

RÝCHLOSŤ ZVIERAT

Zadanie úlohy 2 je príležitosťou na diskusiu o tom, že pri riešení úloh z praxe je často potrebné reálnu situáciu zjednodušiť, teda nahradiť ju jednoduchším modelom, ktorý vieme riešiť. Preto treba niektoré skutočnosti (v našom prípade napr. rozbiehanie a „kľučkovanie“) zanedbať. Odporúčame najprv v diskusii sformulovať zjednodušený model, a až potom nechať žiakov riešiť úlohu samostatne.

Úlohy 3 a 4 sú zamerané na prevody medzi rýchlosťami vyjadrenými v rôznych jednotkách (km/h, cm/min). Tieto úlohy môžu byť východiskom k diskusii o voľbe vhodných jednotiek.

Je možné, že niektorí žiaci pochopia úlohu 5 príliš realisticky a začnú uvažovať o tom, ako dlho dokáže slimák liezť bez prestávky (a navyše ešte maximálnou rýchlosťou). Možno to využiť ako príležitosť na rozvíjanie schopnosti diskutovať a argumentovať.

1. za 6 sekúnd

Možno počítať niekoľkými spôsobmi:

- Ide o priamu úmeru medzi časom a vzdialenosťou. Za hodinu by gepard prebehol 120 km, to je (ak hodiny premeníme na sekundy a kilometre na metre) 120 000 metrov za 3 600 sekúnd. Preto 200 m prebehne za $\frac{120\,000}{200} = 600$ -krát menší čas, teda za $3\,600 : 600 = 6$ sekúnd.
- Použijeme vzťah medzi vzdialenosťou s , rýchlosťou v a časom t

$$s = v \cdot t.$$

Dosadíme $v = 120$ km/h, $s = 0,2$ km alebo $v = \frac{120\,000}{60 \cdot 60} = 33,333\dots$ m/s, $s = 200$ m a dostaneme

- v prvom prípade $0,2 = 120 \cdot t$, odtiaľ

$$t = \frac{0,2}{120} = 0,001\,666\dots \text{ hodín} = 0,001\,666\dots \cdot 60 \cdot 60 = 6 \text{ sekúnd},$$

- v druhom prípade $200 = 33,333\dots \cdot t$, odtiaľ

$$t = \frac{200}{33,333\dots} = 6 \text{ sekúnd}.$$

Poznámka. Výpočet uvedený v druhej odrážke predpokladá použitie kalkulačky (pri ktorom žiaci nebudú zaokrúhľovať medzivýsledky, teda budú počítať s maximálnym počtom miest, ktorý kalkulačka umožňuje). Pri takomto spôsobe výpočtu je vhodné diskutovať so žiakmi o práci s periodickými číslami a o zaokrúhľovaní medzivýsledkov (keby sme medzivýsledok 33,333... zaokrúhlili, nedostali by sme na konci správnu hodnotu 6 sekúnd).

Inou možnosťou je použitie zlomkov a ich úprav:

$$120 \text{ km/hod} = \frac{120 \text{ km}}{1 \text{ hod}} = \frac{120\,000 \text{ m}}{60 \cdot 60 \text{ s}} = \frac{100 \text{ m}}{3 \text{ s}} = \frac{100}{3} \text{ m/s},$$

dosadením do vzťahu $s = v \cdot t$ potom dostaneme

$$200 = \frac{100}{3} \cdot t, \quad \text{odtiaľ} \quad t = 6 \text{ sekúnd}.$$

2. približne 70 metrov

Predpokladáme, že antilopa aj gepard okamžite vyrazia maximálnou rýchlosťou (teda zanedbávame „rozbiehanie“) a bežia po jednej priamke (teda zanedbávame napr. možné „kľučkovanie“ antilopy a s tým súvisiacu zmenu rýchlosti oboch zvierat). Uvedieme dve možné riešenia:



1. Za hodinu by sa vzdialenosť medzi antilopou a gepardom zmenšila o 40 km (to je rozdiel ich rýchlostí), preto za 1 sekundu sa zmenší 3 600-krát menej, t.j. o $\frac{40\,000}{3\,600} = 11,111\dots$ metrov. Za 6 sekúnd to bude $6 \cdot 11,111\dots = 66,666\dots \approx 70$ metrov.

2. Za 6 sekúnd prebehne

- gepard rýchlosťou 120 km/h vzdialenosť 200 m (to vieme z riešenia úlohy 1),
- antilopa rýchlosťou 80 km/h $= \frac{80\,000}{3\,600} = 22,222\dots$ m/s vzdialenosť asi 133 m.

Rozdiel prebehnutých vzdialeností je približne $200 - 133 = 67 \approx 70$ m.

3. správny odhad je **d) asi 40 cm**, výpočtom dostaneme výsledok **približne 42 cm**

Za hodinu prejde 0,05 km = 50 m, preto za 1 minútu prejde $\frac{50}{60} = 0,833\dots$ m a za pol minúty $\frac{0,833\dots}{2} = 0,416\dots$ m = 41,666... ≈ 42 cm.

4. a) **50 cm/min** b) **0,03 km/h**

Pri preliezaní múrika prešiel slimák dráhu

$$25 + 20 + 25 = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$$

za čas

$$1 \text{ minúta } 24 \text{ sekúnd} = 84 \text{ sekúnd.}$$

a) Rýchlosť v cm/min môžeme nájsť viacerými spôsobmi, napr.:

1. vypočítame, koľko cm prejde slimák za 1 sekundu (teda zistíme rýchlosť v cm/s) a výsledok vynásobíme 60 (teda zistíme, koľko cm prejde za 60 sekúnd). Za 1 s prejde $\frac{70}{84} = 0,833\dots$ cm, za minútu to bude $0,833\dots \cdot 60 = 50$ cm.

2. čas vyjadríme v minútach v desiatkovom zápise:

$$24 \text{ sekúnd} = \frac{24}{60} = 0,4 \text{ minúty,}$$

preto

$$1 \text{ minúta } 24 \text{ sekúnd} = 1,4 \text{ minúty.}$$

Rýchlosť v cm/min je potom podiel $\frac{70}{1,4} = 50$ cm/min.

b) Rýchlosť v km/h (teda dráhu, ktorú by prešiel za 1 hodinu) môžeme nájsť podobne, pričom môžeme vychádzať

1. z pôvodných údajov v zadaní: ak za 84 sekúnd prešiel 0,7 metra, tak za 3 600 sekúnd prejde $0,7 \cdot \frac{3\,600}{84} = 30$ metrov, to je 0,03 km.

2. z vypočítanej rýchlosti v cm/min: za 1 minútu prejde 0,5 m, preto za 60 minút prejde $60 \cdot 0,5 = 30$ metrov, to je 0,03 km.

5. **áno**

List bol na ceste od odosielateľa k prijímateľovi viac ako 13 dní (mohol byť odoslaný najneskôr 20.12. v noci a doručený najskôr 3.1. ráno), to je $13 \cdot 24 = 312$ hodín.

1. Za 312 hodín by slimák (lepšia by bola štafeta slimákov, to by umožnilo udržiavať vysokú rýchlosť po celú dobu) prešiel maximálnou rýchlosťou 0,05 km/h vzdialenosť $312 \cdot 0,05 = 15,6$ km. To je viac ako 11,1 km z textu úlohy. Preto by štafeta slimákov dorazila do cieľa skôr ako list.



2. List potreboval na 11,1 km viac ako 312 hodín, preto jeho rýchlosť bola menšia ako $\frac{11,1}{312} = 0,035\dots$ km/h. Toto číslo je menšie ako maximálna rýchlosť slimáka.

