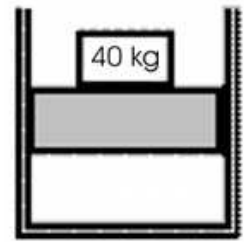


Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny
a református középiskolák számára
Hódmezővásárhely, Bethlen Gábor Gimnázium
2004. április 3.

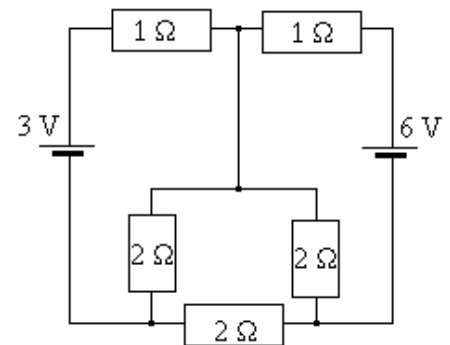
9. osztály 1, 2, 3, 4.	10. osztály 3, 4, 6, 7.	11. osztály 5, 7, 8, 9.	12. osztály 5, 7, 8, 10.
----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

1. Az autó kerekeinek sugara 300 mm. Álló helyzetből csúszásmentesen indulva állandó gyorsulással 70 km/h sebességet ér el, miközben kerekei 65-öt fordulnak. Mekkora a kerekek szögsebessége, szögelfordulása és szöggyorsulása ebben a pillanatban? Mennyi ideig tart a gyorsulás?
2. Egy ember 3 km-t sétál délre. Elfordul 30° -kal keletre, és újra sétál 3 km-t. Majd csinál egy derékszögű fordulatot, és továbbhalad észak felé és sétál 1,5 km-t. Hova érkezett meg: milyen messze és a keleti irányhoz viszonyítva milyen irányban helyezkedik el a kezdőponttól?
3. Az 1 m széles szekrényt oldalról F vízszintes erővel akarják eltolni. A szekrény súlya 1000 N, és a súlypont a geometriai középpontba esik.
 - a) Mekkora erővel lehet megmozdítani a szekrényt?
 - b) Mekkora erő szükséges a továbbcsúsztatásához?
 - c) Legfeljebb milyen magasan lehet az F erő hatásvonala a talajtól, hogy a szekrény ne boruljon fel?
 - d) Mekkora távolságban lehet az erő hatásvonala a továbbcsúsztatáskor?
 - e) Mekkora a munkavégzés 4,2 m úton?
 Adatok: $\mu_0 = 0,3$ és $\mu = 0,26$.
4. Egy vasúti szerelvény mozdonya az állomás kijáratánál lévő váltótól 400 m-re áll. Szabad jelzésre maximális gyorsulással húzza a szerelvényt a váltóig, amelyen biztonsági okokból a szerelvény állandó sebességgel halad át. A váltót elhagyva ismét maximális gyorsulással halad a váltótól 1 km-re található jelzőig. Milyen hosszú a mozdony, ha az indulástól a jelző eléréséig kétszer annyi idő telt el, mint az indulástól a váltó eléréséig? Egy kocsi hossza 27,3 m.
5. Két kiskocsit vékony, 18 N/m direkciós erejű, nyújtatlan állapotban 96 cm hosszú gumiszál köt össze, mely kezdetben lazán fekszik. Az egyik kocsit 1,2 m/s állandó sebességgel húzzuk.
 - a) A gumiszál megfeszülésétől számítva mikor éri utol a 2 kg tömegű hátsó kocsi az elől haladó kocsit?
 - b) Mekkora munkát végeztünk?
 - c) Mekkora utat tett meg a hátsó kocsi?
6. 1000 m^3 térfogatú, éppen lebegő hőlégballonban 40°C -os levegő van. A ballonban lévő levegőt 80°C -ra melegítjük. Mekkora terhet képes a ballon a levegőbe emelni? A levegő moltömege 29 g, a légköri nyomás 10^5 Pa .

7. Egy $0,030 \text{ m}^2$ keresztmetszetű és $1,5 \text{ m}$ magas hengerben nitrogéngáz van. Amikor a gáz $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, akkor a gázt elzáró 30 N súlyú dugattyú 1 m távol van az edény aljától. Az ábra szerint a dugattyún van még egy 40 kg -os nehezék is. Hány N_2 molekula van a hengerben elzárva? A henger és dugattyú nagyon jó hőszigetelő anyagból készült, de a belső felületük $0,2 \text{ mm}$ vastag alumínium réteggel van bevonva. Mennyi hőt kell a tartályban lévő gázhoz vezetni, hogy a gáz hőmérséklete $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra emelkedjen? A dugattyú súrlódásmentesen mozoghat a hengerben. A szigetelő anyag rész hőkapacitását hanyagoljuk el. Milyen és mekkora energia-változásra fordítódik a betáplált hő? Hány % fordítódik az alumínium-burkolat melegítésére?



8. Hasonlítsa össze az egyes ellenállások által felvett teljesítményeket! Melyik ellenálláson lesz a legkisebb, illetve a legnagyobb a teljesítmény? Mekkora a két telep által leadott teljesítmény hányadosa? A telepek belső ellenállása elhanyagolható.



9. $0,8 \text{ T}$ indukciójú homogén mágneses mezőben az indukcióvonalakra merőlegesen 20 cm széles sínpáron egy 10 g tömegű fémrúdát tolunk $1,2 \text{ m/s}$ állandó sebességgel.
- Mekkora töltés halmozódik fel a sínpárt lezáró $20 \text{ } \mu\text{F}$ -os kondenzátoron?
 - Megáll-e a rúd, ha hirtelen magára hagyjuk? A súrlódás elhanyagolható.

10. Egy $0,50 \text{ } \mu\text{A}$ -es protonszugár 30 MeV -os ciklotronból érkezik. Mennyi proton csapódik be a céltárgyba másodpercenként? Mennyi energiát szállít a céltárgyra ez a nyaláb 10 s alatt, ha a protonok a céltárgyban maradnak? Mennyivel emelkedik a 10 g tömegű ólomból álló céltárgy hőmérséklete a 10 s végére, ha nem gondoskodunk a nyaláb által szállított energia elvezetéséről?