

**55. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2013/2014**

Úlohy okresného kola kategórie F – riešenie úloh

1. Vozidlá na diaľnici

Riešenie:

- a) Náčrtok (Obr. RF-1). 3 b
b) Pre dobu t_A , priamo zo zadania úlohy, platí $t_A = s_1/v_A$.

Pre dané hodnoty veličín máme

$$t_A = 45 \text{ min.} \quad 2 \text{ b}$$

Do bodu C autobus prišiel 45 min od okamihu štartu,

teda o 11 hodine a 5 minúte.

1 b

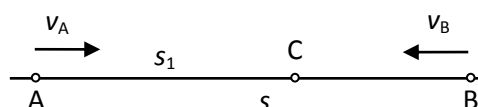
- c) Doba pohybu automobilu medzi bodmi B a C diaľnice $t_B = t_A - 25 \text{ min.}$

Pre vypočítanú hodnotu $t_A = 45 \text{ min}$ z bodu b) riešenia máme $t_B = 20 \text{ min.}$ 2 b

- d) Pre vzdialenosť s máme: $s = s_1 + v_B t_B$.

Po dosadení veličín dostaneme výsledok $s = 75 \text{ km.}$

2 b



Obr. RF-1

2. Práca v záhrade

Riešenie:

- a) Situačný náčrtok (Obr. RF-2) - v ňom vyznačené veličiny m , h a vektory síl F_g , F . 2 b

- b) Kvetináč pri premiestnení dvíhal silou, ktorá mala veľkosť rovnú gravitačnej sile (tiaži) pôsobiacej na kvetináč $F = m g$.

Pre dané hodnoty $F = 200 \text{ N.}$ 2 b

- c) Práca, ktorú vykonal, bola $W = F h = m g h$.

Pre dané hodnoty $W = 100 \text{ J.}$ 2 b

- d) Výkon pri tejto činnosti $P = W/t = m g h / t$.

Pre dané hodnoty $P = 25 \text{ W.}$

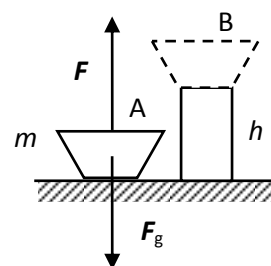
2 b

- e) Tlak na ložnú plochu lavice sa z hodnoty tlaku vzduchu zvýšil o hodnotu

$$\Delta p = F / S = F/(a b),$$

pre dané hodnoty $\Delta p = 500 \text{ Pa.}$

2 b



Obr. RF-2

3. Sprchovanie v kempе

Riešenie:

- a) Z kalorimetrickej rovnice pre zmiešanie horúcej a studenej vody máme 2 b
$$m_1 c (t - t_v) = m_2 c (t_v - t_2),$$
kde $m_1 = V_1 \rho$ je hmotnosť teplej vody a $m_2 = V_2 \rho$ je hmotnosť studenej vody. Po úprave
$$V_1 (t - t_v) = V_2 (t_v - t_2),$$
odkiaľ máme $V_2 = V_1 \frac{t_1 - t_v}{t_v - t_2} = 300 \text{ litrov} = 0,30 \text{ m}^3$. 2 b
- b) V prípade, že by sa studená voda zohrievala elektricky alebo plynom, na zohriatie by bola spotrebovaná energia
$$E = Q = c m_1 (t_v - t_2) = c V_1 \rho (t_v - t_2).$$
Pre dané hodnoty veličín
$$E \approx 81 \text{ MJ.}$$
 2 b
Keďže $1 \text{ kWh} = (1000 \text{ W}) \times (3600 \text{ s}) = 3,6 \times 10^6 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ}$, je hodnota energie
$$E \approx 22 \text{ kWh.}$$
 1 b
Prevádzka finančne ušetrí za deň približne
$$C = k E \approx (0,0606 \text{ €/kWh}) \times (22 \text{ kWh}) \approx 1,33 \text{ €.}$$
 1 b
- c) Z jedného zásobníka je možné získať $V = V_1 + V_2 = 1100$ litrov vody, čo postačuje na osprchovanie $N = V/V_0 = 22$ ľudí. 2 b

4. Stavba železnice

Riešenie:

- a) Práca bagra je rovná zmene polohovej energie zeminy pri jej dvíhaní. Za jednu zmenu bager vykoná prácu $W_0 = \rho V g h$. Za celý týždeň vykoná prácu
$$W = 5 W_0 = 5 V \rho g h.$$
 Pre dané hodnoty $W \approx 135 \text{ MJ}$ 3 b
- b) Výkon bagra $P = \frac{W_0}{t} = \frac{V \rho g h}{t}$.
Pre dané hodnoty veličín $P = 750 \text{ W} \approx 0,75 \text{ kW}$. 2 b
- c) Za jednu zmenu treba vyťažiť 900 m^3 zeminy, takže na stavbe musí pri poruche bagra pracovať aspoň
$$N = V/V_0 = 900/3 = 300 \text{ robotníkov.}$$
 2 b
- d) Priemerný výkon je daný podielom práce za jednu zmenu a času zmeny
$$P_r = V_0 \rho g h / t.$$
Pre dané hodnoty veličín $P_r = 2,5 \text{ W}$. 3 b

55. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy okresného kola kategórie F

Autori úloh: Eubomír Konrád (1, 3, 4), Daniel Kľuvanec (2)
Recenzia: Daniel Kľuvanec, Ivo Čáp
Redakcia: Eubomír Konrád, Ivo Čáp
Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2014