

Tematika

1. alkalom: Egyenes és fordított arányosság a fizikában

Egy 5 hektáros réten 40 pocok van. Mennyi pocok van egy minden szempontból hasonló 8 hektáros réten?

Egy autó sebessége 60km/h. Mennyi utat tesz meg 3 óra alatt?

Fordítva: rögzített 6km-es távot egy 12km/h sebességgel futó 30 perc alatt tesz meg. Mennyi idő alatt teszi meg egy 20km/h-val haladó biciklis és egy 120-val haladó autó?

Ha ideális gázt állandó nyomás mellett melegítünk, és ennek során hőmérséklete $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $57\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra nő, akkor eredeti, 1 m^3 -es térfogata mekkorára változik?

Mekkora lesz a gáz eredeti és új sűrűsége, ha a gáz tömege 1 kg ?

Számoljuk ki a sűrűség értékeit az új térfogat ismerete nélkül is!

Megjegyzés: egy egyenes és egy fordított arányosságból egy fordított arányosságot kapunk.

Ha egy ideálisnak tekinthető gáz térfogatát izotermikusan a harmadára csökkentjük, hogyan változik a nyomása?

Rajzoljuk fel az egyenes és a fordított arányosságot függvényként is.

A fenti feladatban adjuk meg, hogyan változik a gáz sűrűsége, figyelembe véve, hogy nem engedünk be és ki gázt a rendszerből.

Megjegyzés: két fordított arányosság egy egyenes arányosságot eredményez, ha nem ugyanazokról a mennyiségekről beszélünk.

Egy drótot 3V feszültségre kapcsolva 15A áram folyik. Mekkora feszültség kell 20A áramhoz?

+ sok más példa számok nélkül, hogy ismételjék a képleteket.

Radián, szögsebesség, szöggyorsulás elmagyarázása

Van olyan, h az egyik mennyiség egyenes arányos a másik (pl.) **négyzetével** (kvadratikusan függés).
Négyzetes út-törvény, mozgási energia, stb.

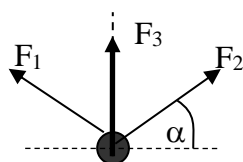
Két tömegpont ugyanabból a pontból indul és ugyanazon 5m sugarú kör mentén mozog ellentétes irányban.

Az első állandó 2m/s sebességgel, a második álló helyzetből, de $\beta = 0,02\frac{1}{\text{s}^2}$ szöggyorsulással. Indulásuk után mennyi idő múlva találkoznak először? (**12,06s**)

Létezhet-e olyan, hogy egy A test lendülete nagyobb, mozgási energiája kisebb, mint a B testé? Ha igen, mondjunk példát. Ha nem, indokoljuk.

2. Vektorok a fizikában (vektorokkal végzett műveletek, vektorok komponensekre bontása derékszögű Descartes-koordináta-rendszerben)

Egy $m = 2\text{ kg}$ tömegű, kezdetben nyugalomban lévő pontszerű testre a súlyán kívül még három erő hat. Ebből kettő, F_1 és F_2 6N nagyságú, $\alpha = 30^{\circ}$ -os szöget zár be a vízszintessel, a harmadik $F_3 = 4\text{N}$ függőlegesen felfelé irányul. Mekkora és milyen irányú a test gyorsulása? Mennyi utat tesz meg a test és mennyi munkát végez az F_3 erő az első 3s -ban?



2. Vektorok a fizikában (vektorokkal végzett műveletek, vektorok komponensekre bontása derékszögű Descartes-koordináta-rendszerben)

Beadandó, de nem szokták tudni: Egy repülőgép éppen a földön gurul 120 km/h sebességgel, légszárjájának átmérője 3 m , fordulatszáma $600/\text{min}$. Mennyi a légszár legfelső pontjának a sebessége?

Karambol történt egy olyan helyen, ahol egy kelet-nyugat és egy észak-dél irányú út keresztezi egymást. A nyugatról érkező $m_1=1$ tonna tömegű autó ütközött egy délről jövő $m_2=1500\text{ kg}$ tömegű furgonnal. Az összeakadt roncs pontosan északra irányba csúszott, sebessége az ütközés után közvetlenül 54 m/s volt. Mekkora volt az autók sebessége az ütközés előtt?

Egy $m=4\text{ kg}$ -os tömegpontra hat különböző erő hat, ezek egy síkban vannak és a szomszédos erővektorok 60° -os szöveget zárnak be egymással; nagyságuk rendre $10, 20, 30, 40, 50$ és 60 N . Mekkora és milyen irányú a tömegpont gyorsulása?

Hidrosztatika, felhajtóerő

Egy 2 m oldalélű, $1,5\text{ g/cm}^3$ sűrűségű kockát vízbe lógatunk egy kötélen úgy, hogy a felső lapja vízszintes és 3 m -re van a víz alatt.

- Mekkora a hidrosztatikai nyomás az alsó és a felső lapjánál?
- Mekkora erő hat emiatt a két lapra?
- Mekkora erővel kell tartani a kockát a kötélnél?
- Mekkora a kiszorított víz térfogata,
- Mekkora a kiszorított víz tömege és súlya? Mekkora a felhajtóerő?

Egy $300 \times 200 \times 20\text{ cm}$ téglatest alakú tutaj 18 cm -re merül bele a vízbe.

- Mekkora a hidrosztatikai nyomás a tutaj aljánál?
- Mekkora az ebből származó erő?
- Mekkora a belemerülő térfogat? Mekkora a kiszorított víz tömege, súlya?
- Mekkora a tutaj súlya, tömege és sűrűsége?

3. Egyenletrendszerek a fizikában

Egy M és egy m tömeget akasztunk egy csigáról lelógó kötélen két végére, ekkor M gyorsulása 2 m/s^2 lefelé. Ha m -re még 10 kg -ot ráakasztunk, akkor ő fog lefelé gyorsulni 4 m/s^2 -tel. Mekkora M és m ?

Egy test vízszintes talajon 5 N erő hatására $0,6\text{ m/s}^2$, 3 N erő hatására pedig $0,2\text{ m/s}^2$ gyorsulással mozog. Mekkora a test tömege és mekkora a súrlódási együttható?

Egyenletesen gyorsuló test az első másodpercben 8 m -t tesz meg, a másodikban pedig 14 m -t tesz meg. Mekkora a kezdeti sebessége és a gyorsulása?

Beadandó szokott lenni: Vegyünk két testet (legyen a kisebb A , a nála 10 -szer nagyobb tömegű pedig B). Mindkettő egyszerre indul nyugalomból és egyenletesen gyorsul. Az A test mozgási energiája $t=2\text{ s}$ -nál 6400 J , a B test mozgási energiája ugyanekkor 1440 J . A B testet végig 120 N erő gyorsítja. Mekkora a tömegek és a gyorsulások?

Ez a kettő volt:

18. Egyenlő szárú háromszög alapja 10cm, magassága 12 cm. Az alap végpontjaiban $0,5 \mu\text{C}$ -os töltések ülnek. Mekkora erő hat a harmadik csúcsba helyezett $0,1 \mu\text{C}$ töltésű pontra? ($0,049 \text{ N}$)

40. Egy rögzített, $100 \mu\text{C}$ töltésű test körül egy 1 kg tömegű, $-60 \mu\text{C}$ töltésű test kering 1 km távolságra. Mekkora a keringési idő?

58. Két test együttes tömege 12 kg . A testek egymás felé mozognak 6 m/s , illetve 4 m/s sebességgel, és rugalmatlan centrális egyenes ütközés után $0,25 \text{ m/s}$ sebességgel haladnak tovább a második test eredeti sebességének irányában. Mekkora az egyes testek tömege, és hány százalékkal csökken a rendszer kinetikus energiája?
($4,5$ és $7,5 \text{ kg}$, $99,7\%$ -kal)

Egy $m=2\text{kg}$ tömegű test szabadon esik 45m magasból. Határozzuk meg és ábrázoljuk, hogyan változik a sebessége, mozgási és helyzeti energiája, valamint a rá ható erő pillanatnyi teljesítménye az idővel és a magassággal. Mekkora a pillanatnyi teljesítmény az első, második és harmadik másodperc végén? Menyi az átlagteljesítmény?

Egy adott útvonalon árut kell szállítani, amelyhez furgont kell kölcsönözni. A bérleti díj óránként 2000Ft . Tegyük fel, hogy a közegellenállási erő az autó sebességének négyzetével arányos, az arányossági tényező

$$c=0,2 \frac{\text{N}}{\left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)^2} . \text{ A benzín égéshője } 45\text{MJ/kg}, \text{ sűrűsége } 0,75\text{kg/dm}^3. \text{ A motor hatásfoka kb. } 30\%. \text{ Egy liter}$$

üzemanyag ára 405Ft . Mekkora az a sebesség, amellyel a legolcsóbban megjárhatjuk az utat, ha egyéb költségeket és veszteségeket nem veszünk számításba? (Valós adatok kissé kerekítve!)

Megoldás: A közegellenállás miatt $W = cv^2s$ munkát kell végeznie a motornak, ennek a költségét p -vel való szorzással kapjuk, ahol $p = \frac{405\text{Ft/l}}{45\text{MJ/kg} \cdot 0,75\text{kg/l} \cdot 0,3} = 40 \frac{\text{Ft}}{\text{MJ}}$ a hasznosuló energia egységára.

A bérautó költsége $bt = b \frac{s}{v}$, tehát az összes költség a sebesség következő függvénye:

$$K = \left(\frac{b}{v} + pcv^2 \right) s$$

Ezt deriválva kapjuk:

$$v = \sqrt[3]{\frac{b}{2pc}} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

1. Egy teherautón levő láda és a kocsipadlója közti tapadási súrlódási együttható $0,1$. Mekkora maximális sebességgel haladhat a gépkocsi egy 100 méter sugarú körrel közelíthető kanyarban, hogy a láda ne csússzék meg? (Tegyük fel, hogy a kanyarban is vízszintes a pálya, és a kocsikereke nem csúszik meg.)

3. Mekkora a Nap felszínén a nehézségi gyorsulás, ha a Nap átmérője kb. 100 -szor nagyobb, átlagos sűrűsége viszont kb. 4 -szer kisebb, mint a Földé?

1. Oldjuk meg a munkatétellel a következő feladatot: 500 m/s sebességű puska golyó 5 cm mélyen hatolt be a fába. Mekkora volt a sebessége 2 cm mélységben? Tételezzük fel, hogy a fa fékező ereje állandó.