**Pracovní list: Lineární rovnice – slovní úlohy o směsích**

Pracovní list slouží žákům 8. ročníku k domácímu procvičování, využít jej však mohou i žáci 9. tříd k přípravě na přijímací zkoušky.

**Cílem kapitoly** je objasnit žákům způsob aplikace matematického aparátu lineárních rovnic na speciálním typu slovních úloh, jimiž jsou slovní úlohy o směsích. Pracovním listem navazujeme na pracovní listy *Rovnice 1, Rovnice 2, Výrazy ve slovních úlohách.* Znalost učiva mohou žáci využít také v předmětu chemie, kde na stejném principu počítáme příklady na ředění roztoků.

Pro vyřešení slovní úlohy o směsích můžeme využít jeden ze dvou postupů:

* lineární rovnici – volíme u žáků 8. ročníku (viz tento pracovní list)
* soustavu lineárních rovnic – můžeme volit u žáků 9. ročníku po osvojení si učiva soustav dvou lineárních rovnic o dvou neznámých (viz pracovní list *Soustavy lineárních rovnic – slovní úlohy o směsích*)

**Videa související s tématem:**

[Škola doma (9. tř.): Slovní úlohy o směsích](https://edu.ceskatelevize.cz/video/5794-skola-doma-9-tr-slovni-ulohy-o-smesich)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**

*Tip: Pro úspěch v kapitole si v Malé trošce teorie pro začátek zopakuj na vzorových úlohách, jak postupujeme při řešení slovních úloh o směsích. Tápeš-li v postupu řešení rovnic samotných, nahlédni do výše uvedených pracovních listů a postup si připomeň.*

**Malá troška teorie pro začátek**

****

* Obecný postup
1. **Sestavíme tabulku.**
2. **Sestavíme lineární rovnici.**
3. **Vyřešíme rovnici. Výsledek, jež jsme dostali, je hledanou hodnotou pro jeden tázaný objekt (látku).**
4. **Po vyřešení rovnice je vhodné provést zkoušku dosazením výsledku do zadání rovnice, není to však povinné. My to uděláme 😊**
5. **Vypočítáme druhou hledanou hodnotu.**
6. **Uvažujeme, zda výsledky dávají smysl vzhledem k textovému zadání (Může se stát, že špatně sestavíme rovnici, správně ji vyřešíme, vyjde zkouška, ale pro zadání budou výsledky nesmyslné, nesprávné.). Tuto zkoušku můžeme přehledně zapsat a provést prostřednictvím tabulky (krok č. 1).\***
7. **Napíšeme odpověď.**
* VZOROVÁ ÚLOHA 1 – SMĚS DVOU RŮZNÝCH OBJEKTŮ

**Na skladě e-shopu mají dva druhy ponožek v celkovém hodnotě 22 400,- Kč a celkovém počtu 470 párů. Jeden pár růžových ponožek stojí 50,- Kč, jeden pár zelených 45,- Kč. Vypočítej, kolik mají na skladě párů růžových a kolik párů zelených ponožek.**

**ŘEŠENÍ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ponožky | cena za 1 kus | počet kusů | cena za celkový počet  | zkouška**\*** |
| růžové | 50 | x | 50x | 50 · 250 = 12 500 |
| zelené | 45 | 470 – x | 45 · (470 – x) | 45 · (470 – 250) = 45 · 220 = 9 900 |
| celkem |  | 470 | 22 400 | 12 500 + 9 900 = 22 400 |

Počet růžových ponožek:

50x + 45 · (470 – x) = 22 400

50x + 21 150 – 45x = 22 400

5x + 21 150 = 22 400 /– 21 150

 5x = 1 250 /: 5

 x = 250

Zkouška:

L = 50 · 250 + 45 · (470 – 250) =

= 12 500 + 9 900 = 22 400

P = 22 400

L = P

Počet zelených ponožek:

470 – 250 = 220

**Odpověď: Na skladě mají 250 párů růžových a 220 párů zelených ponožek.**

* VZOROVÁ ÚLOHA 2 – SMĚS DVOU LÁTEK RŮZNÉ TEPLOTY

**Alenka napustila do vany 150 l vody o teplotě 45 °C. Protože ráda pečovala o své zdraví, vyhledala si na internetu informaci, že ideální teplotou ke koupání je teplota o něco vyšší než teplota lidského těla, nejlépe tedy 38 °C (čím vyšší teplota, tím větší zátěž pro srdce a pokožku). Rozhodla se vodu ve vaně naředit ledovou vodou o teplotě 10 °C, aby 38 °C dosáhla.**

1. Podařilo se to Alence tak, aby voda ve vaně o objemu 200 l nepřetekla?
2. ÚKOL PRO ZVÍDAVÉ: Pokud se Aničce podařilo vodu naředit, bylo možné, aby se pak ve vaně vykoupala tak, aby voda opět nepřetekla? Anička váží 45 kg.

**ŘEŠENÍ**

1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| teplota (°C) | objem (l) | součin teploty a objemu | zkouška |
| 45 | 150 | 150 · 45 | 150 · 45 = **6 750** |
| 10 | x | 10x | 10 · 37,5 = **375** |
| 38 | 150 + x | **38 · (150 + x)** | **38 · (150 + 37,5) = 38 · 187,5 = 7 125****6 750 + 375 = 7 125** |

150 · 45 + 10x = 38 · (150 + x)

6 750 + 10x = 5 700 + 38x /– 5 700

 1 050 + 10x = 38x /– 10x

 1 050 = 28x /: 28

 x = 37,5

Zkouška:

L = 150 · 45 + 10 · 37,5 = 7 125

P = 38 · (150 + 37,5) = 38 · 187,5 =

= 7 125

 L = P

150 + 37,5 = 187,5 187,5 < 200

**Odpověď: Ano, Alence se vodu ve vaně podařilo úspěšně naředit.**

1. zbylý objem ve vaně: 200 – 187,5 = 12,5 (l)

průměrná hustota lidského těla: blízká hustotě vody, tedy $ρ$ ≐ 1 $\frac{kg}{dm^{3}}$

objem Aniččina těla: V = $\frac{m}{ρ}$ 12,5 < 45

 V = $\frac{45}{1 }$

 V = 45 dm3

**Odpověď: Ne, ve vaně zbývá menší prostor než je objem Aniččina těla.**

**PŘÍKLADY**

****

1. Děda choval králíky a slepice. Vnouček Vilém spočítal, že všechna zvířata na dvoře mají celkem 37 hlav a 98 nohou. Kolik měl děda králíků a kolik slepic?



1. Kolikaprocentní líh dostaneme, jestliže smícháme 500 ml 30% líhu, 250 ml 80% líhu a přidáme 0,5 l vody?





1. V bazaru prodávali ojeté osobní automobily a motorky. Celkem měli v prodeji 52 kusů těchto dopravních vozidel, což odpovídá počtu 164 kol. Vypočítej množství motorek a automobilů v bazaru.



1. Ze dvou druhů kávy o cenách 120,-Kč/100 g a 160,- Kč/100 g jsme připravili směs o ceně 136,- Kč/100 g. Kolik gramů levnější a dražší kávy směs obsahovala?
2. V železářství prodávali balíčky s 1 000 kusy krátkých hřebíků v ceně 90,- Kč za balíček a balíčky s 1 000 kusy dlouhých hřebíků po 120,- Kč. Zaměstnanec dostal za úkol připravit 20 balíčků obsahujících hřebíky obou délek tak, aby každý balíček odpovídal ceně 114,- Kč. Kolik krátkých a kolik dlouhých hřebíků na tuto práci zaměstnanec potřeboval?



1. ****Kornout obsahoval 0,2 kg lízátek po 38,- Kč/100 g, 0,3 kg jablečných bonbónů po 28,- Kč/100g a 0,25 kg malinových bonbónů po 44,- Kč/100 g. Urči cenu za 100 g směsi cukrovinek.

**ZÁVĚREČNÁ SEBEREFLEXE**

Zamysli se a odpověz na otázky:

* Sestavím a vyplním bez potíží tabulku pro řešení slovní úlohy?
* Sestavím správně lineární rovnici, kterou potřebuji k řešení slovní úlohy o směsích?
* Činí mi některá z částí řešení slovních o směsích potíže?
* Co nového mi práce přinesla?
* Co bych sám sobě doporučil pro svůj další přínos v této kapitole?

Chceš-li, vybarvi vhodný emotikon pro vlastní sebereflexi:



**ŘEŠENÍ**

1. **Děda choval králíky a slepice. Vnouček Vilém spočítal, že všechna zvířata na dvoře mají celkem 37 hlav a 98 nohou. Kolik měl děda králíků a kolik slepic?**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | počet | počet nohou | zkouška |
| králíci | x | 4x | 4 · 12 = 48 |
| slepice | 37 – x  | 2 · (37 – x) | 2 · (37 – 12) = 2 · 25 = 50 |
| celkem | 37 | 98 | 48 + 50 = 98 |

Počet králíků:

4x + 2 · (37 – x) = 98

 4x + 74 – 2x = 98

 2x + 74 = 98 /– 74

 2x = 24 /: 2

 x = 12

Zkouška:

L = 4 · 12 + 2 · (37 – 12) = 48 + 2 · 25 = = 48 + 50 = 98

P = 98

L = P

Počet slepic:

37 – 12 = 25

**Odpověď: Děda choval 12 králíků a 25 slepic.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| koncentrace (%) | objem (l) | součin koncentrace a objemu (tj. množství čisté látky na celý objem) | zkouška |
| 30 | 0,5 | 30 · 0,5 | 30 · 0,5 = **15** |
| 80 | 0,3 | 80 · 0,3 | 80 · 0,3 = **24** |
| 0 (voda) | 0,5 | 0 · 0,5 | 0 · 0,5 = **0** |
| celkem | 0,5 + 0,3 + 0,5 = 1,3 | **1,3x** | **15 + 24 + 0 = 39****1,3 · 30 = 39** |

1. **Kolikaprocentní líh dostaneme, jestliže smícháme 500 ml 30% líhu, 250 ml 80% líhu a přidáme 0,5 l vody?**

30 · 0,5 + 80 · 0,3 + 0 · 0,5 = 1,3x

 15 + 24 + 0 = 1,3x

 39 = 1,3x /: 1,3

 x = 30

**Odpověď: Získáme tak 30% líh**

Zkouška:

L = 30 · 0,5 + 80 · 0,3 + 0 · 0,5 =

= 15 + 24 + 0 = 39

P = 1,3 · 30 = 39

L = P

1. ******V bazaru prodávali ojeté osobní automobily a motorky. Celkem měli v prodeji 52 kusů těchto dopravních vozidel, což odpovídá počtu 164 kol. Vypočítej množství motorek a automobilů v bazaru.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| vozidlo | počet kusů | počet kol celkem | zkouška |
| automobil | x | 4x | 4 · 30 = 120 |
| motocykl | 52 – x  | 2 · (52 – x) | 2 · (52 – 30) = 2 · 22 = 44 |
| celkem | 52 | 164 | 120 + 44 = 164 |

Počet automobilů:

4x + 2 · (52 – x) = 164

 4x + 104 – 2x = 164

 2x + 104 = 164 /– 104

 2x = 60 /: 2

 x = 30

Zkouška:

L = 4 · 30 + 2 · (52 – 30) =

= 120 + 2 · 22 = 120 + 44 = 164

P = 164

L = P

Počet motocyklů: 52 – 30 = 22

**Odpověď: V bazaru prodávali 30 osobních automobilů a 22 motocyklů.**

1. **Ze dvou druhů kávy o cenách 120,-Kč/100 g a 160,- Kč/100 g jsme připravili směs o ceně 136,- Kč/100 g. Kolik gramů levnější a dražší kávy směs obsahovala?**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| káva | cena kávy (Kč/100 g) | množství ve směsi | cena kávy ve směsi (Kč) | zkouška |
| levnější | 120 | x | 120x | 120 · 0,6 = 72 |
| dražší | 160 | 1 – x  | 160 · (1 – x) | 160 · (1 – 0,6) = 160 · 0,4 = 64 |
| směs | 136 | 1 | 136 · 1 | 72 + 64 = 136 |

Množství levnější kávy:

120x + 160 · (1 – x) = 136 · 1

 120x + 160 – 160x = 136 /– 160

– 40x = – 24 /: (– 40)

 x = $\frac{6}{10}$ = 0,6

$\frac{6}{10}$ směsi ze 100 g … $\frac{6}{10}$ · 100 = 60 g

Zkouška:

L = 120 · 0,6 + 160 · (1 – 0,6) =

= 72 + 160 · 0,4 = 72 + 64 = 136

P = 136 · 1 = 136

L = P

Množství dražší kávy:

1 – $\frac{6}{10} $= $\frac{4}{10}$ = 0,4

$\frac{4}{10}$ směsi ze 100 g … $\frac{4}{10}$ · 100 = 40 g

**Odpověď: Směs obsahovala 60 gramů levnější kávy a 40 gramů dražší kávy.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| hřebíky | cena balíčku (Kč) | cena za daný počet hřebíků v novém balíčku (Kč) | zkouška |
| krátké | 90 | 90x | 90 · 0,2 = 18 |
| dlouhé | 120 | 120 · (1 – x) | 120 · (1 – 0,2) = 120 · 0,8 = 96 |
| směs | 114 | 114 | 18 + 96 = 114 |

1. **V železářství prodávali balíčky s 1 000 kusy krátkých hřebíků v ceně 90,- Kč za balíček a balíčky s 1 000 kusy dlouhých hřebíků po 120,- Kč. Zaměstnanec dostal za úkol připravit 20 balíčků obsahujících hřebíky obou délek tak, aby každý balíček odpovídal ceně 114,- Kč. Kolik krátkých a kolik dlouhých hřebíků na tuto práci zaměstnanec** **potřeboval?**

Množství krátkých hřebíků:

 90x + 120 · (1 – x) = 114

 90x + 120 – 120x = 114 /– 120

 – 30x = – 6 /: (– 30)

 x = $\frac{1}{5}$ = 0,2

Zkouška:

L = 90 · 0,2 + 120 · (1 – 0,2) =

18 + 120 · 0,8 = 18 + 96 = 114

P = 114

L = P

$ \frac{1}{5}$ balíčku … $\frac{1}{5}$ · 1 000 = 200 hřebíků 20 balíčků směsi: 200 · 20 = 4 000 hřebíků

Množství dlouhých hřebíků:

1 – $\frac{1}{5} $= $\frac{4}{5}$ = 0,8

$\frac{4}{5}$ balíčku … $\frac{4}{5} $· 1 000 = 800 hřebíků 20 balíčků směsi: 800 · 20 = 16 000 hřebíků

**Odpověď: Na přípravu 20 balíčků potřebuje zaměstnanec 4 000 krátkých a 16 000 dlouhých hřebíků.**



1. **Kornout obsahoval 0,2 kg lízátek po 38,- Kč/100 g, 0,3 kg jablečných bonbónů po 28,- Kč/100g a 0,25 kg malinových bonbónů po 44,- Kč/100 g. Urči cenu za 100 g směsi cukrovinek.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| cukrovinky | cena (Kč/100 g) |  hmotnost ve směsi (kg) | cena cukrovinek ve směsi (Kč)  | zkouška |
| lízátka | 38 | 0,2 | 0,2 · 38 | 0,2 · 38 = **7,6** |
| jablečné | 28 | 0,3 | 0,3 · 28 | 0,3 · 28 = **8,4** |
| malinové | 44 | 0,25 | 0,25 · 44 | 0,25 · 44 = **11** |
| směs | x | 0,2 + 0,3 + 0,25 | **(0,2 + 0,3 + 0,25) · x** | **(0,2 + 0,3 + 0,25) · 36 = = 0,75 · 36 = 27****7,6 + 8,4 + 11 = 27** |

 0,2 · 38 + 0,3 · 28 + 0,25 · 44 = (0,2 + 0,3 + 0,25) · x

 7,6 + 8,4 + 11 = 0,75x

 27 = 0,75x /: 0,75

 x = 36

Zkouška:

L = 0,2 · 38 + 0,3 · 28 + 0,25 · 44 = 27

P = (0,2 + 0,3 + 0,25) · 36 = 0,75 · 36 = 27

L = P

**Odpověď: 100 gramů směsi stálo 36,- Kč.**

Autor: Kateřina Dreslerová

Toto dílo je licencováno pod licencí t Commons [CC BY-NC 4.0]. Licenční podmínky navštivte na adrese [https://creativecommons.org/choose/?lang=cs]