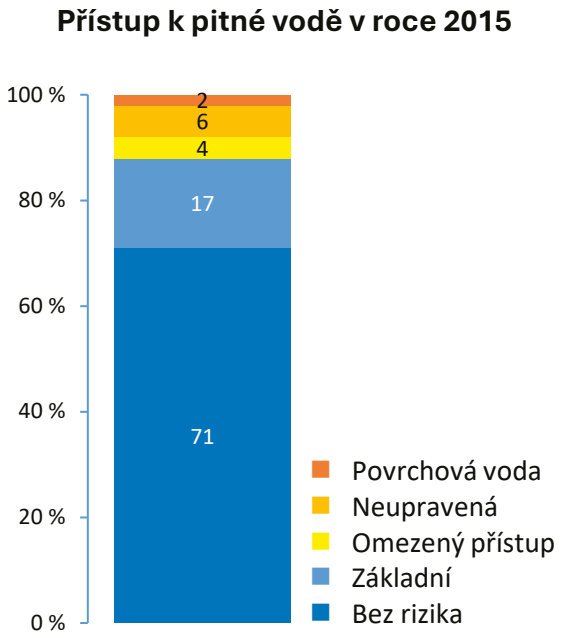
Úloha | Pitná voda

Otázka 1

PITNÁ VODA

Na Zemi je nedostatek čisté pitné vody, která je pro mnoho lidí stále nedostupná. Přímý přístup k pitné vodě mají pouze osoby z kategorií „Základní“ a „Bez rizika“ (viz obrázek vpravo).



V roce 2015 žilo na Zemi přibližně 7 miliard lidí. Kolik z nich nemělo přímý přístup k pitné vodě? (Odpověď uveď v milionech.)

Tematický okruh	Kvantita
Kontext	Společenský
Postup	Používání matematických pojmů, faktů, postupů a uvažování
Obtížnost	Nízká

Vyhodnocení otázky

Správná odpověď: 840 (milionů), lze uznat také 840 000 000

Komentář

Jedná se o jednoduchou úlohu, která by neměla žákům činit potíže. Jejich úkolem je pomocí údajů ze zadání a ze sloupcového diagramu určit hodnotu 12 % z počtu obyvatel Země (7 miliard).

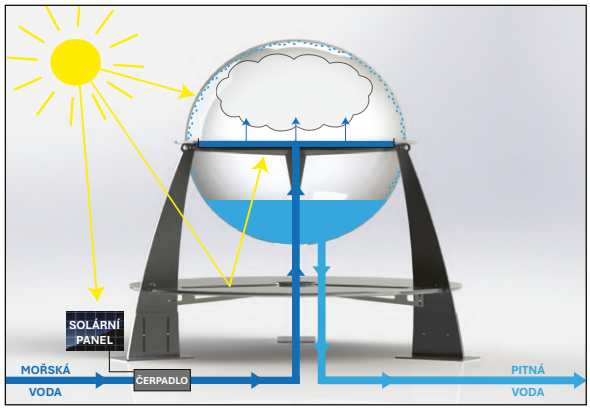
Otázka 2

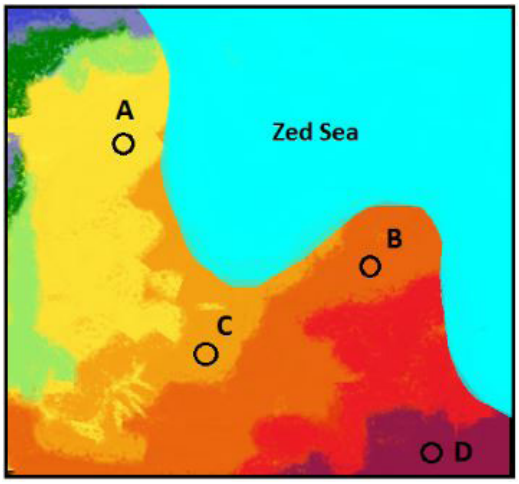
Helio je modul ve tvaru koule, který autonomně vyrábí pitnou vodu (např.

z mořské vody) a pracuje pouze se solární energií. Množství vyprodukované vody závisí na čase a slunečním záření.

Lucy žije v jednom z měst na Zedlandu (označených písmeny A, B, C, D na mapě). Říká, že její rodina si koupila jeden modul Helio a ten vyprodukoval 2 920 litrů pitné vody za rok. Helio modul pracoval průměrně 8 hodin denně.

Ve kterém městě Lucy bydlí?





Čas (hodiny): 0 0,5 1 1,5 2

Denní sluneční záření (kWh/m²): 0 1 2 3 4 5 6 7 8

Čas (hodiny)	Denní sluneční záření (kWh/m²)	Množství pitné vody (litry)

Vyber v tabulce řádek/řádky dat podporující tvou odpověď.

Dlouhodobý průměr denního slunečního záření (kWh/m²): 0 1 2 3 4 5 6 7 8

Potřebná data získáš spuštěním simulace po zadání vstupních informací. Na mapě vyber jedno město a poté v tabulce označ řádek/řádky dat podporující tvou odpověď.

Tematický okruh	Kvantita
Kontext	Osobní
Postup	Interpretování, aplikování a hodnocení matematických výsledků
Obtížnost	Střední

Vyhodnocení otázky

Správná odpověď: B a označen řádek (řádky) s denním slunečním zářením 6 kWh/m².

Komentář

Druhá otázka je středně obtížná. Žáci v ní používají simulaci, která po zadání času a hodnoty slunečního záření vypočte množství vyprodukované pitné vody. Čas, po kterou modul Helio pracuje, lze volit v rozsahu 0 až 2 hodiny (po

půlhodinách) a sluneční záření na škále 0 až 8 (po jednotkách). Množství vyrobené pitné vody by mělo být ekvivalentní s objemem 2 920 l za rok.

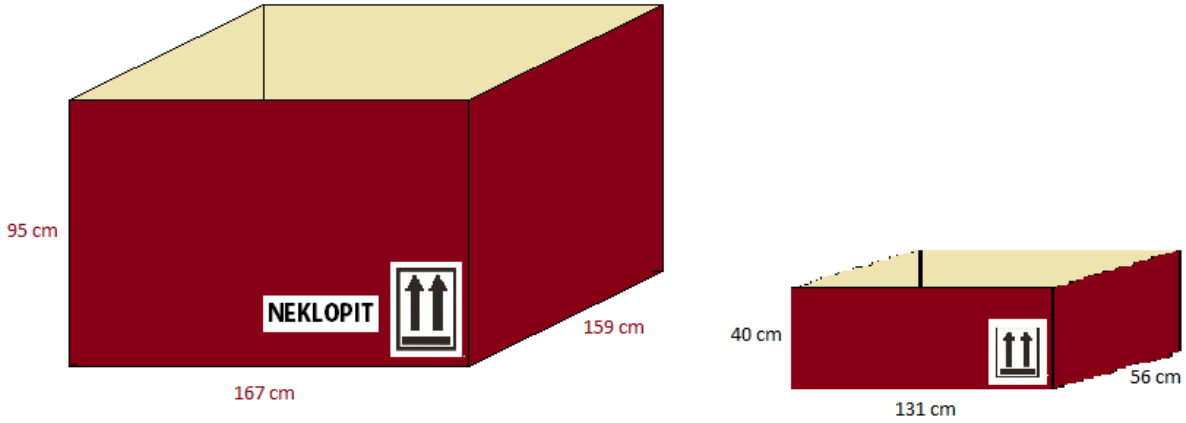
Za jeden den vyrobí modul 8 l pitné vody (2 920 : 365 = 8), tedy 1 l za 1 hodinu. Postupným nastavováním vstupních hodnot žáci zjistí, že požadované sluneční záření je 6 kwh/m^2, což barevně odpovídá oblasti, ve které leží město B.

Tabulka uvádí pro všechny možné vstupní hodnoty simulace výstupní hodnotu. Zeleně jsou označeny řádky, které by žáci mohli v tabulce označit pro doložení své odpovědi.

Vstupní hodnoty		**Výstupní hodnota**
Čas (hodiny)	**Denní sluneční záření (kWh/m^2)**	**Množství pitné vody (litry)**
0	0	0
0	1	0
0	2	0
0	3	0
0	4	0
0	5	0
0	6	0
0	7	0
0	8	0
0,5	0	0,00
0,5	1	0,09
0,5	2	0,19
0,5	3	0,31
0,5	4	0,38
0,5	5	0,44
0,5	6	0,50
0,5	7	0,56
0,5	8	0,63
1	0	0,00
1	1	0,19
1	2	0,38
1	3	0,63
1	4	0,75
1	5	0,88
1	6	1,00
1	7	1,13
1	8	1,25
1,5	0	0,00
1,5	1	0,28
1,5	2	0,56
1,5	3	0,94
1,5	4	1,13
1,5	5	1,31
1,5	6	1,50
1,5	7	1,69
1,5	8	1,88
2	0	0,00
2	1	0,38
2	2	0,75
2	3	1,25
2	4	1,50
2	5	1,75
2	6	2,00
2	7	2,25
2	8	2,50

Otázka 3

Městský úřad se rozhodl vyřešit problémy s pitnou vodou ve svém městě výstavbou farmy Helio (farma se skládá z mnoha modulů). Jeden modul Helio je zabalen ve dvou krabicích (viz obrázek).



K dispozici jsou dva typy kamionové dopravy:

	Úložný prostor			
	Délka	Šířka	Výška	Objem
Kamion s návěsem I	7,7 m + 7,7 m	2,48 m	3,0 m	115 m^3
Kamion s návěsem II	7,3 m + 8,2 m	2,48 m	3,0 m	115 m^3

Do kterého typu kamionu se vejde více modulů Helio?

Vyber jednu z možností:

- Kamion s návěsem I
- Kamion s návěsem II
- Oba typy jsou stejně výhodné.

Vysvětli svou odpověď.

Tematický okruh	Prostor a tvar
Kontext	Společenský
Postup	Interpretování, aplikování a hodnocení matematických výsledků
Obtížnost	Střední

Vyhodnocení otázky

Úplná odpověď

Kód 2: Vybrán kamion s návěsem II a správné vysvětlení.

Částečná odpověď

Kód 1: Vybrán kamion s návěsem II, ale nesprávné zdůvodnění (např. chyba ve výpočtu); nebo vybrán kamion s návěsem II, ale zdůvodnění neuvedeno.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Všechny ostatní odpovědi.

Komentář

Třetí otázka je středně obtížná. Žáci v ní rozhodují, do kterého typu kamionové dopravy se vejde více balení modulů Helio. Potřebné informace jsou uvedeny v obrázku a v tabulce. Svůj výběr musí žáci zdůvodnit.

Úložné prostory u obou typů kamionů mají přibližně stejný objem, stejnou šířku a výšku, liší se tedy pouze svou délkou. Stačí proto porovnat uspořádání krabic v jednom směru. Do prostorů o délce 7,7 m i 7,3 m lze v jedné vrstvě umístit čtyři balení, zatímco do prostoru dlouhého 8,2 m se vejde pět (8,2 : 1,59 = 5,16) balení modulu Helio. Na výšku lze do všech přepravních prostorů umístit tři vrstvy. Výběr kamionu II mohou žáci zdůvodnit tím, že se do něj vejde 27 modulů, ale do kamionu I jen 24 modulů; nebo se do něj vejde o tři moduly více.

Otázka 4

Městský úřad se rozhodl vyřešit problémy s pitnou vodou ve svém městě výstavbou farmy Helio (farma se skládá z mnoha modulů).

Návratnost investice do farmy Helio s roční produkcí 29 200 hl pitné vody a pevnou cenou pro občany 0,08 zedu za jeden litr je vypočítána na 15 let. Městský úřad si na celou investici vezme půjčku od banky. Bance celkem zaplatí částku o 4,5 % vyšší, než byla půjčka, a bude ji splácet v pravidelných měsíčních splátkách po dobu 20 let.

Jaká je jedna měsíční splátka (v zedech), kterou je třeba platit bance?

Tematický okruh	Kvantita
Kontext	Společenský
Postup	Používání matematických pojmů, faktů, postupů a uvažování
Obtížnost	Střední

Vyhodnocení otázky

Správná odpověď: 15 257 zedů

Komentář

Také poslední otázka je středně obtížná a žáci v ní mají určit výši měsíční splátky na uhrazení půjčky. Všechny informace jsou uvedeny v zadání otázky.

Nejdříve si žáci určí výši investice, která se rovná příjmům za vyrobenou pitnou vodu za dobu 15 let (2 920 000 × 0,08 × 15 = 3 504 000 zedů). Dlužná částka je vyšší o 4,5 % (3 504 000 × 1,045 = 3 661 680 zedů) a obec ji bude splácet v měsíčních splátkách po dobu 20 let. Jedna měsíční splátka je 15 257 zedů (3 661 680 : 20 : 12 = 15 257).