

ÚSTŘEDNÍ KOMISE FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY

KRAJSKÉ KOLO FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY – 48. ROČNÍK

Řešení úloh 48. ročníku KK FO E

1. úloha:

Před dokončením:

	Dráha/km	Čas	Rychlost/km/h
1. úsek	10	20min	30
2. úsek	45	0,375h = 22,5min	120
3. úsek	50	44min=0,73h	68,2
Celkem	105	86,5min	72,8

2 body

Po dokončení:

	Dráha/km	Čas	Rychlost/km/h
1. úsek	20	20min	60
2. úsek	84	40min	126
3. úsek	14	20min	42
Celkem	118	80min = 1,33h	88,5

2 body

a) $105 \text{ km} < 118 \text{ km}$

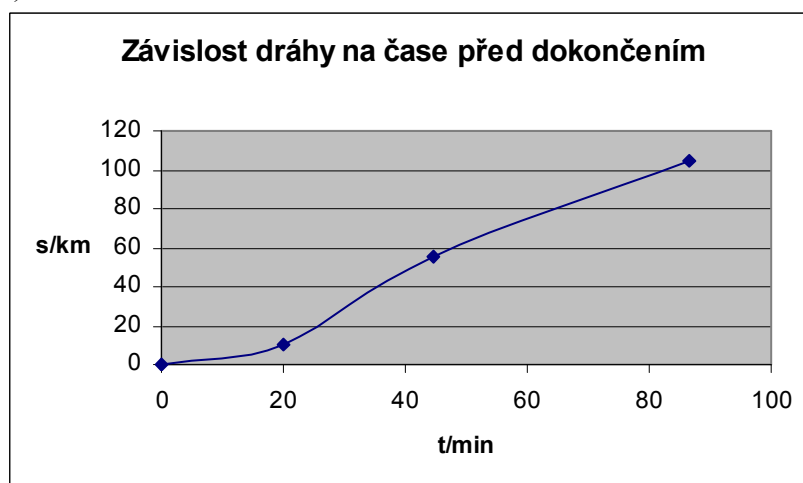
b) $86,5 \text{ min} > 80 \text{ min}$

c) $v = \frac{50 \text{ km}}{0,73 \text{ h}} = 68,2 \text{ km/h}$

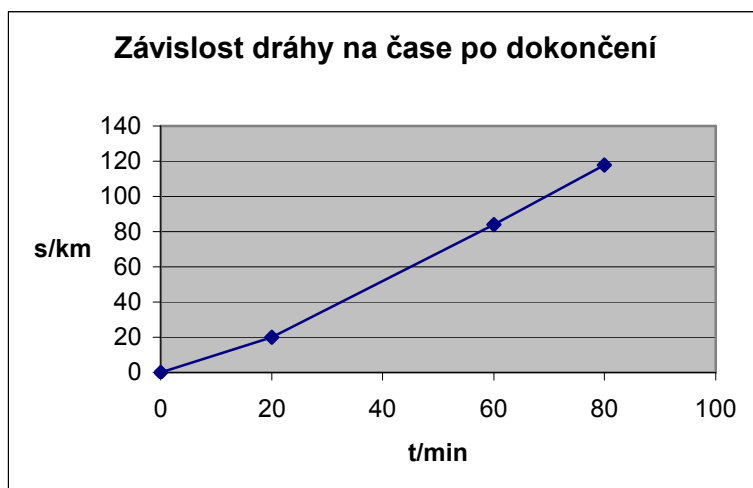
d) $72,8 \text{ km/h} < 88,5 \text{ km/h}$

1 bod

e)



2 body



f) Zhodnocení přínosu

2 body

1 bod

2.úloha:

a) Teplo potřebné k ohřátí vody $Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 1,2 \cdot 4200 \cdot 85 = 428,4 \text{ kJ}$

1 bod

Celková elektrická práce: $W_e = \frac{Q}{\eta} = \frac{428,4}{0,85} = 503,5 \text{ kJ}$

1 bod

b) Doba zahřívání vody $\tau = \frac{Q}{\eta \cdot P} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{\eta \cdot P} = \frac{428400}{0,85 \cdot 2000} = 252 \text{ s}$

1 bod

c) Hmotnost uhlí spotřebovaného v elektrárně: $m = \frac{W_e}{\eta \cdot H} = \frac{503,5}{0,36 \cdot 30000} = 0,047 \text{ kg}$

2 body

d) Hmotnost propan-butanu spotřebovaného domácím vaříčem:

$m = \frac{W_e}{\eta \cdot H} = \frac{428,4}{0,5 \cdot 50000} = 0,00171 \text{ kg}$

2 body

e) Objem spotřebovaného zemního plynu $V = \frac{W_e}{\eta \cdot H} = \frac{428,4}{0,5 \cdot 34200} = 0,025 \text{ m}^3$

2 body

f) Vyslovení vlastního názoru

1 bod

3.úloha:

- a) Hustota duralu je větší než hustota vody \Rightarrow trubka se potopí. **1 bod**
- b) Objem zaslepené trubky: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 0,025^2 \cdot 5 = 0,0098 \text{ m}^3 = 9\,800 \text{ cm}^3$
Objem trubky: $V = \pi \cdot (r_2^2 - r_1^2) \cdot h = \pi \cdot (0,025^2 - 0,02^2) \cdot 5 = 0,00353 \text{ m}^3 = 3530 \text{ cm}^3$
Hmotnost trubky: $m = \rho \cdot V = 2700 \cdot 0,00353 = 9,54 \text{ kg}$
Tíha trubky: $F_G = 95,4 \text{ N}$
Vztlaková síla: $F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g = 0,0098 \cdot 1000 \cdot 10 = 98 \text{ N} > 95,4 \text{ N} \Rightarrow$ trubka se nepotopí **3 body**
- c) Hmotnost 10 trubek: $95,4 \text{ kg}$
Objem 10 trubek: $0,0353 \text{ m}^3$
Největší možná vztlaková síla: $F_{vz} = 980 \text{ N}$
Celková tíha 10 trubek s veslaři: $2954 \text{ N} > 980 \text{ N} \Rightarrow$ vor nelze použít **3 body**
- d) Objem bambusové tyče: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 0,03^2 \cdot 6 = 0,017 \text{ m}^3$
objem 20 tyčí: $0,017 \cdot 20 = 0,34 \text{ m}^3$
Největší možná vztlaková síla: $F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g = 0,34 \cdot 1030 \cdot 10 = 3500 \text{ N}$
Tíha tyčí: 600 N
Nosnost voru: $3500 - 600 = 2900 \text{ N} (290 \text{ kg})$ **3 body**

4.úloha:

- a) Provozní proudy žárovek: $I = \frac{P}{U}$ (2,5 A; 8,33 A) **2 body**
- Odpory vláken žárovek: $R = \frac{U^2}{P}$ (2,4 Ω ; 0,72 Ω) **2 body**
- b) Nemohl.
Při sériovém zapojení je celkový odpor 3,12 Ω , celkový proud 3,85 A; přepálila by se první žárovka.
Při paralelním zapojení by proudy v žárovkách byly 5 A a 16,7 A; přepálily by se obě žárovky. **4 body**
- c) Při sériovém zapojení na 12 V by v obou případech procházel oběma žárovkami provozní proud; obě žárovky by svítily normálně.
Při paralelním zapojení by se obě žárovky přepálily. **2 body**