\ln 2 = 0,693$, $i = 5$

3. Feladat Adott az ábrán látható áramkör, amelyben a mérőműszerek ideálisnak tekinthetők, a telep pedig valós, E elektromotoros feszültsége és r belső ellenállása ismeretlenek, R pedig egy állítható ellenállás.



A változtatható ellenállás tolóérintkezőjének három különböző helyzetében méréseket végzünk, az eredményeket az alábbi táblázat foglalja össze:

U[V]	1	2	3
I[A]	3	2	1

- Határozzuk meg R azon értékeit amelyekre a méréseket végeztük. Az áramkörben folyó legkisebb áram 1 A. A tolóérintkező milyen helyzetére lehetséges ez? (10 p)
 - Ábrázoljuk grafikusán az I áramerősség értékeit az U feszültség függvényében és adjuk meg azt az egyenletet amely meghatározza az áramerősség értékét az U feszültség függvényében. (10 p)
 - Határozzuk meg a telep E elektromotoros feszültségét és r belső ellenállását. (15 p)
 - A tolóérintkező milyen helyzetére és R milyen megfelelő értékére lesz az áramkörben folyó áram áramerősség a legnagyobb? Adjuk meg ennek az áramerősségnek a kifejezését és értékét. (10 p)
- 4. Feladat** Egy gyűjtőlencse valódi képet alkot, amely 4-szer nagyobb, mint a tárgy. Tudva, hogy a tárgy és a kép közötti távolság 60 cm, határozza meg:

- a tárgy és a kép helyzetét. (10 p)
- a lencse fókusz távolságát. (10 p)
- a lencse anyagának törésmutatóját, ha a síkdomború lencse domború oldalának görbületi sugara $R = 48$ mm. (10 p)
- milyen irányba és mennyivel mozdul el az új kép (a levegőben lévőhöz képest), ha a tárgyat és a lencsét vízbe merítik ($n_{\text{viz}} = 4/3$), anélkül, hogy megváltozna a köztük lévő távolság. (15 p)

Munkaidő: 90 perc

MAXIMÁLIS PONTSZÁM: 100 pont

Pontozás: 10 pont (hivatalból) + 2×45 pont (feladatmegoldás)