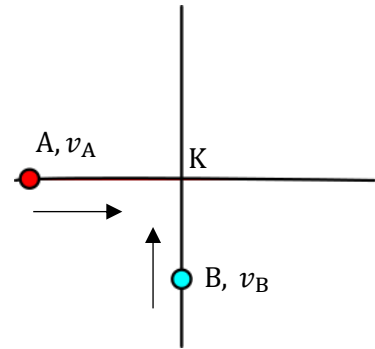


67. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2025/2026
Texty úloh okresného kola
kategória F

1. Križovatka

Automobil A sa pohybuje smerom ku križovatke K rýchlosťou $v_A = 20$ m/s, kým automobil B sa pohybuje smerom ku križovatke rýchlosťou $v_B = 25$ m/s. Na začiatku odpočtu času $t = 0$ je automobil A vo vzdialenosti $s_A = 400$ m od križovatky, kým automobil B vo vzdialenosti $s_B = 300$ m.



Obr. F2-1

- Za aký čas t_a dorazí prvé z vozidiel do križovatky K, a ktoré z vozidiel to bude? Aká bude vtedy vzájomná vzdialenosť s_a vozidiel A a B?
 - Aká je priemerná rýchlosť v_b , ktorou sa k sebe v priestore blížia vozidlá A a B v časovom intervale od $t = 0$ až do $t = t_a$?
 - V ktorom okamihu t_c dorazí druhé vozidlo do križovatky K a aká bude priemerná vzájomná rýchlosť v_c vozidiel v priestore v časovom intervale t_a až t_c ?
- Rýchlosťou v priestore rozumieme ako sa mení vzdialenosť medzi telesami v čase.*

2. Gulôčky vo vode

V nádobe je voda s hmotnosťou $m_v = 0,70$ kg a teplotou $t_v = 20$ °C a voda je až po okraj nádoby. Do vody nasypeme malé železné guľôčky s celkovou hmotnosťou $m_g = 0,300$ kg a teplotou $t_{Fe} = 350$ °C. Pri nasypaní guľôčok sa určité množstvo vody vyleje, pričom vyliata voda má stále teplotu t_v , nádoba je aj naďalej až po okraj naplnená vodou a guľôčky z vody nevyčnievajú.

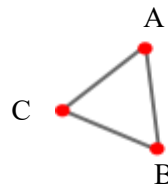
- Urči objem V_1 vody, ktorá sa vyliala z nádoby nasypaním guľôčok do nádoby.
- Urči teplotu t_1 , na ktorej sa ustáli teplota vody s guľôčkami po vyrovnaní teploty.
- Akú teplotu by museli mať guľôčky, aby po vyrovnaní teploty voda v nádobe začala vriť?

Poznámka: Hustota vody $\rho_v = 1,00$ g/ml, hustota železa $\rho_{Fe} = 7,87$ g/ml, merná tepelná kapacita vody $c_v = 4,18$ J/(g·°C), merná tepelná kapacita železa $c_{Fe} = 0,45$ J/(g·°C). Tepelná kapacita nádoby je zanedbateľne malá.

3. Zrkadlo

Na obrázku je znázornené rovinné zrkadlo šírky $a = 1,00$ m, ktorého stred (celý zvislý pás) bol rozbitý (pohľad zhora). Diera je presne v strede a je široká.

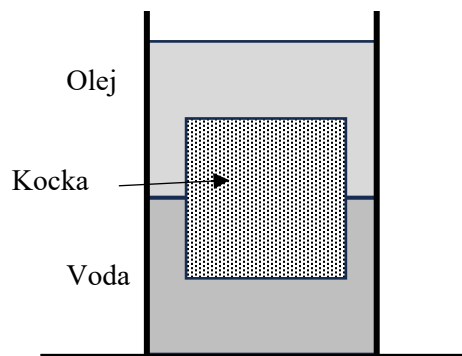
- Pred zrkadlom sa nachádza moderná váza, ktorá má trojuholníkový pôdorys, ako ukazuje obrázok. Zostrojte obraz vázy v zrkadle. Geometrickú konštrukciu obrazu opíšte.
- Vyznačte časť priestoru pred zrkadlom, odkiaľ je vidieť celú vázu.



Obr. F2-2

4. Plávajúca kocka

Do pohára so štvorcovým vnútorným prierezom s plochou $S = 36,0$ cm² sme naliali $V_1 = 300$ ml vody a $V_2 = 300$ ml oleja. Olej a voda sa od seba oddelili. Vložili sme do pohára kocku z rovnorodého materiálu s dĺžkou hrany $a = 4,00$ cm. Kocka začala plávať a ustálila sa na rozhraní oboch kvapalín, ako ukazuje obrázok. Pre jednoduchosť si predstavme, že bočné steny kocky sú zvislé, základňa a vrchol vodorovné. Polovica objemu kocky je vo vode, druhá polovica v oleji.



Obr. F2-3

- Vyjadri, o koľko (Δp_1) je tlak na dolnej vodorovnej strane kocky väčší, ako na rozhraní oboch kvapalín, a o koľko (Δp_2) je na hornej vodorovnej strane kocky menší, než na rozhraní kvapalín.
- Aká je tiaž G kocky?
- Aká je hustota ρ_k kocky?
- O koľko (Δp) je tlak p_n na dne nádoby väčší, ako tlak vzduchu nad voľnou hladinou hornej kvapaliny, ktorý je $p_{\text{atm}} = 101$ kPa?

Hustota vody $\rho_1 = 1,00$ g/ml, hustota oleja $\rho_2 = 0,80$ g/ml, gravitačná konštanta $g = 9,8$ N/kg.

Kocka sa nedotýka stien nádoby.