



1. kategória

1.D.1. A villamosiparban a repülő drónok nagyon hasznosak, például üzemzavar esetén gyorsan és hatékonyan tudják felderíteni, hogy hol van probléma.

Egy ilyen hibakereső drón felszállás után, délután negyed 3 után 3 perccel indult és még ugyanazon a napon 3 óra után 8 perccel találta meg a hibás vezetékét. Az egyenletesen haladó drón 5 percként 3 kilométert tesz meg.

- Milyen távolságot tett meg, ha egyenesen repült?
- 32 perc állás után visszarepült a felszállás helyére 20 m/s sebességgel. Hány óra hány perckor érkezik meg?

1.D.2. Egy elegyet $0,7 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű és $0,9 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, azonos hőmérsékletű folyadékokból készítünk. Az elegy tömege 2400 g. A $0,7 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű folyadék tömege 7 harmada a másik folyadék tömegének. Ha a két folyadék egymással történő elegyítése során 2%-os a térfogatcsökkenés, milyen sűrűségű az elegy? (Az elegyítés során felszabaduló hőmennyiség hatásától eltekintünk.)

1.D.3. Egy $15 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ alapterületű, 40 cm magas zárt edényben, magasságának feléig 0°C -os, $0,917 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű jég van. A jég elolvad. Mekkora a 0°C -os víz hidrosztatikai nyomása? (a víz sűrűsége $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g=9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

1.D.4. Egy 80 cm hosszú közepén felfüggesztett, elhanyagolható tömegű rúd egyik végére egy 15 g tömegű golyót erősítünk.

- Hol kell elhelyezni a rúdon egy 20 g tömegű kisméretű golyót, hogy a rúd egyensúlyi helyzetben legyen?
- Harmadikként egy 10 g -os golyót is szeretnénk a rúdon elhelyezni. Hová tegyük, ha a 15 g -os és a 20 g -os golyókat a rúd végeihez erősítettük?

1.D.5.

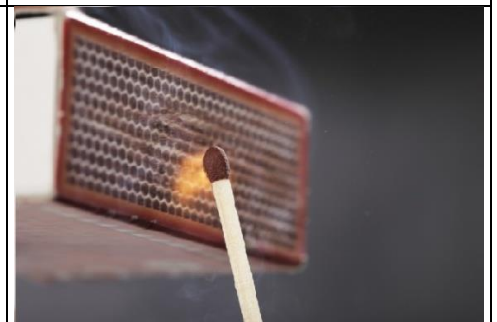
a) Hasonlítsd össze!

Írd be a megfelelő relációjelet (<, =, >) a második oszlopba!

Egy test szabadon esik. A gravitációs erő munkája az első másodpercben.		Egy test szabadon esik. A gravitációs erő munkája az első méteren.
A 3 °C – os víz térfogata.		A 4 °C – os víz térfogata.
A fogason lógó kabát súlya.		A fogason lógó kabát súlyának az ellenereje.
1 kg 0 °C–os víz belső energiája.		1 kg 0 °C–os jég belső energiája.
A vízben úszó fadarab átlagsűrűsége.		A víz sűrűsége.

b) Mivel magyarázhatóak a képeken látható jelenségek? Végezd el a párosítást!

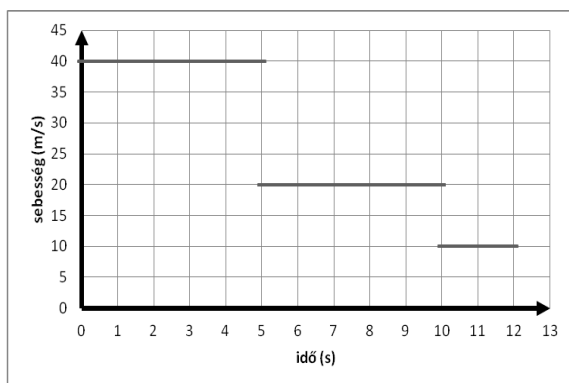
Minden kép alá csak egy írható az alábbiak közül: súrlódás, hidrosztatikai nyomás, halmazállapot-változás, közegellenállás, tehetetlenség, hőtágulás



2. kategória

2.D.1. A mellékelt grafikon egy egyenes pályán mozgó test sebességét ábrázolja az idő függvényében.

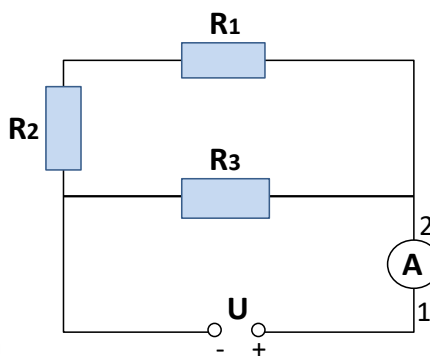
- Jelöld a grafikonon – számolás után – annak az egyenletes mozgásnak a sebességét, amellyel a test egyenletesen mozogva 12 s alatt ugyanakkora utat tenne meg, mint az ábrán látható változó mozgás esetén!
- 0 – 6 s között mekkora utat tett meg a test?



2.D.2. Ha egy $2720 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ sűrűségű fémkockát teljesen vízbe merítünk, akkor $17,2 \text{ N}$ erővel tudjuk egyensúlyban tartani. Mekkora a fémkocka oldaléle, ha a víz sűrűsége $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$? ($g \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

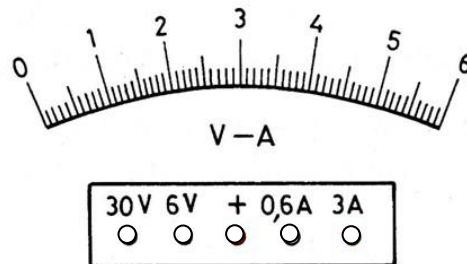
2.D.3. Egy áramkör kapcsolási rajzát látod.

$R_1=R_2=20 \Omega$, $R_3=10 \Omega$, $U=20 \text{ V}$. Az árammérő elektromos ellenállását tekintjük 0-nak.

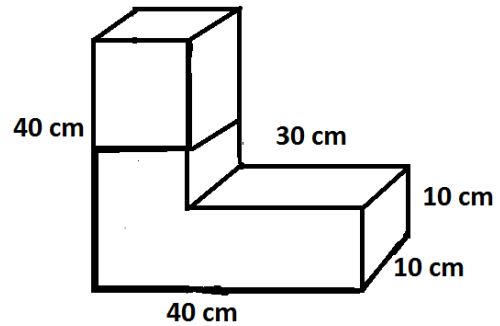


- Az R_3 ellenálláson 10 perc alatt fejlődő hő $1 \text{ kg } 20^\circ\text{C}$ -os folyadékot $23,8^\circ\text{C}$ -ra melegít fel. Az ellenálláson keletkezett összes hő harmada az edény és a környezet melegítésére fordítódik. Mekkora a folyadék fajhője?

- Jelöld be a rajzon, hogy hova kell csatlakoztatni az 1 és 2 vezetékeket. Jelöld be és írd le, hányadik skálabeosztásra mutat az árammérő mutatója.



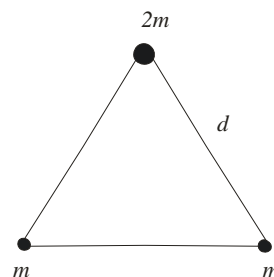
2.D.4. Az L alakú zárt edényben magasságának feléig $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, $0,917\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű jég van. A jég elolvad. Mekkora a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ víz hidrosztatikai nyomása akkor, ha az edényt az L alakú lapjára állítjuk? (Az edény falvastagságától tekintünk el, $g = 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.)



2.D.5. A kánikulai melegben a családi ház kertjében napi 4 m^3 vizet locsoltunk el. A vizet a 20 m mélységben lévő fúrt kútból, 750 W-os motorral szivattyúztuk ki (ez a motor hasznos teljesítménye). Hány percig működött a szivattyú, ha 60 napon át locsoltunk? (a víz sűrűsége $1000\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g \approx 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

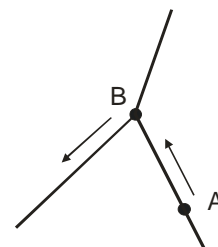
3. kategória

3.D.1. Az ábrán látható m , m és $2m$ tömegű testek a világűrben egymástól $d=5 \cdot 10^6$ km távolságra, más testektől távol, egy szabályos háromszög csúcaiban állnak. A gravitációs vonzás miatt azonban mozgásba jönnek és tökéletesen rugalmatlanul ütköznek.



- Mekkora sebességgel mozognak a testek az összes ütközés lezajlása után?
- Indulási helyétől milyen távol ütközik a $2m$ tömegű test?

3.D.2. Állandó sebességgel haladó A és B járművek ebben a pillanatban az ábrán jelölt irányokban haladnak és 600 m távolságra vannak egymástól. 45 másodperc múlva ismét 600 m lesz a távolságuk (az úton mérve). Hogyan és mekkora sebességgel mozognak a járművek, ha a sebességeik aránya négy?



3.D.3. Egy $2h$ vízszintes és h függőleges élhosszúságú üvegtálcában $4h/5$ magasságban áll a víz. Legfeljebb mekkora vízszintes gyorsulással mozgathatjuk a rendszert, ha azt kívánjuk, hogy a víz felszínének legmagasabb pontja is legfeljebb h lehet?

3.D.4. Vízszintes úton 10 m/s sebességgel guruló, 25 cm sugarú kerék leghátsó pontjáról leválik egy, a kerékbordák közé szorult kavics.

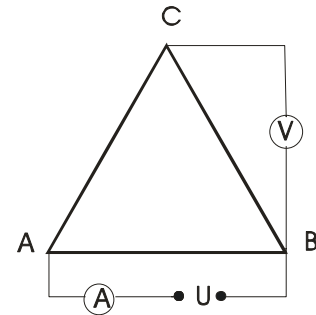
- A kavics földet éréséig mekkora utat tesz meg a kerék?
- Hányat fordul eközben?

3.D.5. Vízszintes súrlódásos talajon ($\mu=0,2$) egyidőben, egyaránt $v_0=5$ m/s kezdősebességgel, egymással párhuzamosan indítunk két pontszerű testet. Az egyik a súrlódás okozta lassulás következtében megáll, a másik a lassulással megegyező értékű gyorsulással mozog.

- Mekkora úton áll meg a lassuló test?
- Mekkora a két test távolsága az első test megállásának pillanatában?

4. kategória

4.D.1. Állandó keresztmetszetű, homogén fémhuzalból szabályos háromszöget hajlítottunk, majd erre az ábrán látható módon voltmérőt, ampermérőt ill. egy telepet kapcsoltunk. Az árammérő 0,2 ampert, a feszültségmérő 20 voltot mutat.



- Mekkora a telep feszültsége?
- Mekkora az eredeti fémhuzal ellenállása?

4.D.2. A 850 kg/m^3 sűrűségű fából készült tömör gömböt vízben ($\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$) úsztatunk. Ezután a vízre, vele nem elegyedő benzint rétegezünk úgy, hogy az a fagömböt teljesen ellepje. A benzin hatására a fagömb vízbe merülő része 45 százalékkal csökkent. Mekkora a benzin sűrűsége?

4.D.3. Egy pontszerűnek tekinthető testet vízszintes talajon 5 m/s kezdősebességgel indítunk. A talaj és a test között a csúszási súrlódási tényező $0,2$.

- Mekkora úton és mennyi idő alatt veszíti el a test a kezdeti mozgási energiájának felét?
- Mekkora az út második szakasza a megállásig, és azt mennyi idő alatt teszi meg?

4.D.4. Egy hőszigetelt edényben 1 dm^3 vízben 150 g jég úszik és a rendszer hőmérsékleti egyensúlyban van. A víz-jég rendszerrel egy 1000 W teljesítményű melegítővel 2 percig egyenletesen hőt közlünk.

- Ábrázold a jég tömegét az idő függvényében!
- Ábrázold a rendszer hőmérsékletét az idő függvényében!

4.D.5. Kellő magasságból egyszerre indítunk két pontszerű testet: az egyiket vízszintesen 4 m/s kezdősebességgel, a másikat függőlegesen lefelé 3 m/s kezdősebességgel.

- Milyen messze vannak egymástól 5 s múlva?
- Mekkora sebességgel távolodik egymástól a két test az indítás pillanatában, illetve 5 s múlva?