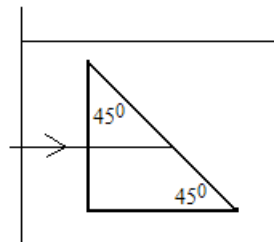
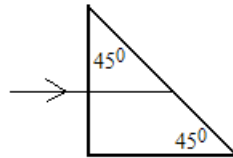
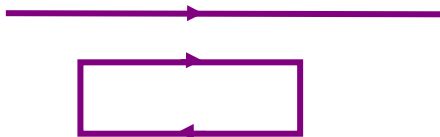


Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny
református középiskolák számára
Hódmezővásárhely, Bethlen Gábor Gimnázium
2009. április 4.

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

1. A hegymászó miután felért a hegyre, kiszámította, hogy az átlagsebessége $1,34 \text{ m/s}$ volt. Útja abból tevődött össze, hogy előbb nyugat felé haladt $6,44 \text{ km-t}$ $2,68 \text{ m/s}$ átlagsebességgel, majd kelet felé fordult és $0,447 \text{ m/s}$ átlagsebességgel mászott. Mekkora utat tett meg kelet felé?
2. Egyenes úton, egy kezdetben álló kerékpár 2 m/s^2 gyorsulással mozog 4 másodpercig, majd az ezután következő 5 másodperc alatt állandó sebességgel halad, végül állandó -3 m/s^2 lassulással megáll. Milyen hosszú ideig tartott a kerékpár mozgása? Mekkora az elmozdulása indulástól megállásig? Mekkora volt az átlagsebessége a teljes út alatt? És az átlaggyorsulása?
3. Egy dokk felé 15 tonnás motoros hajó halad $0,3 \text{ m/s}$ sebességgel, a motor ki van kapcsolva. A dokkon lévő ember az ütközés elkerülése céljából 700 N erővel nyomja a hajót, attól kezdve, hogy az 1 méterre megközelítette a dokkot. Sikerül-e az ütközés előtt megállítani a hajót? Mekkora munkát végez az ember? Mekkora az erő átlagteljesítménye? Kezdetben mekkora volt a teljesítmény?
4. Lesz idő, amikor az aszteroidákat bányászati célra fogják használni. Tegyük fel, hogy ekkor az űrhajós vontatókötéllel összeköti a 3500 kg-os űrvontatóját a 6200 kg-os aszteroidával. Az űrvontató hajtóművét használva, az aszteroidát állandó erővel tudja húzni. Kezdetben az űrvontató és az aszteroida egymástól 450 m távolságra nyugalomban vannak. Mekkora erővel húzza a vontató az aszteroidát, ha $0,5 \text{ m/s}$ sebességgel csapódnak egymásnak? Mennyi ideig tart a vontatás?
5. Egy passzív napházban tartályban tárolják a nap által 38°C -ra melegített vizet. A tárolt energiát használják arra, hogy felhős napokon fűtsék a házat. Tegyük fel, hogy hidegebb napokon $2,4 \cdot 10^8 \text{ J}$ hő szükséges ahhoz, hogy a ház belsejét 21°C -on tartsuk. Mekkora térfogatú a víztartály? Becsülje meg, hogy mennyi hőt használunk fel a fűtéshez, ha egy házat egyszerre gyorsan kiszellőztetünk 0°C -os külső hőmérséklet esetén? A ház 120 m^2 alapterületű, belmagassága 3 m .
6. Egy 5 cm sugarú vízszintes henger jobb oldali részét gáz tölti ki. A gáz kezdeti nyomása 10^5 Pa . Sűrűdásmentes dugattyú zárja el a gázt a bal oldali résztől, ahonnan a gázt kiszivattyúzták, és egy rugó van a dugattyú és a baloldali fal közé kötve. A dugattyút kezdetben egy kis pöcök tartja a helyén. A rugó kezdetben nyújtatlan, és a gázt tartalmazó jobb oldali rész hossza 20 cm . Amikor kihúzzuk a pöcköt, a gáz kiterjed és a kezdeti térfogatának kétszeresét foglalja el. Tegyük fel, hogy a hőmérséklet nem változik. Mekkora a rugóállandó?

7. Egy 4 mm-es acél fúróhegygel lyukat fúrunk egy alumínium lemezbe. Eközben mindkét anyag felmelegszik 100 °C-ra. Mekkora lesz a furat átmérője 0 °C-on? A lyuk milyen hőmérsékleten lesz pontosan 4 mm-es?
Az acél hőtágulási együtthatója $1,17 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.
8. Két orgonasíp, amelyek 80, ill. 81 cm hosszúak 2,6 Hz-es lebegést ad, amikor mindkettő az alaphérvencián szólal meg. Számoljuk ki a hangsebességet levegőben és a sípok alaphérvenciájának hérvenciáját ezekből az adatokból! A végkorrekciót hanyagoljuk el.
9. Egy 2 és 4 μF -os kondenzátort sorba kötve rákapcsolunk egy 300 V-os egyenáramú tápegységre. Mekkora az egyes kondenzátorok töltése, feszültsége és energiája? Az előző kapcsolást szétbontjuk úgy, hogy a kondenzátorok töltése közben ne változzon meg, majd azokat párhuzamosan összekötjük, a pozitív töltésű lemezt a másik pozitív töltésűvel. Mekkora lesz ebben a kapcsolásban a kondenzátorok feszültsége, töltése, mennyivel csökkent a kondenzátorokban összesen tárolt energia?
10. Téglalap alakú vezetőkeret egy hosszú egyenes vezető közelében helyezkedik el az ábra szerint. A keret legkisebb távolsága az egyenes vezetőtől 0,11 m, a keret oldalai 0,15 m és 0,5 m. Az egyenes vezetőben 12 A áram folyik. A téglalap alakú keretben az áram erőssége 25 A. Határozzuk meg a kereten átmenő mágneses fluxust, amely az egyenes vezetőtől származik! Mekkora a keretre ható (eredő) erő nagysága és iránya?



11. Hogyan halad tovább a levegőben lévő prizma egyik befogójára merőlegesen beeső lézerfény? Ugyanezt a prizrát vízbe merítjük. Hogyan halad tovább ekkor a lézer fénye? Hol figyelhetünk meg az utóbbi esetben az üvegedény falán a lézerből származó fényt? A prizma 1,6-es törésmutatójú üvegből készült.
12. Gyapjas mamut csontokat találtak Észak-Amerikában. A legfiatalabb csontok C_6^{14} aktivitása egy ma élő állat csontjaiban levő aktivitás 21%-a. Hány évvel ezelőtt tűntek el a gyapjas mamutok Észak-Amerikából?

Jó munkát kívánnak a feladatok kitűzői: Hilbert Margit és Varga Zsuzsa