

TEST FIZIKA

2A

21. 4. 2022

Ime in priimek: Lira Jurkovič

Možnih točk: 22

Doseženih točk: 20

Procenti: 91

Ocena: 5

Za vsa pisna ocenjevanja znanja velja za vse predmete naslednja ocenjevalna lestvica:

%	ocena
0 - 49	nzd (1)
50 - 62	zd (2)
63 - 76	db (3)
77 - 89	pdb (4)
90 - 100	odl (5)

$$R = 8300 \text{ J / kmol K} \quad N_A = 6,02 \times 10^{26} / \text{kmol} \quad k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$$

1.) Jekleno kroglico mase m segrejemo za ΔT . Katera od navedenih količin se pri segrevanju kroglice ne spremeni?

(1)

- 1
- A masa
 - B prostornina
 - C gostota
 - D notranja energija

2.) Kolesar pri temperaturi 10°C napolni zračnico kolesa z zrakom do tlaka 5,0 bar.

a) Kolikšen je tlak v zračnici, ko se zrak v njej ogreje na temperaturo 40°C ? Privzemi, da se prostornina zračnice ni spremenila.

(2)

$$\frac{P}{T} = \frac{P_0}{T_0}$$

$$\frac{5,0 \text{ bar}}{283 \text{ K}} = \frac{P}{313 \text{ K}}$$

$$P = 5,53 \text{ bar}$$

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_0 V_0}{T_0}$$

b) Kolikšna je pri 40°C hitrost tistih molekul zraka s povprečno kinetično energijo? Masa kilomola zraka je 29 kg.

(2)

$$M = 29 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$$

$$T = 40^\circ\text{C}$$

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 8300 \text{ J / kmol} \cdot 313 \text{ K}}{29 \text{ kg / kmol}}} = 16,39 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$268,35$$

3.) V valju s premičnim batom je ujeta toliko zraka, da ima pri temperaturi 20°C in tlaku $1,0\text{ bar}$ prostornino $1,0\text{ liter}$. To je stanje 1.

Ta zrak najprej pri stalni prostornini segrejemo toliko, da je njegov tlak $2,0\text{ bar}$ (stanje 2),

nato pa ga pri stalni temperaturi počasi razpne na prostornino $2,0\text{ litra}$ (stanje 3).

a) Izračunaj maso zraka v valju. Masa kilomola zraka je 29 kg .

$$M = 29 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$$

$$pV = \frac{m}{M} R T$$

$$T = 20^\circ\text{C} = 293\text{ K}$$

$$p = 1,0\text{ bar} = 100000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

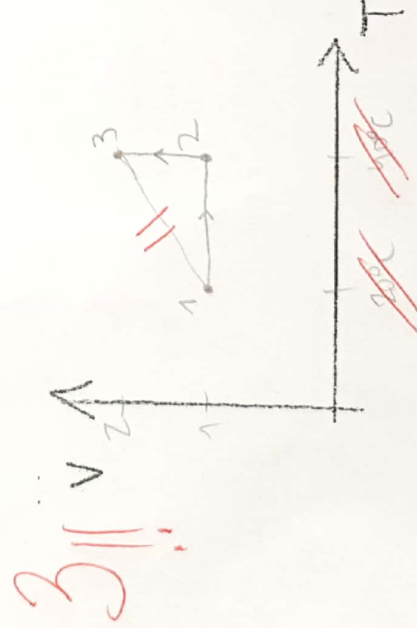
$$V = 1,0\text{ l}$$

$$100000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 1,0 \cdot 10^{-3} = \frac{m}{29\text{ kg}} \cdot 8300 \frac{\text{J}}{\text{kmol}} \cdot 293\text{ K}$$

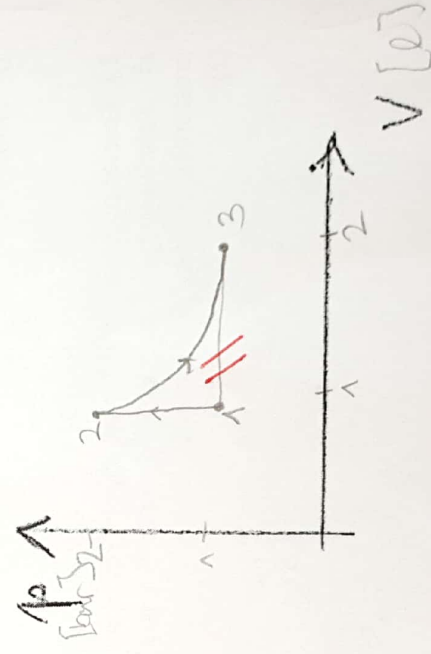
$$m = 1,19\text{ kg} \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{m}{29} \cdot 8300 \cdot 293 = 1$$

b) Skiciraj opisano spremembo (oba dela!) v diagramih $V(T)$ in $p(V)$. V obeh diagramih tudi označi stanja 1, 2 in 3.



$$\frac{p}{T} = \frac{p_0}{T_0} \quad \frac{1}{20} = \frac{2}{T_0}$$



4.) Kolesar z maso 64 kg stoji na vrhu 10 m visokega klanca. Masa kolesa je 16 kg .

a) Kolikšna je potencialna energija kolesarja (s kolesom vred), merjena glede na vznožje klanca?

$$W_{pot} = mgh = 80\text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10\text{ m} = 8000\text{ J}$$

Kolesar se spusti po klancu navzdol.

- b) Kolikšna je hitrost kolesarja ob vznožju klanca? Trenje in zračni upor zanemari.

$$W_{pot,1} = W_{kin,2}$$

$$8000 \text{ J} = \frac{1}{2} \cdot 80 \text{ kg} \cdot v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{8000 \text{ J}}{40 \text{ kg}}} = 14,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Kolesar začne na ravnem zavirati, tako da se čez nekaj časa ustavi.

- d) Za koliko se je pri zaviranju segrela zavora, ki tehta 1,0 kg (z gredjo, ohišjem in ležaji vred), če je iz železa s specifično toploto 450 J / kg K? Privzem, da se za segrevanje zavore porabi 60 % sproščene mehanske energije.

$$c = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$4800 \text{ J} = 1,0 \text{ kg} \cdot 450 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = 10,7^\circ \text{C}$$

$$Q = 0,6 \cdot 8000 \text{ J} = 4800 \text{ J}$$

- 5.) V kovinski posodi z maso 4,0 kg je 15 kg vode. Temperatura vode in posode je enaka 25 °C. V posodo vržemo kos enake kovine z maso 2,0 kg in temperaturo 150 °C. Čez nekaj časa, ko se v posodi vzpostavi temperaturno ravnovesje, je zmesna temperatura enaka 32 °C. Kolikšna je specifična toplota kovine? Specifična toplota vode je 4200 J / kg K.

Posoda

$$m = 4,0 \text{ kg}$$

$$T = 25^\circ \text{C}$$

Voda

$$m = 15 \text{ kg}$$

$$T = 25^\circ \text{C}$$

$$c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$$

Kovina

$$m = 2,0 \text{ kg}$$

$$T = 150^\circ \text{C}$$

$$T_{zm} = 32^\circ \text{C}$$

$$c_p = c_m = ?$$

$$Q_{\text{v}} = m \cdot c \cdot \Delta T = 4414 \text{ J}$$

$$Q_m = Q_{\text{v}} + Q_{\text{v}}$$

$$m_i c_i \Delta T_i = m_p c_p \Delta T_p + m_h h \Delta T_h$$

$$2,0 \text{ kg} \cdot c_m \cdot 118^\circ \text{C} = 4,0 \text{ kg} \cdot c_m \cdot 7^\circ \text{C} + 4414 \text{ J}$$

$$\left(236 c_m = 28 c_m + 4414 \right)$$

$$208 c_m = 4414$$

$$c_m = 2120 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$$

- 6.) a) Koliko časa mora delovati grelec z močjo 800 W, da segreje 2,0 dcl vode od 15 °C do 95 °C? Specifična toplota vode je 4200 J / kg K, izgube toplote v okolico zanemari.

(1)

$$P = 800 \text{ W}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 0,2 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \cdot 80 \text{ K} = 67200 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{t} \quad t = \frac{Q}{P} = \frac{67200 \text{ J}}{800 \text{ W}} = 84 \text{ s}$$

V to vročo vodo nato vržеш košček ledu s temperaturo 0 °C. Ko se vzpostavi temperaturno ravnoesje, je v posodi temperatura 62 °C.

- b) Koliko toplote je oddala voda?

(1)

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 0,2 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \cdot 33 \text{ K} = 27720 \text{ J}$$

- c) Kolikšna je bila masa koščka ledu, ki smo ga vrgli v vodo? Specifična talina toplota ledu je 334 kJ/kg.

(2)

$$Q_* = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$Q = m q_* + m c \Delta T$$

$$27720 \text{ J} = m \cdot 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} + m \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}} \cdot 62 \text{ K}$$

$$27720 \text{ J} = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot m + 260400 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \cdot m$$

$$m = 0,047 \text{ kg}$$

- 7.) Vrata hladilnika so visoka 200 cm, široka 60 cm in debela 8,0 cm. Skozi vrata steče v enem dnevu 1,44 MJ toplote. Temperatura v hladilniku je -4 °C, zunaj pa 20 °C.

- a) Kolikšen toplotni tok teče skozi vrata hladilnika?

(1)

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \lambda \cdot S \cdot \frac{\Delta T}{d}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{1440000 \text{ J}}{86400 \text{ s}} = 16,67 \text{ W}$$

$$24 \text{ h} = 86400 \text{ s}$$

- b) Kolikšna je povprečna toplotna prevodnost vrat?

(1)

$$60 \cdot 200 = 1,2 \text{ m}^2$$

$$P = \lambda \cdot S \cdot \frac{\Delta T}{d}$$

$$\lambda = \frac{P \cdot d}{\Delta T \cdot S} = \frac{16,67 \text{ W} \cdot 0,08 \text{ m}}{24 \text{ K} \cdot 1,2 \text{ m}^2} = \frac{1,3336}{28,8} = 0,046 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$$