

1. Az ősmaradványok tanúsága szerint egy bizonyos fajta dinoszaurusz feje a szívénél 20 méterrel volt magasabban, a szív a talaj felett 8 m magasságban helyezkedett el.

- Legalább mekkora nyomással kellett a szívének a vért pumpálnia, ha a dinoszaurusz agyának (ami a fejében volt) legalább 11000 Pa vérnyomásra volt szüksége?
- Mekkora volt ekkor a vérnyomás a dinoszaurusz lábában?

A vér sűrűsége $\rho = 1060 \text{ kg/m}^3$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

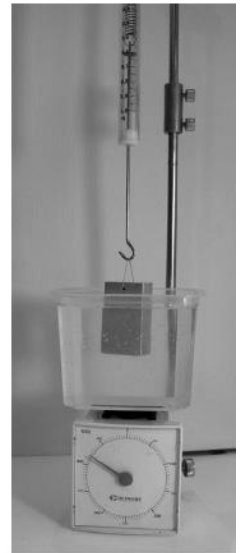
K 2020 máj #1

2. Elhanyagolható tömegű műanyag pohárba 400 g vizet öntöttünk. Ebbe rugós erőmérővel egy alumínium testet lógattunk bele. Ekkor a mérleg 420 g-ot, a rugós erőmérő pedig 0,6 N erőt mutat.

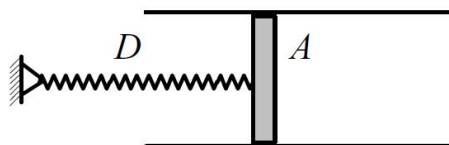
- Mekkora emelőerőt fejt ki a víz a testre?
- Mekkora a test tömege?

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

2008 maj2

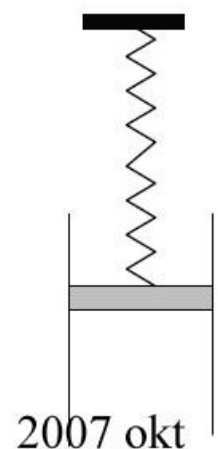


3. Az ábrán látható hengeres edénybe 100 kPa nyomású, 300 K hőmérsékletű levegő van bezárva. A henger alapterülete 100 cm^2 , a gáz térfogata 1 liter, a légköri nyomás is 100 kPa. A súrlódás nélkül mozgatható dugattyúhoz 5 kN/m irányítás erejű rugó kapcsolódik. Mekkora lesz az elzárt levegő nyomása, ha hőmérsékletét 600 K-re növeljük?



3+ Egy függőleges hengerben, amely nincsen alátámasztva, súlyos dugattyú levegőt zár el az ábrán látható elrendezésnek megfelelően. A levegő hőmérsékletét lassan növeljük.

A levegő kezdeti térfogata $V_1 = 10 \text{ dm}^3$, kezdeti hőmérséklete $t_1 = 20^\circ\text{C}$, végső hőmérséklete $t_2 = 100^\circ\text{C}$. A dugattyú tömege $m = 5 \text{ kg}$, alapterülete $A = 40 \text{ cm}^2$, a rugó irányítás ereje (rugóállandója) $D = 1500 \text{ N/m}$. A jelen elrendezésben a rugó megnyúlása $\Delta l = 10 \text{ cm}$, $p_{\text{külső}} = 10^5 \text{ Pa}$.



2007 okt

- Mennyi lesz a bezárt gáz kezdeti, illetve végső nyomása?
- Mennyi a rugó végső megnyúlása?
- Milyen irányban és mennyit mozdul el a henger?

4. Egy ismeretlen fém fajhőjét szeretnénk megmérni. Ehhez a fémből egy 2 kg-os 70 °C-os darabot hőszigetelt edénybe helyezünk. Az edénybe előzőleg 2,5 kg tömegű vizet töltöttünk. A fémdarab behelyezésekor a víz és az edény hőmérséklete egyaránt 22 °C. Az edényt bezárjuk, és azt tapasztaljuk, hogy egy óra elteltével az edényben a víz hőmérséklete 28 °C-on állapodott meg. Az edény hőkapacitása $C_{\text{edény}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{K}}$.

Mekkora az ismeretlen fém fajhője? ($c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

2009maj

- 4+ Egy hőerőmű 1000 MW teljesítménnyel termel elektromos energiát úgy, hogy a turbinákat hajtó 500 K hőmérsékletű gőzből a folyamat végére 300 K hőmérsékletű víz lesz. Az erőmű áramtermelésének hatásfoka 40%. Az erőmű az előtte húzódó folyó vizét használja hűtésre. Az áramtermelés közben keletkező hulladékhő a folyó vizét 6 K-nel emeli meg. (Tehát a folyó vize az erőmű alatt, ahol a hűtővizet már visszaengedték a folyóba, 6 fokkal magasabb, mint közvetlenül az erőmű fölött.)

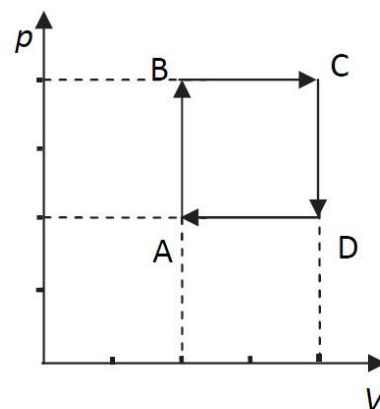
- Hány kg 500 K hőmérsékletű gőzt használ fel az erőmű másodpercenként?
- Mekkora a folyó vízhozama?

2022 okt #1

(A víz fajhője $c_v = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, forráshője $L_v = 2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a gőz fajhője a folyamatban

$c_g = 1,45 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$. Tegyük fel, hogy az egyéb hőveszteség – a környező levegőnek vagy földnek átadott hő – elhanyagolható. A nyomás a folyamatban végig 10^5 Pa .)

5. Egy mólnyi mennyiségű egyatomos ideális gázzal hőerőgépet készítünk. A gázzal a mellékelt p - V diagramon ábrázolt ABCD körfolyamatot hajtjuk végre. Tudjuk, hogy $T_A = 300 \text{ K}$, $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $T_C = 1200 \text{ K}$, $p_C = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.



- Mekkora V_A és V_C ?
- Mekkora T_B és T_D ?
- Mekkora a gáz által végzett összes munka a körfolyamat során?
- Mekkora a gép hatásfoka?

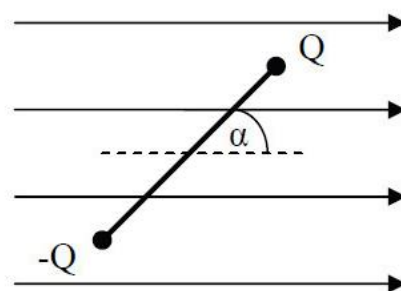
2015 okt

6. Homogén elektromos mező az erővonalakkal párhuzamosan elmozdít egy $2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ töltésű és 5 g tömegű testet 25 cm -es úton úgy, hogy közben $0,0025 \text{ J}$ munkát végez.

- Mekkora a testre ható erő és mekkora a térerősség nagysága?
- Mekkora a kezdő- és a végpont közti feszültség? Mekkora sebességre gyorsult fel a test, ha kezdetben állt és a nehézségi erő hatásától eltekintünk?

7. Egy 10 cm hosszúságú szigetelő rúd két végére egy-egy pontszerű, Q illetve $-Q$ töltést helyezünk. A rudat homogén E elektrosztatikus térbe helyezzük az ábra szerint és elengedjük.

- Mekkora az így elkészített rúdra ható eredő erő? Merre mozdul el a rúd tömegközéppontja?
- Mekkora a rúdra ható (a rúd középpontjára vonatkozó) forgatónyomaték? Mi történik a rúddal, amikor elengedjük?
- Hogyan helyezzük a térbe a rudat, hogy stabil nyugalmi helyzetben maradjon, miután elengedtük?



2011 máj

A rúdra ható egyéb erők, pl. a gravitációs erő, elhanyagolhatóak. $Q = 10^{-5} \text{ C}$, $E = 10 \text{ kV/m}$, $\alpha = 45^\circ$

8. Az fenti ábra szerinti elrendezésben a két ideális áramforrás elektromotoros ereje $\varepsilon_1 = 45 \text{ V}$, illetve $\varepsilon_2 = 30 \text{ V}$, a fogyasztók ellenállása $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 22 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$, a kondenzátorok kapacitása $C_1 = 120 \mu\text{F}$, $C_2 = 80 \mu\text{F}$.

- Stacionárius állapotban milyen erős áram folyik át a jobb oldali ε_2 áramforráson, és mekkora az R_2 ellenálláson a teljesítmény?
- Mennyi töltés ül ekkor a kondenzátorokon, és mekkora a C_1 kondenzátor energiája?

