

1. $m = 6$ kg tömegű test $h = 20$ m magasról, nyugalmi helyzetből indulva, a vízszintessel 30° -os szöget bezáró lejtőn csúszik lefele, majd mozgását a vízszintes síkon folytatja. A test a lejtőn is és a vízszintes síkon is súrlódással mozog, a súrlódási együttható $\mu = 0,2$. Számítsuk ki: **a)** a test gyorsulását a lejtőn. **b)** a test mozgási energiáját a lejtő alján. **c)** a megállásig megtett utat a vízszintes szakaszon. **d)** a mozgás teljes idejét és a súrlódási erők munkáját. Adott $g = 10 \text{ m/s}^2$.

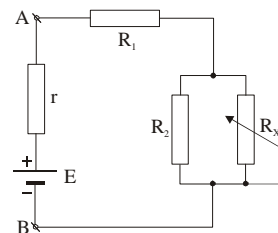
2. Az 1-es és 2-es tartályok térfogata $V_1 = 8,31 \text{ m}^3$, illetve $V_2 = 1,69 \text{ m}^3$. A két tartályt nagyon vékony (elhanyagolható térfogatú), csappal ellátott cső köti össze. Kezdetben a csap zárva van. Mindkét tartályban ugyanannyi tömegű nitrogén található ($m_1 = m_2$). Kezdeti állapotban a 1-es tartályban található gáz hőmérséklete $t_1 = 27^\circ\text{C}$, nyomása pedig $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A 2-es tartályban levő gáz hőmérséklete $t_2 = 127^\circ\text{C}$.

A) Az 1-es tartályban található gázt $t_1' = t_2 = 127^\circ\text{C}$ hőmérsékletre melegítjük. Számítsuk ki: **a)** az 1-es tartályban található molekulák számát és a felmelegített gáz nyomását (p_1'). **b)** a gáz által elnyelt hőmennyiséget, a belső energiájának változását és a gáz által végzett mechanikai munkát

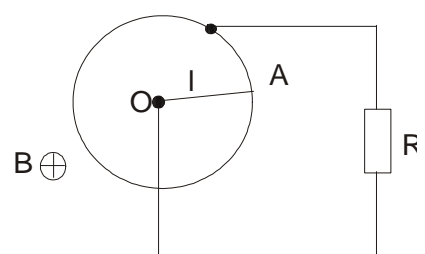
B) Kinyitjuk a csapot. Számítsuk ki: **c)** mindkét tartályban a gáz nyomását és kilómólokban kifejezett mennyiségét az egyensúly beállása után **d)** a rendszer belső energiájának változását a kezdeti (t_1, t_2) és végső állapotok között.

Adott: $R = 8310 \text{ J/kmolK}$, $C_V = 5R/2$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{26} \text{ molek/kmol}$

3. Az ábrán látható áramkörben $E = 12 \text{ V}$, $r = 1 \Omega$, $R_1 = 19 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ és R_X pedig egy 20Ω -s lineárisan változtatható ellenállás. Kezdetben a tolócsatlakozó középen található. Számítsuk ki **a)** az áramkör fő ágában az áram erősségét. **b)** a feszültséget az R_X ellenállás sarkain és az **A** illetve **B** pontok között. **c)** ábrázoljuk grafikusan a párhuzamosan csatolt (R_2, R_X) ellenálláscsoport eredő ellenállását az R_X ellenállás függvényében a $0 - 20 \Omega$ intervallumban, ez utóbbi 5 különböző értékre és tárgyaljuk az eredő ellenállás változását a tolócsatlakozó helyzetének függvényében. **d)** ábrázoljuk grafikusan az R_X ellenállás által felvett teljesítményt a következő R_X értékekre: $2 \Omega, 6 \Omega, 10 \Omega, 14 \Omega$ és 20Ω . Figyeljük meg a grafikon alakját és vonjuk le a következtetéseket.



4. Az OA hosszúságú vezető rúd ω állandó szögsebességgel forog az O középpontú és $OA = l$ sugarú fémből készült körön. A rúd A vége és a kör között elektromos érintkezés van. A rúd O vége és a körön található tetszőleges pont közé egy R ellenállású fogyasztót kötünk. A rendszer a B mágneses indukciójú homogén mágneses térben található, a tér erővonalai merőlegesek a kör síkjára. Határozzuk meg:



- a) az indukált elektromotoros feszültséget a rúd végei között
- b) az áramerősséget az áramkörben
- c) mekkora áramerősség hozna létre egy d sugarú körvezető középpontjában B -vel megegyező indukciójú mágneses teret
- d) azt az erőt, amely a rúd A végére kell hasson, hogy mozgását megtartsa

A súrlódásokat és a vezetők ellenállását elhanyagoljuk.

5. a) Jelentsük ki az anyagi pont impulzusváltozásának tételét és írjuk fel vektoriális alakjában

b) Mit értünk hajszálcsovesség alatt? Jelentsük ki Jurin tételét

PONTOZÁS: 1. – 4. tételek: egyenként 20 pont
 5. tétel: 10 pont
 hivatalból: 10 pont
TELJES PONTSZÁM 100