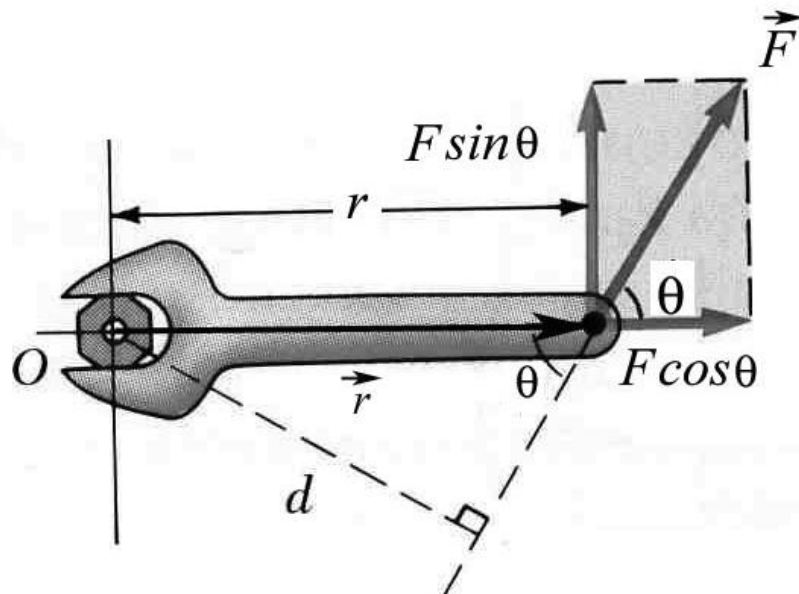


Mechanika - Versenyfeladatok

1. A mellékelt ábrán látható egy *jobbmenetű csavar* és egy *villáskulcs*. A kulcsra ható \vec{F} erővektor nyomatékot fejt ki a csavar forgatása céljából. Az erő támadópontja és az O forgásközéppont közti távolság r .

Határozzák meg:

- Milyen irányítású az \vec{F} erővektor forgatónyomatéka és mit eredményez: a csavar *lazítását* vagy annak *szorítását*?
- Az \vec{F} erővektor két vektori összetevővel helyettesíthető. Az egyik összetevő az \vec{r} helyzetvektorral megegyező irányú, a másik összetevő az \vec{r} helyzetvektorra merőleges irányú. Melyik erőkomponens fejt ki forgató hatást? Értelmezzék a nyomatékvektor nagyságát az *erőkar* segítségével!
- Mekkora az \vec{F} erővektor O forgásközéppontra vonatkozó forgató nyomatéka, ha az erővektor és a helyzetvektor $\theta = 60^\circ$ -os szöget alkot? Ismert az erő, $F = 20$ N, illetve erő támadópontja és az O forgásközéppont közti távolság, $r = 20$ cm.
- Milyen pályán mozdul el az erővektor támadópontja, miközben a csavar egy teljes fordulatot tesz meg? (A helyzetvektor és az erővektor által bezárt szög állandó marad.)



2. Egy lejtő síkja $\theta = 30^\circ$ -os szöget alkot a vízszintessel és a lejtő magassága $h=2$ m. A lejtő alján levő $m_1 = 2$ kg tömegű test kezdetben nyugalomban van. A testet úgy hozzuk mozgásba, hogy egy elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan kötél végéhez kötjük és a lejtő csúcsán levő állócsigán átvezetett kötél függőleges irányú végére egy m_2 tömegű testet rögzítünk. Az állócsiga tömegét és annak súrlódását elhanyagoljuk. Az m_1 test csúszása a lejtőn súrlódással történik, melynek súrlódási tényezője $\mu=0,2$. A gravitációs gyorsulás értéke $g \approx 10$ m/s².

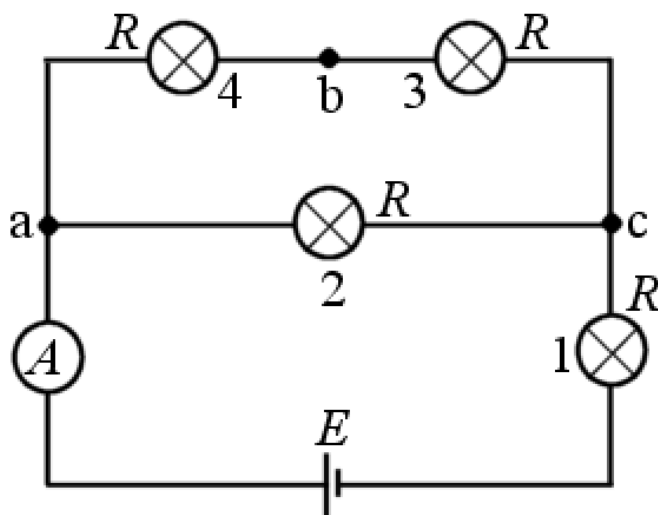
Határozzák meg:

- a.) Milyen feltételnek kell eleget tennie az m_2 terhelő tömeg nagyságának, hogy a kötéllal egyesített testek állandó sebességű, egyenletes mozgást végezzenek, miközben az m_1 tömeg felfele halad a lejtőn? Mekkora a kötéltben ható feszítőerő értéke ebben az esetben?
- b.) A terhelő tömeg előbbi értékét 20%-al növelve, mekkora lesz a tömegek gyorsulása?
- c.) Ez utóbbi esetben mekkora a kötéltben ható feszítőerő és mekkora erő hat a csiga tengelyére?
- d.) Mekkora a súrlódási erő legyőzésére fordított munka, miközben az m_1 tömegű test feljut a lejtő csúcsára?

Egyenáram fejlesztése és felhasználása Versenyfeladatok

1. Négy egyforma villanyégőt 1, 2, 3, 4-gyel jelölünk és az ábrán látható módon kapcsolunk. Az áramforrás belső ellenállása elhanyagolható és elektromotoros feszültsége $E = 12\text{ V}$. Az ideális ampermérő ($R_A = 0$) $0,3\text{ A}$ erősségű áramot mér.

- Határozzák meg az áramkör egyenértékű ellenállását!
- Számítsák ki egy égő elektromos ellenállását!
- Számítsák ki a 2-es és 3-as égő sarkain a feszültséget és az égők által fogyasztott teljesítményt!
- A b és c pontok közé egy elhanyagolható ellenállású vezetőhuzalt kötünk. Feltételezve, hogy az áramköri módosítás következtében egy égő sem ég ki az áramkörben, pontosítsák, hogy melyik égő világít erősebben. Indokolják meg a választ.



2. Egy $U_n = 12V$ névleges feszültségű és $P_n = 24W$ névleges teljesítményű villanyégőt egy $E = 24V$ elektromotoros feszültségű és $r = 4\Omega$ belső ellenállású akkumulátorról üzemeltetünk. A villanyégőt 25m-re kell elhelyezni az akkumulátortól és az áramkört 2 mm átmérőjű, $\rho = \pi \cdot 10^{-6}\Omega m$ fajlagos ellenállású dróttal hozzuk létre (Megjegyzés: az összekötő drótokat egyenes vonalban lehet kihúzni!).

- a.) Számítsa ki a felhasznált drót ellenállását, az áramkörben folyó áram erősségét és az égőn megjelenő feszültséget!
- b.) Határozza meg azt, hogy ilyen működési körülmények között az égő teljesítménye a névleges teljesítményének hány százaléka!
- c.) Számítsa ki mennyi a veszteség az összekötő drótokon?

Fénytan – Versenyfeladatok

1. Egy konvergens optikai vékonylencse fókusz távolságának kísérleti meghatározása céljából helyezzünk közös optikai tengelyre egy megvilágított tárgyat, egy vékonylencsét és egy képernyőt.

A tárgy és az ernyő közötti távolságot vegyük legalább négyszer nagyobbra, mint a vizsgált lencse *becsült fókusz távolsága*. Ekkor a rögzített helyzetű tárgy és ernyő között változtatva a lencse helyzetét, előállítható egyszer egy *kicsinyített*, illetve egyszer egy *nagyított* méretű valós kép.

A tárgy és az ernyő közti L távolság, valamint a lencse két helyzete közti d távolság mérésével meghatározható, és a gyújtólencse fókusz távolsága az alábbi összefüggéssel számítható:

$$f = \frac{L^2 - d^2}{4L}$$

A vékonylencsék alapösszefüggése értelmében is meghatározható a lencse f fókusz távolsága:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1}$$

Az x_1 tárgytávolságot és x_2 képtávolságot közvetlenül mérésével meghatározhatjuk és a fenti egyenlettel számíthatjuk ki a fókusz távolságot.

- Felhasználva az egyenletekben használt mennyiségek szokványos jelölését, igazolják az összefüggések egyenértékűségét!
- Végezzenek képszerkesztést a nagyított kép keletkezéséről, a feladatban megfogalmazott leírás értelmében!
- Végezzenek képszerkesztést a kicsinyített kép keletkezéséről, a feladatban megfogalmazott leírás értelmében!

2. Egy optikai padra elhelyezünk egy sík-domború lencsét, amelynek törésmutatója $n = 1,5$. A lencsétől 30cm-re, merőlegesen az optikai padra, elhelyezünk egy tárgyat. A lencse kétszeresen nagyított valódi képet hoz létre a tárgyról. Határozza meg:

- a.) a lencse törőképességét,
- b.) a lencse gömbfelületének görbületi sugarát,
- c.) a kép helyzetét abban az esetben, amikor a kísérletet $4/3$ törésmutatójú vízben végezzük el.