

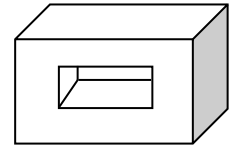


1. kategória

- 1.2.1. A szombat esti éjszakai havazást követően 15 cm-es friss hóréteg hullott Micimackó lapos tetős házának 50 m^2 -es tetejére. A hó sűrűsége 60 kg/m^3 .
- Mekkora a tetőn levő hó össztömege ?
 - Mekkora erővel nyomja a hó a tetőt?
 - Hány milliméter magasságú víz lenne a tetőn (ebből a hó mennyiségéből), ha elolvad?
- 1.2.2. A hó fagyott víz. A friss porhó sűrűsége 60 kg/m^3 , a jég sűrűsége 900 kg/m^3 . A porhó hanyadrészét alkotja a fagyott víz, hanyadrészét a hókristályok közötti levegő?
- 1.2.3. A havazásnak Micimackó és barátai is örültek. Másnap a közeli dombhoz mentek szánkózni és hóembert építeni. Róbert Gida, amikor elkészítette a 30 kg-os hógömböt, elhatározta, hogy felgörgeti (állandó sebességgel) a 30° -os hajlásszögű, 20 m hosszú havas lejtő aljából a lejtő tetejére, mert ott szerette volna felállítani a hóembert.
- Mekkora munkát végzett Róbert Gida, ha a veszteségektől eltekintünk? (Tegyük fel, hogy a hógömb tömege görgetés közben nem változott.)
 - Róbert Gidának mekkora erővel kellett a lejtőn felfele görgetnie a hógömböt?
- 1.2.4. Micimackó nem szánkózott, csak figyelte a hóemberkészítést. A domb aljában sétálgatott, amikor észrevette, hogy a Róbert Gida által felgörgetett 30 kg tömegű hógömb feléje tartott 10 m/s sebességgel. Megpróbált elfutni előle. 4 m/s sebességgel futott (a hógömb mozgásával egyvonalban), merthogy ennél gyorsabban nem tudott. Mikor érte utol a hógömb Micimackót, és Micimackó indulási helyétől hány méter távolságra, ha akkor kezdett el futni, amikor a domb aljától 18 méterre volt a hógömb?
- 1.2.5. A hógömbbel való találkozás után Micimackó nagyon fázott, hazasietett. Otthon „hópelyhes mézes teát” készített magának a következőképpen: egy edénybe 640 cm^3 havat, 18 g mézet, 52 g tömegű 60°C -os vizet tett. A hó megolvadása után a mézes víz térfogata 150 cm^3 . Mennyi a hó sűrűsége? ($\rho_{\text{méz}} = 1,4 \text{ g/cm}^3$)
- 1.2.6. A 150 cm^3 mézes vizet tea készítéséhez 90°C -osra melegítette, majd egy szobahőmérsékleten (20°C) 100 g tömegű üvegpohárba öntötte. Mekkora lesz a pohár és a tea közös hőmérséklete? ($c_{\text{mézes-víz}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$; $c_{\text{üveg}} = 850 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$; $\rho_{\text{méz}} = 1,4 \text{ g/cm}^3$; $\rho_{\text{víz}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

2. kategória

2.2.1. Az alábbi lyukas téglatest falvastagsága mindenhol 6 cm. A lyukas téglalap élei 32 cm és 50 cm, a téglatest harmadik éle 25 cm. A test sűrűsége $2,7 \text{ g/cm}^3$. Mekkora a téglatest által az asztalra kifejtett legkisebb és legnagyobb nyomás aránya?



2.2.2. Egy jégcsap 2 s alatt esett le a 16 m méter magasban lévő ereszcatornáról. Az átlagos közegellenállási erő hányszorososa (hány %-a) a gravitációs erőnek?

2.2.3. Egy Lithium-ion akkumulátor 2900 mAh-ás.

a) Hány C töltésnek felel ez meg?

b) Mennyi ideig használható 200 mA erősségű árammal, ha közben feltételezzük, hogy az áramerősség a használat során nem változik?

c) Ha az akkumulátort 15 percen keresztül használjuk az előző 200 mA (állandó erősségű) árammal, mennyi töltésmennyiség marad az akkumulátorban?

2.2.4. Gondolkozz és válaszolj!

a) Az elektromos vezetőket általában szigetelik, például műanyag bevonattal látják el. Mi a szerepe a szigetelésnek? Miért jó erre a műanyag?

b) Elektron, proton, neutron - a három részecskét tömegük szerint állítsd növekvő sorrendbe! (Indokold!)

2.2.5. Egy kör alakú homogén vezető ellenállása 10Ω . Az A és B pontok a kör alakú vezetőt két olyan körívre bontják, amelyek hosszának aránya 2:3. Az A ponton 5 A erősségű áram lép be és a B ponton keresztül lép ki.

a) Mekkora az A és B pontok közötti feszültség?

b) A hosszabb körívet a C és a D pontok harmadolják. Mekkora a feszültség az A és a C, valamint az A és a D pontok között?

c) Milyen erősségű áram folyik a hosszabb köríven?

d) A rövidebb körívű áramkörbe olyan ampermérőt iktatunk be, amelyen 50 skálarész van és a méréshatár 5 A. Hányadik skálarészre mutat a mutató?

2.2.6. Adott egy zsebtelep, két kapcsoló (I.,II.), két izzó (A, B) és vezetékek. Készítsünk olyan kapcsolást, amely eleget tesz a következő táblázatban szereplő feltételeknek:

0 - az izzó nem világít; 1 - az izzó világít

Kapcsoló állása		Izzó	
I.	II.	A	B
Nyitott	Nyitott	0	0
Nyitott	Zárt	0	1
Zárt	Nyitott	0	0
Zárt	Zárt	1	1

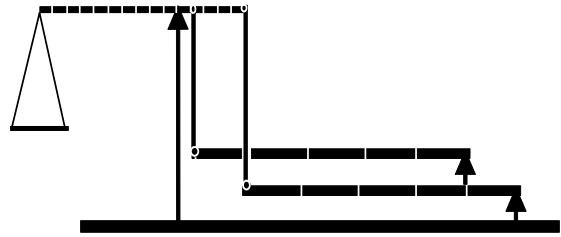


3. kategória

- 3.2.1. Egy mély kútba követ ejtünk. A kő 1,5 s alatt az út negyedét teszi meg.
- Milyen mély a kút?
 - Az ejtés pillanatától számítva mennyi idő múlva halljuk a csobbanást, ha a hang terjedését is figyelembe vesszük?
- 3.2.2. Két városrész között félóránként indítanak autóbuszokat, melyek állandó nagyságú sebességgel közlekednek. A két városrész között egy kerékpáros is közlekedik állandó 20 km/h sebességgel, és a szembe jövő autóbuszokkal 22,5 percenként találkozik. Mekkora az autóbuszok sebessége, és a kerékpárossal hány percenként találkoznak a vele egyirányú autóbuszok?
- 3.2.3. Egy dombtetőn áthaladó úttest 62,5 m sugarú, függőleges síkú körpályának felel meg a domb tetején.
- Mekkora sebességgel haladhat a domb tetején egy jármű anélkül, hogy felemelkedjen az úttestről?
 - Ha ennek a sebességnek $3/4$ -ével halad, hányad részére változik a tapadási erő maximális értéke a sík terepen tapasztalhatóhoz képest? (A tapadási súrlódási tényező az út bármely részén állandó).
- 3.2.4. A toronyugró 10 m magas toronyból zérus függőleges kezdeti sebességgel veti magát a vízbe. Amíg leér, 2 és fél fordulatot tesz meg. Mekkora az átlagos szögsebessége?
- 3.2.5. A talajtól 50 m magasságban vízszintesen elhajítunk egy testet. A test sebessége az indítástól számítva 1,5 s múlva v_1 , újabb 1,5 s múlva $1,5v_1$.
- Mennyi a hajítás kezdősebessége?
 - Mennyi a test sebessége a talajra érkezéskor?
- 3.2.6. Egy szánkópálya 15° hajlásszögű. A szánkón ülő ember és a szánkó együttes tömege 80 kg, a csúszási súrlódási tényező 0,05. A légellenállási erő a sebesség négyzetével arányos, és 1 m/s sebességnél 0,2 N nagyságú, a nehézségi gyorsulás 10 m/s^2 .
- Mekkora a szánkóra ható csúszási súrlódási erő?
 - Mekkora sebességre gyorsulhat a szánkó egy elegendően hosszú lejtőn?
 - Mennyi ennél a sebességnél a mechanikai energiavesztés 1 s alatt?

4. kategória

4.2.1. Lássuk be, hogy az ábra szerint kialakított „hídmérleg” (más néven tizedes mérleg vagy „mázsa”) karjainak aránya miatt, az egyensúly feltétele $m_1 = 10m_2$, ahol m_1 a teher, m_2 pedig a (mérő)súly tömege. Mutassuk meg, hogy bárhova helyezhetjük a hídmérlegen a terhet, a mérleg ugyanazt az értéket fogja mutatni!



4.2.2. Motoros szán $v_1=6$ m/s sebességgel halad egy kis hajlásszögű lejtőn felfelé. Ugyanezen a lejtőn $v_2=8$ m/s sebességgel halad lefelé változatlan teljesítmény mellett. Mekkora lesz a sebessége egy ugyanolyan súrlódású vízszintes úton továbbra is változatlan teljesítmény mellett?

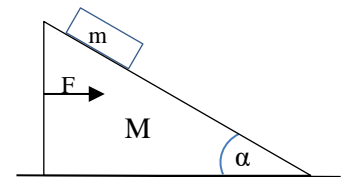
4.2.3. Kerámiából készült golyó súlyát alkoholba mérítve 0,1 N-nak, levegőben mérve 0,2 N-nak találjuk rugós erőmérővel mérve. (A levegőben a felhajtó erőtől tekintünk el.) Az alkohol sűrűsége 800 kg/m^3 , a kerámia anyagának sűrűsége 2500 kg/m^3 .

- Tömör-e a golyó?
- Ha üreges, mekkora az üreg térfogata?

4.2.4. Egy elég hosszú – 30° hajlásszögű – lejtő aljáról v_0 kezdősebességgel indítunk egy ponszerűnek tekinthető testet a lejtőn felfelé. A test t idő alatt megtesz valamennyi utat a megállásig, majd rögtön visszacsúszik és $2t$ idő alatt ér a lejtő aljára.

- Mekkora a test és a lejtő közötti csúszási súrlódási együttható?
- Mekkora sebességgel ér a lejtő aljára?

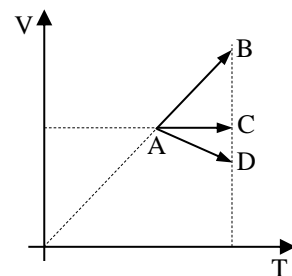
4.2.5. A 10 kg tömegű, 30° hajlásszögű ékre (lejtőre) 3 kg tömegű testet teszünk. Az ék vízszintes gyorsításával elérjük azt, hogy a test az ékhez képest nyugalomban maradjon. A súrlódás minden felületen elhanyagolható.



- Mekkora az ékre ható vízszintes erő?
- Mekkora erő hat az ék és a test között?
- Mekkora az ék és az asztal között ható erő?

4.2.6. Az ábra ugyanannak az ideális gáznak egy közös A állapotból kiinduló három folyamatát ábrázolja a V–T síkon.

- Melyik végállapothoz tartozik a legnagyobb nyomás?
- Melyik folyamatnál a legnagyobb a gázon végzett munka?
- Melyik folyamatnál változik a legnagyobbat a belső-energia?
- Melyik folyamatnál a legnagyobb a gázon végzett melegítés?



A válaszokat csak indoklással fogadjuk el!