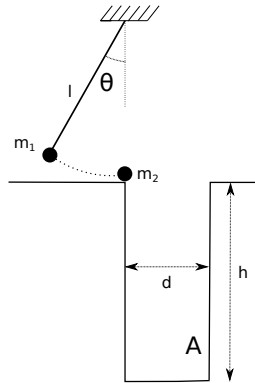


Szabadon választva, oldjál meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:

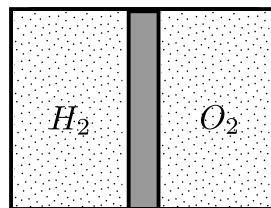
1. Feladat Az m_1 tömegű pontszerű testből és az l hosszúságú huzalból egy matematikai ingát készítünk. Az ingát $\theta = 60^\circ$ kezdeti kitérésből indítva magára hagyjuk. Amikor az m_1 tömegű test közvetlenül az inga felfüggesztési pontja alá ér tökéletesen rugalmasan ütközik a nyugalomban lévő m_2 tömegű testtel, amely a $h = 1.25$ m magasságú asztal szélén található. Határozzák meg:



- az m_1 tömegű test sebességét és az inga huzalában fellépő feszítőerőt közvetlenül az ütközés előtt! A feszítőerő meghatározásakor használt vonatkoztatási rendszer tehetetlenségi vagy nem tehetetlenségi (gyorsuló)?
- mindkét test sebességét közvetlenül az ütközés után.
- az m_2 tömegű test, földet érés előtti ütközéseinek számát, ha az asztalhoz közel egy függőleges fal (A) található! A testnek a fallal és az asztal oldalával történő ütközéseit tekintjük tökéletesen rugalmasnak. A fal tövétől mérve milyen d_{Am_2} távolságra ér földet az m_2 tömegű test?
- az m_2 tömegű test földet érésének pillanatában a test sebességvektorának a vízszintessel bezárt szögét!

Adottak: $m_1 = 2m_2 = 200$ g, $g = 10$ m/s²; $l = 40$ cm; Az asztal oldala és az A fal közötti távolság $d = 20$ cm.

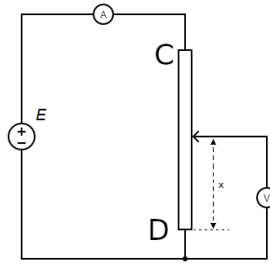
2. Feladat Az alábbi ábrán látható hengert két részre oszt egy súrlódás nélkül mozgó dugattyú. A henger egyik felében 15 liter oxigén gáz, míg a másik felében 15 liter hidrogén található 10^5 Pa nyomáson. A rendszer kezdetben egyensúlyban van 273 K hőmérsékleten.



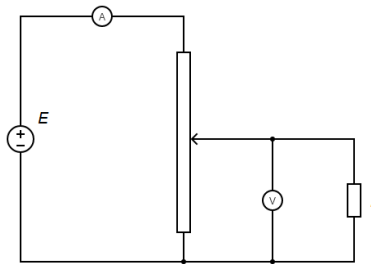
- A hidrogént lassan 400 K-re melegítjük, miközben az oxigén hőmérsékletét végig 273 K-en tartjuk. Mekkora lesz az így kapott állapotban a hidrogén térfogata?
- Ezt követően a hengert kívülről leszigeteljük, úgy hogy a két gáz csak egymás között cserélhessen hőt a dugattyún keresztül viszont a környezettel ne. Az egyensúly beállta után mennyi lesz az oxigén gáz hőmérséklete?
- Mekkora lesz a végső állapotban a hidrogén térfogata?
- Adjuk meg a (b) alpontban leírt folyamatban mindkét gáz nyomását a térfogatuk függvényében! Ábrázoljuk grafikusan a (p, V) síkban!

Elhanyagoljuk a dugattyú, valamint a henger hőkapacitását és a súrlódást. Ismert az egyetemes gázállandó $R = 8.31$ J/(mol K).

3. Feladat Az l hosszúságú lineáris vezető villamos ellenállása R . Egy E elektromotoros feszültségű ideális telep, egy tolóérintkező és ideális mérőeszközök segítségével elkészítjük az ábrán látható kapcsolást.



- Mit mutatnak a mérőműszerek, ha a tolóérintkező rendre a lineáris vezető két végére (C és D) jut?
- Hogyan függ a mérőműszerek kijelzése a tolóérintkező helyzetétől? Ábrázoljuk grafikusan az $I = I(x)$ és $U = U(x)$ függvényeket.
- A tolóérintkezőt a lineáris vezető közepére állítjuk és leolvassuk a voltmérő által mutatott értéket. Ezután, az ábrán látható módon, beiktatunk az áramkörbe egy ellenállást, melynek rezisztenciája r . Mennyit kell elmozdítani a tolóérintkezőt ahhoz, hogy a voltmérő által mutatott érték megegyezzen az ellenállás hozzáadása előtti értékkel?



- A tolóérintkező mozgatásával lehetséges-e beállítani egy olyan helyzetet, ahol az ampermérő ugyanakkora áramot mutasson, mint az a) pontbeli áramkör esetén? (Az a) pontbeli áramkör esetén a tolóérintkező a huzal C végénél található). Indokoljuk meg röviden válaszunk.

4. Feladat Egy fényképezőgép állítható objektívje két azonos sík-domború lencsét tartalmaz. Az első objektívlencse rögzített és 6 cm távolságra található a fényképezőgép ernyőjétől (képrögzítő lapkájától). A második lencse helyzete változtatható úgy, hogy lencse-ernyő távolság 6 és 10 cm között vehet fel értékeket. Illesztet objektívlencsék (lencsék közötti távolság 0 cm) esetén, a fényképezőgép az ernyőtől 36 cm távolságra lévő tárgyról rögzít éles képet .

- Mekkora az objektívlencsék fókusz távolsága?
- Mekkora a lencsék domború oldalának görbületi sugara, ha a lencsék anyagának törésmutatója $n = 1,5$.
- A fényképezőgép előtt milyen távolságintervallumba helyezhetünk el egy valós tárgyat úgy, hogy a fényképezőgép éles képet rögzíthessen róla? (A tárgy helyzetét a fényképezőgép ernyőjétől mérjük!)
- Hogyan módosul a c) pontbeli válasz, akkor ha a objektívlencsék között megengedett legnagyobb távolságot 15 cm-re növeljük?

Munkaidő: 90 perc

MAXIMÁLIS PONTSZÁM: 100 pont

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