

1. feladat (kinematika)

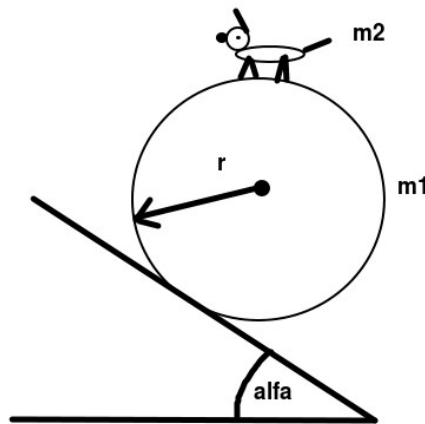
Vízszintes pályán, kezdősebesség nélkül induló vonat a_0 gyorsulással mozog, majd egy adott pillanatban a gyorsulás iránya ellentétesre változik. Az indulástól számított t_0 idő múlva a vonat visszaérkezik a kiindulási helyzetbe.

Határozzuk meg a vonat maximális eltávolodását az állomástól!

2. feladat (dinamika)

Egy α hajlásszögű lejtőről m_1 tömegű, r sugarú tömör henger gördül csúszásmentesen lefelé. A henger palástján m_2 tömegű kutya fut oly módon, hogy minden időpillanatban a henger legfelső pontján foglal helyet.

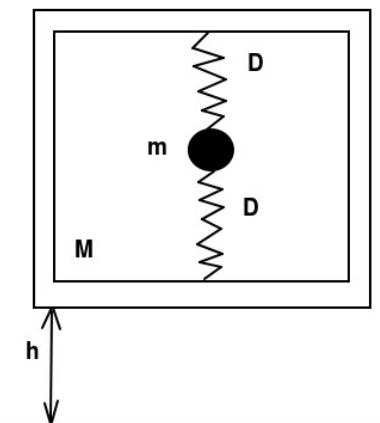
Határozzuk meg a henger gyorsulását!



3. feladat (munka, energia, megmaradási tételek)

Egy $M=4$ kg tömegű nyitott dobozt az ábrán látható módon, két azonos, $D=200$ N/m rugóállandójú függőleges rugóval egy $m=0.25$ kg tömegű testtel kapcsolunk össze. Ezt a rendszert h magasságból úgy ejtjük le, hogy az indulás pillanatában a rugók nyújtatlanok. A doboz a talajjal rugalmatlanul ütközik. A közegellenállás elhanyagolható.

Mekkora magasságba kell felemelni a dobozt, hogy az a talajjal való rugalmatlan ütközés után felemelkedjen a talajról?



4. feladat (munka, energia, megmaradási tételek)

Az ábrán látható, nyugalomban lévő M tömegű testen egy pontszerű, m tömegű test található, amelyet v_0 kezdősebességgel elindítunk. A súrlódás az M tömegű test és az m tömegű pontszerű test, valamint az M tömegű test és a talaj között is elhanyagolható. Milyen magasra emelkedik az m tömegű test?



5. feladat (áramlástan)

Vízszintes talajon álló hordó h magasságig vízzel van megtöltve.

- A talajtól milyen magasságban készítsünk kis nyílást a hordó oldalán, hogy a kiömlő vízszög a legtávolabb érje a talajt?
- Mekkora ez a maximális távolság?

6. feladat (hőtan)

A világűrben egy $V=20 \text{ dm}^3$ térfogatú űrkabinban utazó asztronauták azt tapasztalják, hogy a normál nyomású, $T=300 \text{ K}$ hőmérsékletű kabinban az állandó hőmérséklet ellenére a levegő nyomása óránként $q=1\%$ -kal csökken.

- Becsüljük meg a kabinon keletkezett rés méretét!
- Mennyi idő áll az űrhajósok rendelkezésére a hiba kijavítására, ha a megengedett maximális nyomáscsökkenés $q_1=25\%$ lehet?

7. feladat (hőtan)

A világűrben egy, a súlytalanság állapotában lévő űrhajóból kihelyezünk egy $R=1 \text{ m}$ sugarú, $m=100 \text{ kg}$ tömegű, $n_1=3000 \text{ 1/min}$ fordulatszámmal forgó vaskorongot. Az űrhajón belül a hőmérséklet $T_1=293 \text{ K}$, a világűr hőmérséklete $T_2=-270 \text{ Celsius fok}$.

- Mekkora lesz a korong n_2 fordulatszáma a hőmérsékleti egyensúly beállása után? A súrlódást hanyagoljuk el!
- A termikus kölcsönhatás során mennyi energiát ad le a korong a környezetének? A Nap sugárzásától tekintünk el, a kísérlet a terminátor éjszakai oldalán zajlik.

Adatok: $c_{\text{vas}}=464 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, $\alpha_{\text{vas}}=1.1 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$.

8. feladat (hőtan)

Két egyforma fémgömbbel ugyanakkora (hő)energiát közlünk. Az egyik gömb hőszigetelő lapon fekszik, a másik pedig egy hőszigetelő fonálon függ (lóg a levegőben). Melyik hőmérséklete lesz magasabb?

9. feladat (áramlástan)

Egy 30 cm átmérőjű kémény alján 15 m/s sebességgel áramlik a 0.06 kg/m^3 sűrűségű füst. Mekkora a füst áramlási sebessége a 2.8 m magas kémény tetején?

10. feladat (hőtán)

Határozzuk meg, mekkora hőmennyiséget nyel el a 0.6 reflexiós tényezőjű egységnyi felület, ha a beérkező hőáram-sűrűség 26 W/cm^2 !