

Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, bármely tárgyi segédeszköz (könyv, jegyzet, számológép) használható (mobiltelefon, internet nem). A rendelkezésre álló idő 180 perc. Minden feladatot külön lapon oldjon meg! Törekedjen a világos, áttekinthető leírásra!

Kérjük töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

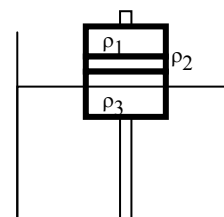
A szakközépiskolai tanulók az ajánlott feladatokból választhatnak, a verseny eredményébe a legsikeresebb négy megoldás számít.

Jó munkát kíván az ELFT Csongrád Megyei Csoportja és az SZTE Fizikus Tanszékcsoport!

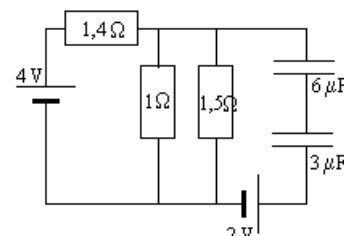
A gimnazisták feladatai:		A szakközépiskolások feladatai:	
9. osztály	1, 2, 3, 4	9-10. osztály	1, 2, 3, 5, 6, 8
10. osztály	2, 5, 6, 7		
11. osztály	5, 7, 9, 10	11-12. osztály	5, 7, 8, 9, 10, 11
12. osztály	7, 9, 10, 11		

*** * ***

- Két, egymással párhuzamosan futó sín páron két vonat közeledik egymáshoz. Az egyik sebessége 80 km/h. A köztük lévő távolság 45 km, fél óra múlva a távolság ugyanennyi. Mekkora a másik vonat sebessége?
- Egy vízzel telt edényben egy függőleges rúd áll az edény aljához rögzítve. Erre a rúdra ráhúzzunk három, azonos keresztmetszetű különböző sűrűségű korongot. A három korong tömege megegyezik. A legfelső korong magassága 10 cm. Mi lesz a korongok helyzete egyensúlyi állapotban?
 $\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3$ $\rho_3 = 0,8 \text{ g/cm}^3$,
 a) $\rho_2 = 1,2 \text{ g/cm}^3$, b) $\rho_2 = 1,6 \text{ g/cm}^3$
- Felzálláskor a repülőre a szárnyak és a motor együttes hatásaként 90 kN erő hat, a vízszintessel bezárt 60° -os szögben. A repülő függőleges irányban állandó sebességgel emelkedik, miközben vízszintes irányban tovább gyorsul. Mekkora a repülő tömege? Mekkora a vízszintes gyorsulás értéke?
- Egy lejtő és egy ráhelyezett test között a súrlódási együttható a lejtő felső szakaszán 0,3, az ugyanolyan hosszúságú alsó szakaszán pedig 0,4. Ha a testet a lejtő tetejére helyezzük, akkor kezdetben növekvő sebességgel halad, majd lassulva a lejtő legalján megáll. Határozzuk meg a lejtő hajlásszögét!
- Egy gumiszálak megnyújtás nélkül egy liftben vízszintesen rögzítettünk, majd középen nehezéket akasztottunk rá. A terhelt gumiszál a nyugalomban lévő liftben 30° -os szögben, majd a gyorsuló liftben 35° -os szögben hajlik a vízszintes alá. Mennyi a lift gyorsulása?
- Egy tó 452 km^2 felszínét átlagosan 8 cm vastagságú jég réteg borítja. Mennyi energiát nyel el a tó tavasszal a környezetétől, amíg a jég elolvad? Ha feltételezzük, hogy a jég felolvasához csupán a napsugárzás járul hozzá, akkor hány órányi napsütés szükséges a teljes olvadáshoz? A Föld felszínén lévő, a sugárzásra merőleges 1 m^2 -es felületre közelítőleg 1 kW teljesítmény esik. A jégfelszín a sugárzás 90% -át visszaveri, a napsugarak beesési szöge 60° . $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$, $L_o = 3,34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.



7. Egy 1 m^3 -es tartályban 20°C hőmérsékleten $0,2 \text{ mol CO}$ és 5 mol levegő van. Az égést a következő kémiai egyenlet írja le $2 \text{ CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2$. Az exoterm reakció során 1 mol CO_2 keletkezésekor 280 kJ energia szabadul fel. A levegő tömegének 20% -át O_2 és 80% -át N_2 teszi ki, mely utóbbi a reakcióban nem vesz részt. A tartályban a reakciót egy elektromos szikra indítja be. Mekkora a kezdeti nyomás a tartályban? Mekkora a végső nyomás a tartályban, ha (a) tartály fala hőszigetelő? (b) a tartály fala jó hővezető anyagból készült?



8. Mekkora az ábrán látható áramkörben a $3\mu\text{F}$ -os kondenzátorban tárolt energia?
9. Egy viszonylag nagytömegű méterrúd egyik vége egy vízszintes helyzetű tengely körül szabadon elfordulhat. A kezdetben vízszintes rúdra tegyünk egyenlő, 10 cm -es távolságokban 1 Ft -os pénzérméket. Az elengedés pillanatában mi történik? Amikor az eredeti helyzettől 10° -kal elfordul a rúd, akkor melyik érmék nem mozdultak meg a rúdhöz képest? Az érme és a rúd közötti tapadási együttható értéke $0,5$.
10. Erős műanyag szálát a mennyezethez erősítünk, melyen két azonos töltésű pontszerű test van rögzítve egymástól $1,3 \text{ m}$ távolságban. A felső test 30 g , az alsó test 60 g tömegű. A két test között egy 10 g tömegű és $10 \mu\text{C}$ töltésű kis gyűrű csúszhat súrlódás nélkül. Ez a gyűrű az alsó test felett 10 cm magasan nyugalomban van. Határozzuk meg a rögzített testek töltését! Mekkora erő feszíti a fonal alsó és felső szakaszát?
Ebben a feladatban számoljon $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ kerekített értékkel!

11. Egy 30° - 60° - 90° -os prizma az ábra szerint, az átfogóra merőleges keskeny fénynyaláb esik. A prizma anyagának törésmutatója $2,1$. A háromszög mely oldalain lép ki fény?

