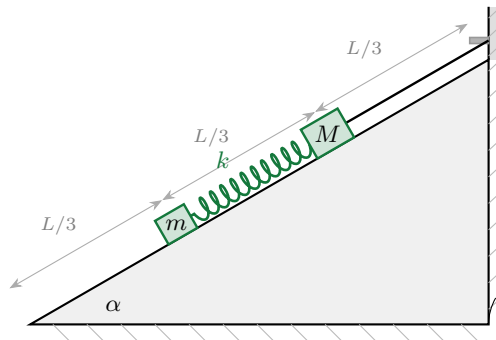


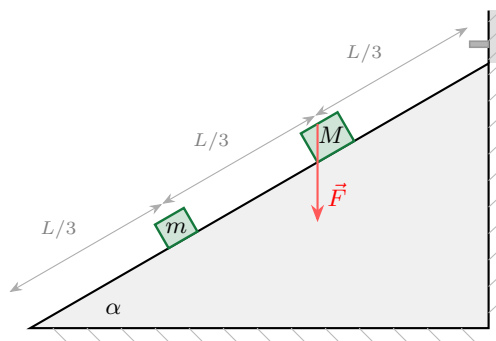
Szabadon választva, oldjál meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:

1. Feladat Egy L hosszúságú és α hajlásszögű, rögzített lejtőn két test helyezkedik el. Ezeket egy k rugóállandójú ideális rugó köti össze. A M tömegű test a lejtő felső részén van, a lejtő csúcsától $L/3$ távolságra, míg a m tömegű test ($m < M$) az alsó részen helyezkedik el, a csúcstól $2L/3$ távolságra (lásd az ábrát). A M testet egy ideális, a lejtővel párhuzamos fonál köti a függőleges falhoz. Minden testet tömegpontnak tekintünk. A rendszer egyensúlyban van. A súrlódást elhanyagoljuk. Ismertek: $m = 6,0$ kg, $M = 18,0$ kg, $k = 100$ N/m, $L = 3,0$ m, $\alpha = 30^\circ$, $g = 10$ m/s².



- Mekkora a rugó természetes (nem deformált) hossza? Mekkora a fonálban ébredő feszítőerő (fonálerő)?
- Elvágjuk a fonalat. Mekkora a testek gyorsulása közvetlenül a fonál elvágása után?

Tekintsük most a jobboldali ábrán látható helyzetet. A M testre ható F külső erő állandó nagyságú és függőlegesen lefelé irányul. A testek nyugalmából egyszerre indulnak.



- Mekkora legyen F értéke ahhoz, hogy M pontosan a lejtő aljánál érje utol a m testet?
- Mekkora munkát végez a c) alpontban kiszámított F erő az alkalmazásának pillanatától az ütközésig? Ha az ütközés tökéletesen rugalmatlan (plasztikus), mekkora a keletkező test mozgási energiája közvetlenül az ütközés után?

2. Feladat Egy egyatomos ideális gázt használó hőerőgép a p - V síkban egy $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ irányú, rombusz alakú körfolyamat szerint működik. Az AB állapotváltozás során a gáz térfogata négyszeresére nő. A C állapotban a térfogat a kezdeti, A állapotbeli térfogat hétszerese, miközben a nyomás megegyezik a kezdeti nyomással. Az A állapotban a nyomás háromszorosa a D állapotbeli nyomásnak, a B állapotban pedig ötször akkora mint a D -ben. A B és D állapotokban a gáz térfogata megegyezik.

- Jelöld a legkisebb nyomást p_0 -val és a legkisebb térfogatot V_0 -val, majd ábrázold a körfolyamatot a p - V síkban, és tüntesd fel az egyes állapotokat a megadott arányoknak megfelelően!
- Határozd meg a körfolyamat során a gáz által végzett munkát p_0 és V_0 függvényében!
- Számítsd ki a körfolyamat során végzett munka, valamint az AB és CD szakaszokon a gáz által cserélt hőmennyiségek összegének arányát!
- Határozd meg, hol maximális és hol minimális a hőmérséklet a ciklus során!



3. Feladat Az $R = 4 \Omega$ rezisztenciájú huzalt kör alakúra hajlítjuk és összeforrasztjuk. Az így kapott vezető gyűrű egy adott A pontjához rögzítjük az $E = 3 V$ elektromotoros feszültségű ideális telep " + " sarkát, míg annak " - " sarkát a B csúszóértintkezővel szabadon mozgathatjuk a gyűrűn.

- Készítsünk egy ábrát a csúszóértintkező egy tetszőleges helyzetére.
- Mekkora áramerősségű áram halad át a telepen, ha a gyűrű középpontjából az A és a B pontokba húzott sugarak 90° -os szöget zárnak be?
- Mekkora áramerősségű áramok folynak a gyűrű 2 részében?
- A B csúszka melyik állásánál lesz a telepen átfolyó áram áramerőssége a legkisebb, és mekkora ez az áramerősség?

4. Feladat Egy digitális vetítő egy LCP panelből (tárgyként kezelendő, méretei: szélessége - 16 mm, magassága - 9 mm) és optikai leképezőrendszerből áll, amely az LCD panelen megjelenő tárgyat a paneltől L távolságra található ernyőre vetíti. A leképezőrendszert két azonos $f = 5 \text{ cm}$ fókusz távolságú gyűjtőlencse alkotja, amelyek közötti d távolság változtatható. Az első lencse rögzített és 7,5 cm távolságra található az LCD paneltől.

- Határozzuk meg az első lencse által, az LCD panelről, alkotott közbeeső kép helyzetét és nagyságát.
- Határozzuk meg a lencsék közötti d távolság nagyságát úgy, hogy a végső kép az $L = 3 \text{ m}$ távolságra található ernyőre essen.
- Határozzuk meg a végső kép méreteit.
- Az ernyőt lemozdítjuk így, hogy a tárgytól mért távolsága $L' = 4 \text{ m}$ -re módosuljon. Milyen irányba és mennyivel kell módosítanunk a lencsék közötti d távolságot ahhoz, hogy a végső kép kövesse az ernyőt?

Munkaidő: 90 perc

MAXIMÁLIS PONTSZÁM: 100 pont

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