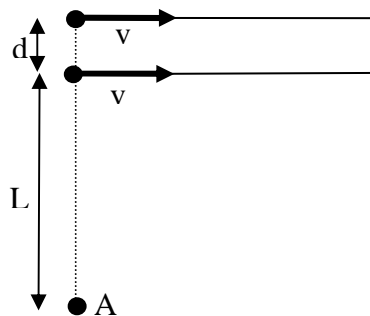


Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny
a református középiskolák számára
Hódmezővásárhely, Bethlen Gábor Gimnázium
2006. április 8.

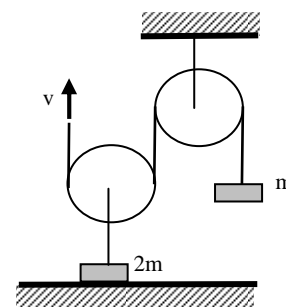
9. osztály 1, 2, 3, 4.	10. osztály 4, 5, 6, 7.	11. osztály 3, 7, 8, 9.	12. osztály 7, 8, 9, 10.
----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

1. Komputeres játékban minden síkban mozog. A játék szerint egy lövéssel két mozgó tárgyat kell egyszerre eltalálni. A két tárgy egyforma v sebességgel párhuzamosan mozog d távolságra egymástól a rajz szerint. A pillanatnyi helyzetükre merőlegest állítva, a lövész a rajz szerinti A pontban van, amely L távolságra van a közelebbi tárgytól. A lövedék $3v$ sebességgel halad egyenes irányban. Ha a lövedék eltalálja a tárgyat sem irányt, sem sebességet nem változtat. Melyik pillanatban és milyen irányban kell a lövedéket kilőni a kiinduló helyzethez képest, hogy a feladat feltétele teljesüljön?



2. Egyenletes keresztmetszetű, homogén anyageloszlású 2,6 m hosszú rúdból egy egyenlő szárú háromszöget hajtogatunk úgy, hogy az alapja 60 cm hosszú legyen. Függesztjük fel a háromszög alakú keretet egymást követően mindhárom csúcspontjában. Hogyan fog elhelyezkedni a háromszög a három esetben? Készítsen vázlatos rajzot! Az egyenlő szárú háromszög alapjának a függőleges iránnyal bezárt szöge kisebb lesz-e valamelyik esetben 45° -nál?
3. Egy állócsigán átvetett fonál mindkét végére tettek 5-5 darab azonos, m tömegű korongot. Ha a bal oldaliak közül leveszünk egyet, akkor a fennmaradt korongok gyorsulnak és a kötelet feszítő erő $0,3$ N-al csökken. Mekkora egyetlen korong tömege?

4. Az ábrán látható rendszerben a fonál súlytalan és nyújthatatlan, a csigák súlytalanok, súrlódás nincs. Kezdetben a fonalat úgy tartjuk, hogy az m tömeg mozdulatlanul függ, a $2m$ tömeg érinti a padlót. Hogyan fognak mozogni a testek, ha végül a fonál felső végét állandó v sebességgel húzzuk? Mekkora a kötél erő?



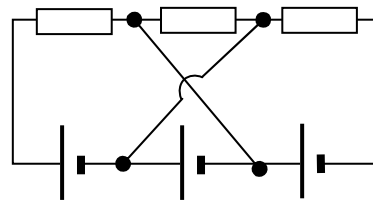
5. Van két m tömegű, l hosszúságú, azonos pontban felfüggesztett matematikai ingánk. Az egyik kezdetben függőleges fonálon nyugvó helyzetben van, a másikat vízszintesig felemelt, feszes fonállal v_0 függőleges kezdősebességgel lefelé ellökjük. Tökéletesen rugalmatlan ütközés után az összetapadt két test a körpályán 60° -kal lendül ki. Mekkora a v_0 kezdősebesség?
6. Egy folyadék fajhőjét az átfolyásos rendszerű kaloriméterrel méri úgy, hogy mérés közben, időegységenként azonos mennyiségű folyadék áramlik át a kaloriméteren. A folyadékot a kaloriméterben egy állandó teljesítménnyel működő elektromos

fűtőszállal melegítik, és mérik a kaloriméter ki- és belépési pontjainál a hőmérsékletkülönbséget. Számoljuk ki a folyadék fajhőjét a következő adatokból: a fűtőegység teljesítménye 500 W , a kaloriméteren percenként 500 cm^3 folyadék áramlik át, a folyadék sűrűsége $0,9\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a ki- és a belépési pontoknál mért hőmérsékletkülönbség állandósult (stacionárius) értéke 30°C !

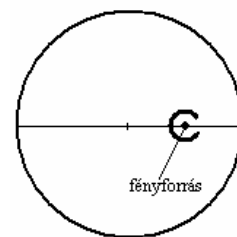
7. Függőleges helyzetű hengeres edény kétféle gázt tartalmaz, egymástól és a külső tértől azonos M tömegű dugattyúval elválasztva. Az egész rendszer egy nagy edényben van, amiből a levegőt kiszivattyúzták. A felső térben oxigén, az alsó térben hélium van. Kezdetben a gázok térfogata egyenlő és a dugattyúk távolsága H . Az alsó gázt lassan melegítjük. Milyen mennyiségű hőt kell közölni a héliummal, hogy a térfogata kétszeresére nőjön? Mekkora lesz a dugattyúk közötti távolság hosszú idő múlva, amikor már a hőmérsékletek újból kiegyenlítődnek?

A falak és a dugattyúk hőkapacitását hanyagoljuk el. Az elválasztó dugattyú hővezetése olyan kicsi, hogy a melegítés ideje alatt gyakorlatilag nem ad át hőt a felső gáznak.

8. Az ábrán látható telepek mindegyike egyforma, 3 V elektromotoros erejű, belső ellenállásuk nulla. Az ellenállások közül kettő $100\ \Omega$ -os, a harmadik $200\ \Omega$ -os. Mekkora áramok folynak át a telepeken? A kereszt-pontban a vezetékek egymással nem érintkeznek.



9. Egy tükröző felületű fémgömb belsejében van egy pontszerű fényforrás, az egyik sugár felezőpontjában. Hol keletkezik kép a gömbfelületen történő két fényvisszaverődés után a fényforrásról, ha annak fénye le van árnyékolva az ábra szerint? Hol keletkezik a kép akkor, ha az árnyékoló sapkát a forrás körül elforgatjuk 180° -kal? A nevezetes sugarakkal készítsen rajzot is!



10. $2L$ hosszúságú párhuzamos vezető sínek vízszintes síkon l távolságra vannak egymástól. A végüket elhanyagolható ellenállású vezetékkel két egyforma, E elektromotoros erejű teleppel kötjük össze a rajz szerint. A síneken merőleges helyzetben fekszik egy m tömegű, R ellenállású rúd, amelyik a síneken súrlódás nélkül mozoghat. A rendszer függőleges, a rajz síkjából kifelé irányuló homogén B indukciójú mágneses mezőben helyezkedik el. A sínek egységnyi hosszának ellenállása ρ . Ha a rudat kicsit ($x \ll L$) kimozdítjuk az egyensúlyi helyzetből, mekkora a keletkező rezgések frekvenciája? Hol van a rúd egyensúlyi helyzete? Elhanyagoljuk a csillapodást (vagyis az indukált feszültség keletkezését a rúd mozgásánál), a telep belső ellenállását, és a kör induktív ellenállását.

