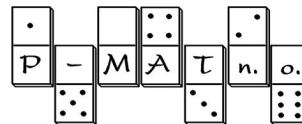


Správna odpoveď: a) B

b) 15 sekúnd

Bodovanie: 2 body za správnu odpoveď
0 bodov za nesprávnu odpoveď



6. ročník

fyzIQ

kat. K

Vzorové riešenia

1. séria zimnej časti pre žiakov kvarty OG

①

a) Označme si:

m_phmotnosť ponorky

V_p objem ponorky

ρ_v hustota morskej vody

V_vobjem vytlačenej vody

F_g gravitačná sila

F_{vzt}vztlaková sila

Ak ponorka pláva na hladine, platí $F_g = F_{vzt}$. Ak si vyjadríme gravitačnú silu ako $F_g = m_p \cdot g$ a vztlakovú silu ako $F_{vzt} = V_v \cdot \rho_v \cdot g$, dostaneme rovnicu $m_p \cdot g = V_v \cdot \rho_v \cdot g$. Z rovnice získame vzťah $V_v = m_p / \rho_v = 16\,830\,000\text{ kg} / 1020\text{ kg/m}^3 = 16\,500\text{ m}^3$.

Vieme, že $0,1\text{ m}^3$ vody má hmotnosť $1,02\text{ kg}$.

Vytlačený objem morskej vody je potom $16\,500\text{ m}^3$ a má hmotnosť $16\,830\,000\text{ kg} = 16\,830\text{ t}$.

V príklade nás zaujímalo, aká je hmotnosť vytlačenej vody. Vo väčšine prípadov sa táto hodnota uvádza pre ponorku plávajúcu na povrchu. V prípade, že je celá ponorka ponorená pod vodou, vyplíva z uvedeného výpočtu hmotnosť vytlačenej vody $22\,950\text{ t}$.

b) Použijeme označenie z 1. časti úlohy a

m hmotnosť ponorky, ktorá sa môže vznášať v konštantnej hĺbke

m_nhmotnosť, ktorú musí ponorka získať, aby sa mohla vznášať

V_n objem vody, ktorý musí ponorka načerpať

Ak bude mať ponorka rovnakú hustotu ako morská voda, bude sa môcť voľne vznášať. To nastane, ak bude mať hmotnosť

$m = V_p \cdot \rho_v = 22\,500\text{ m}^3 \cdot 1020\text{ kg/m}^3 = 22\,950\,000\text{ kg} = 22\,950\text{ t}$.

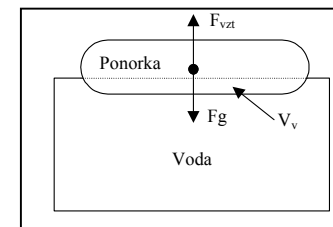
Teraz má však hmotnosť m_p a preto musí načerpať $m_n = m - m_p = 22\,950\text{ t} - 16\,830\text{ t} = 6\,120\text{ t}$.

Načerpať teda môže $V_n = 6\,120\,000\text{ kg} / 1\,020\text{ kg/m}^3 = 6\,000\text{ m}^3$ morskej vody.

Správna odpoveď: a) 16 830 t

b) 6 000 m³

Bodovanie: 2 body za správnu odpoveď
2 body za odpoveď 22 950 t v a)
1 bod za odpoveď 22 500 t v a)
0 bodov za nesprávnu odpoveď



②

a) Označme si:

v_1rýchlosť vlaku

tčas potrebný na prepnutie odberu

s_1minimálna dĺžka úseku bez prúdu

Ide o rovnomerný pohyb vlaku pred Púchovom. Minimálnu dĺžku úseku bez prúdu vypočítame ako

$$s_1 = v_1 \cdot t = 120 \text{ km/h} \cdot 15 \text{ s} = (120\,000 \text{ m} / 3\,600 \text{ s}) \cdot 15 \text{ s} = 500 \text{ m} = 0,5 \text{ km}.$$

b) Použijeme označenia z 1.časti úlohy a

v_2obmedzená rýchlosť vlaku na 90 km/h

s_2minimálna dĺžka úseku bez prúdu pri obmedzenej rýchlosti

Najskôr si vypočítame minimálnu dĺžku úseku bez prúdu pri rýchlosti obmedzenej na 90 km/h:

$$s_2 = v_2 \cdot t = 90 \text{ km/h} \cdot 15 \text{ s} = (90\,000 \text{ m} / 3\,600 \text{ s}) \cdot 15 \text{ s} = 375 \text{ m}.$$

Ak by sa povolená rýchlosť vlaku obmedzila na 90 km/h, úsek bez prúdu by sa mohol skrátiť o $500 \text{ m} - 375 \text{ m} = 125 \text{ m}$.

Správna odpoveď: a) 0,5 km

b) 125 m

Bodovanie:

2 body za správnu odpoveď

0 bodov za nesprávnu odpoveď

③

a) Keď robot A001 dvíha krabicu zvisle z podlahy, pôsobí proti gravitačnej sile v smere pohybu. Preto koná fyzikálnu prácu. Robot B001 dáva krabicu zvisle na podlahu. V tomto prípade koná za neho prácu gravitačné pole Zeme. Robot B001 teda fyzikálnu prácu nekoná.

b) Označme si:

mhmotnosť krabice

hvýšku regálu

E_ppotenciálnu energiu krabice na regáli

Potenciálna energia 1 krabice na regáli je $E_p = m \cdot g \cdot h = 100 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N/kg} \cdot 5 \text{ m} = 5 \text{ kJ}$.

Správna odpoveď: a) B

b) 5 kJ

Bodovanie:

2 body za správnu odpoveď

1 bod za odpoveď 4,8 kJ v b)

0 bodov za nesprávnu odpoveď

④

a) Ak predmety nosíme vodorovne, prácu nekonáme. Jožo ako jediný presúval knihy vodorovne, preto konal najmenej práce.

b) Označme si:

mhmotnosť jednej knihy

hvýšku, o ktorú treba posunúť knihy

npočet kníh

ggravitačné zrýchlenie

Wprácu, ktorú Peter vykonal

Peter konal prácu iba vtedy, keď knihy dvíhal. Vtedy pôsobil silou $F = m \cdot g$ v smere pohybu.

Toto opakoval, kým nezdvihol všetky knihy.

Práca, ktorú Peter vykonal, je $W = n \cdot F \cdot h = n \cdot m \cdot g \cdot h$.

To znamená, že hmotnosť jednej knihy je

$$W / (n \cdot g \cdot h) = 300 \text{ J} / (30 \cdot 10 \text{ N/kg} \cdot 2 \text{ m}) = 0,5 \text{ kg}.$$

Správna odpoveď: a) D

b) 0,5 kg

Bodovanie:

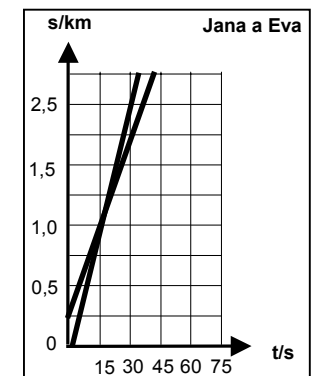
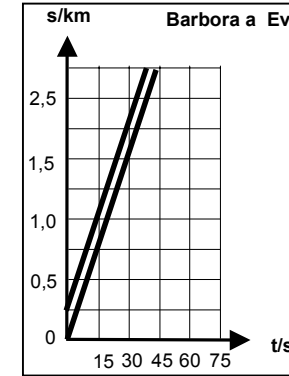
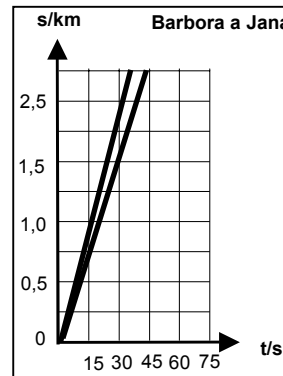
2 body za správnu odpoveď

1 bod za odpoveď 0,51 kg a 0,25 kg v b)

0 bodov za nesprávnu odpoveď

⑤

a) Grafy zo zadania, môžeme prekresliť na grafy zobrazujúce zároveň pohyb každej dvojice (Barbory a Jany, Barbory a Evy, Jany a Evy).



Dve dievčatá sú v pohybe voči sebe, ak sa mení vzdialenosť medzi nimi. Z grafu pohybu Barbory a Jany vidíme, že vzdialenosť medzi nimi stále rastie. Medzi Barbarou a Evou je stále rovnaká vzdialenosť: a to 250 m. To znamená, že vzhľadom na Barboru bola v pohybe Jana.

b) Jana dobehne Evu, v okamihu, keď budú obe na rovnakom mieste. Z grafu pohybu Jany a Evy vidíme, že sa to stane o 15 sekúnd.