

I.

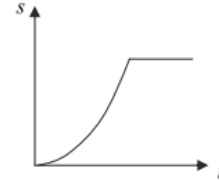
Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Több mint 10 méter magasról leejtünk egy kisméretű, nehéz testet. Esésének első vagy második öt méterén változik többet a sebessége? (A közegellenállástól tekintünk el!)

- A) Az első öt méteren változik többet a sebessége.  
 B) A második öt méteren változik többet a sebessége.  
 C) Azonos a sebességváltozás a fenti két szakaszon.

2. Milyen mozgást végzett az az egyenes vonal mentén mozgó test, melynek út-idő grafikonját a mellékelt ábra mutatja?

- A) Kezdetben egyenletesen haladt, majd pedig megállt.  
 B) Kezdetben gyorsulva haladt, majd pedig állandó sebességgel mozgott.  
 C) Kezdetben gyorsulva haladt, majd pedig megállt.

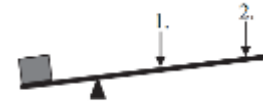



3. Melyik erő nagyobb: a Nap által a Halley-üstökösre kifejtett gravitációs erő, vagy pedig a Halley-üstökös által a Napra kifejtett gravitációs erő?

- A) A Nap által kifejtett erő, mivel a Nap tömege sokkal nagyobb.  
 B) A Nap által kifejtett erő, mivel az üstökösök nem fejtenek ki gravitációs erőt más testekre.  
 C) Pontosan egyforma nagyságú a két erő.

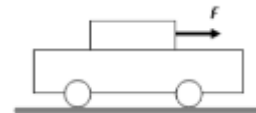
4. A rajzon látható emelővel egy nehéz terhet szeretnénk felemelni 1 méter magasságra. Hol nyomjuk lefelé az emelő rúdját, hogy kisebb munkavégzéssel sikerüljön?

- A) Az 1-es ponton, mert az van közelebb a teherhez.  
 B) A 2-es ponton, mert ott nagyobb az erőkar.  
 C) Ugyanaz lesz a munkavégzés mindkét esetben.




5. Az ábrán látható elrendezésben a kiskocsira helyezett testet  $F$  erővel húzzuk, és vele a kiskocsi is előremozdul. Milyen erő gyorsítja a kiskocsit?

- A) A kiskocsit a felső testre ható húzóerő gyorsítja.  
 B) A kiskocsit a súrlódási erő gyorsítja.  
 C) A kiskocsit a nyomóerő gyorsítja.

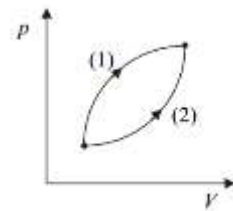



6. Hogyan változik a teljesítményünk, ha háromszor annyi munkát háromszor annyi idő alatt végzünk el?

- A) Nem változik.  
 B) Háromszorosára nő.  
 C) Kilenceszeresére nő.

7. Egy elzárt gáz két különböző folyamat során jut el ugyanazon kezdőállapotból ugyanazon végállapotba, a mellékelt ábra szerint. Melyik folyamat során nagyobb a gáz által végzett munka?

- A) Az (1) folyamat során.  
 B) A (2) folyamat során.  
 C) Egyforma a munkavégzés mindkét esetben.



8. Két különböző ellenállást kapcsoltunk össze. Milyen kapcsolásra lehet érvényes a következő állítás? *Az eredő ellenállás kisebb, mint a kisebbik ellenállás.*

- A) Soros kapcsolásra.  
B) Párhuzamos kapcsolásra.  
C) Ilyen kapcsolat nem létezik.

9. A levegő hőmérséklete reggeltől délig 10 °C-ot emelkedett. Hány kelvinnel változott a hőmérséklet?

- A) 283 kelvinnel.  
B) 10 kelvinnel.  
C) 2730 kelvinnel.

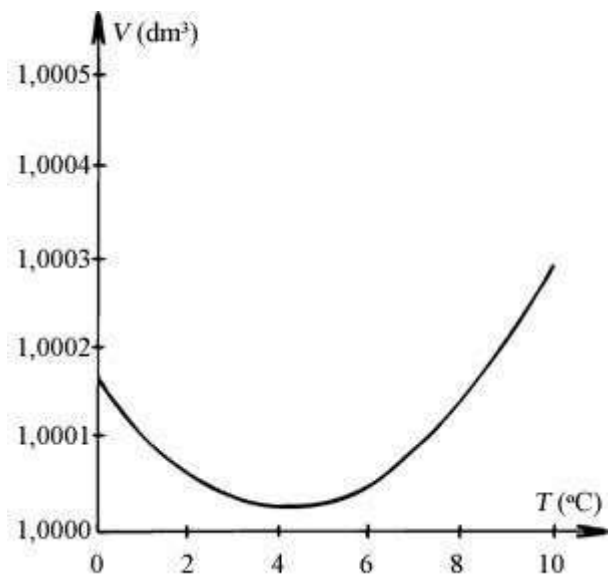
10. Mi a két elektromos töltés között ható Coulomb-erő mértékegysége?

- A)  $\frac{N}{C^2}$   
B)  $\frac{Nm^2}{C^2}$   
C) N

## II. rész

### 1. Jég és víz

A víz számos szempontból rendhagyó tulajdonságú folyadék. Az egyik rendhagyó tulajdonság következménye, hogy a hazai nagyobb állóvizek szinte sohasem fagnak be fenéig. Míg a folyadékok többségének sűrűsége a hőmérséklet növekedésével csökken, a vízé 0 °C fok fölött egy kevéssel még nő. Ahogy egy tó vizének felszíni rétege a kinti fagyos, téli levegő hatására elkezd hűlni, a hideg víz a tó aljára süllyed, helyet adva az alulról feláramló, melegebb víznek. Ez a folyamat addig tart, amíg a teljes víztömeg eléri a legnagyobb sűrűségű állapotát. Ezután a felszín tovább hűl, de már nem süllyed le a tó aljára, hanem fokozatosan megfagy. A tó felületét egyre vastagodó jégréteg borítja. Mivel a jég rossz hővezető, az alatta lévő vízrétegek hűlése lelassul. Így a tavak csak extrém hidegben fagnak be az aljukig. Ez azért nagyon fontos, mert az élőlények többsége nem viselné el, ha megfagná. Mivel a víz térfogata fagyáskor mintegy 7,5%-kal megnő, a sejtek belsejében keletkező jégkristályok általában tönkreteszik azok belső szerkezetét. A grafikon 1 kg víz térfogatát ábrázolja a hőmérséklet függvényében nagy pontosságú mérések szerint.



- a) Miért nem süllyednek a tó aljára a lehüléskor megfagyó vízből keletkező jégtáblák?  
b) Hogyan változik a befagyott felszínű, mély tó vizének hőmérséklete a jégréteg aljától a tó fenéke felé haladva? Hány fokos vízben élnek túl a telet a befagyott tó halai a tó fenékén? Válaszát indokolja a grafikon segítségével!  
c) A grafikon alapján határozza meg, hogy körülbelül hány százalékkal nő a maximális sűrűségű víz sűrűsége, miközben fagypontra hűl!

2. Egy sportkocsi a reklám szerint 10,6 s alatt gyorsul fel álló helyzetből  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességre.

- a) Mekkora úton gyorsul fel a kocsi erre a sebességre?  
b) Mekkora az autó lassulása hirtelen fékezéskor, ha a fékút  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  sebességről álló helyzetig lefékezve 50 méter?

3. Egy manapság modernnek mondható autó motorja 6 liter benzint fogyaszt, miközben állandó,  $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  nagyságú sebességgel 100 km távolságot tesz meg. Eközben az autó motorja 26 kW teljesítményt ad le. Az égésből felszabaduló energia hány százalékát tudja a motor az autó meghajtására átalakítani? (A benzin sűrűsége  $0,75 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ , égéshője  $44 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$ .)
4. Az ábra szerinti kapcsolásban egy  $U = 10 \text{ V}$  feszültségű telepre ellenállásokat kötünk egy K kapcsoló közbeiktatásával, amely két állásában egy  $R$ , illetve egy  $2R$  ellenállást tartalmazó vezetékszakaszhoz kapcsolódik. Kezdetben a kapcsoló az  $R$  ellenállást tartalmazó vezetékszakaszhoz érintkezik. ( $R_1 = R = 10 \Omega$ )
- Mennyivel változik a kapcsolat eredő ellenállása, ha a K kapcsolót átkapcsoljuk?
  - Mekkora áram folyik át az  $R_1$  ellenálláson az egyik, illetve a másik kapcsolóállásnál?
  - Mennyivel változik az  $R_1$  ellenállású fogyasztó teljesítménye a K kapcsoló átkapcsolásakor?

