

Úloha | Prodej DVD

[Online verze úlohy](#)

Úvod



Prodej DVD

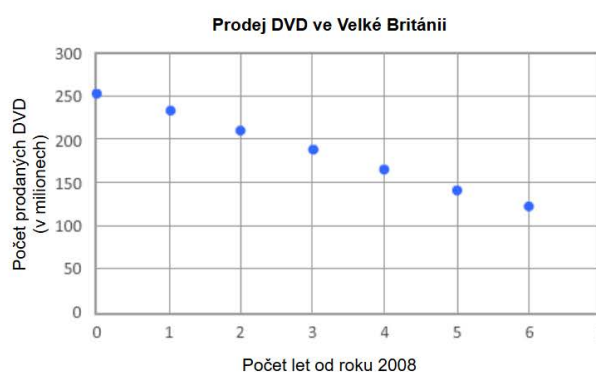
Úvod

Přečti si úvod. Pak klikni na šipku DALŠÍ.

PRODEJ DVD

Následující graf znázorňuje celkový počet DVD prodaných každoročně ve Velké Británii od roku 2008 do roku 2014.

Hodnoty na vodorovné ose představují počet let **od** roku 2008. Umísti kurzor na jednotlivé body v grafu a zobrazí se ti jejich souřadnice. Například bod (0; 252,9) udává, že se v roce 2008 prodalo 252,9 milionů DVD. Bod (1; 234,6) udává, že se v roce 2009 prodalo 234,6 milionů DVD atd.



Úvodní obrazovka představuje zadání úkolu a poskytuje žákům informace, jak číst a interpretovat data zobrazená v grafu. Mají možnost si procvičit odečítání souřadnic jednotlivých bodů po najetí kurzorem na konkrétní bod, např. pro rok 2010 (druhý rok od roku 2008) se zobrazí souřadnice (2; 210,1).

Otázka 1

Prodej DVD

Otázka 1 / 3

Prostuduj si úlohu „Prodej DVD“ na pravé straně.
Odpověz na otázku kliknutím na možnosti v tabulce.

Jsou tvrzení v tabulce v souladu s údaji zobrazenými v grafu?

U každého tvrzení klikni na **Ano** nebo **Ne**.

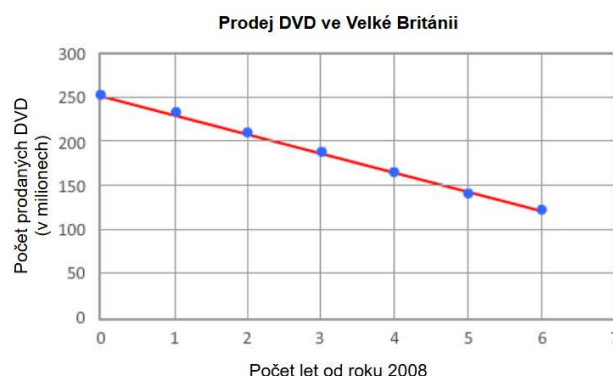
Tvrzení	Ano	Ne
Počet DVD prodaných od roku 2008 do konce roku 2014 klesl asi o 50 %.	☐	☐
Počet DVD prodaných od roku 2008 do konce roku 2014 každý rok klesl o stejné množství.	☐	☐
Sklon přímky znázorňuje průměrný roční pokles počtu prodaných DVD od roku 2008 do roku 2014.	☐	☐

PRODEJ DVD

Následující graf znázorňuje celkový počet DVD prodaných každoročně ve Velké Británii od roku 2008 do roku 2014.

Hodnoty na vodorovné ose představují počet let **od** roku 2008. Umísti kurzor na jednotlivé body v grafu a zobrazí se ti jejich souřadnice. Například bod (0; 252,9) udává, že se v roce 2008 prodalo 252,9 milionů DVD. Bod (1; 234,6) udává, že se v roce 2009 prodalo 234,6 milionů DVD atd.

Do grafu byla přidána přímka, která tyto datové body modeluje.



Tematický okruh	Neurčitost a data
Kontext	Společenský
Postup	Interpretování, aplikování a hodnocení matematických výsledků
Obtížnost	Úroveň 4 (částečná odpověď – úroveň 1)



Vyhodnocení otázky

Úplná odpověď

Kód 2: Všechny tři možnosti vybrány správně, a to v pořadí „Ano“, „Ne“, „Ano“.

Částečná odpověď

Kód 1: Správně označeny možnosti pro libovolná dvě tvrzení.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Správně označena možnost pro nejvýše jedno tvrzení.

Kód 9: Bez odpovědi.



Úspěšnost žáků

Rozložení odpovědí českých žáků	Kód 2	Kód 1	Kód 0	Kód 9
Četnost (%) – ZŠ	38,9	36,1	22,2	2,8
Četnost (%) – VG	68,7	26,9	1,5	2,9



Komentář

V první otázce jsou žákům předložena tři tvrzení, u kterých mají rozhodnout, zda jsou v souladu s informacemi zobrazenými v grafu. První tvrzení je v souladu s daty v grafu a žáci to mohou ověřit výpočtem. Nejdříve po najetí kurzorem na oba krajní body proložené přímkou odečtou obě hodnoty a výpočtem zjistí, že počet prodaných DVD od roku 2008 poklesl do roku 2014 přibližně o 50,61 %, což zhruba odpovídá uvedenému 50% poklesu. Druhou možností je vypočítat poměr obou hodnot, např. podíl $124,9 : 252,9$ se rovná přibližně jedné polovině (0,494). Žáci by rovněž mohli učinit závěr odhadem z vizuálního odečtu z grafu bez provádění výpočtu. Druhé tvrzení není v souladu s daty v grafu a žáci to potřebují ověřit výpočtem jednotlivých ročních poklesů prodaných DVD, které se pohybují od 18,3 milionu (např. mezi roky 2008 a 2009) do 29,8 milionu (mezi roky 2011 a 2012). Třetí tvrzení je v souladu s daty v grafu, protože proložená přímka představuje lineární model vyjadřující konstantní průměrný pokles v daném časovém období. Vyřešení úkolu za plný počet bodů je pro žáky středně obtížné, avšak částečné řešení, kdy správně rozhodnou o dvou tvrzeních, je poměrně lehké.

První tvrzení správně posoudilo 69 %, druhé 61 % a třetí 81 % žáků ZŠ, v případě VG to v daném pořadí bylo 96 %, 81 % a 85 % žáků. V kombinaci všech tří tvrzení je samozřejmě celková úspěšnost žáků nižší, viz tabulka výše.

Otázka 2

Prodej DVD

Otázka 2 / 3

Prostuduj si úlohu „Prodej DVD“ na pravé straně. Svou odpověď na otázku napiš číslicemi.

Pro přímku platí rovnice $d = 254 - 22n$, kde d je počet prodaných DVD (v milionech) a n je počet let od roku 2008.

Pokud vývoj prodeje bude pokračovat, v kterém roce klesne podle modelu počet prodaných DVD pod 1 milion?

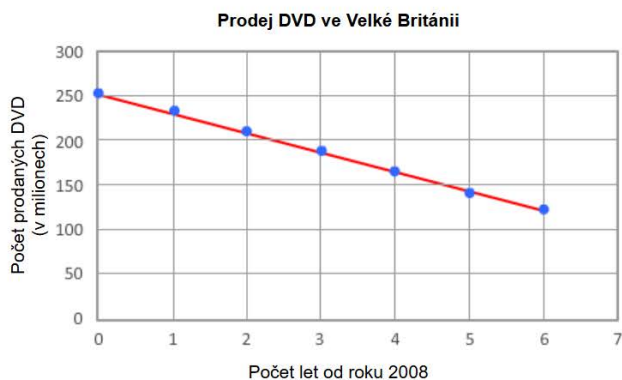
Odpověď:

PRODEJ DVD

Následující graf znázorňuje celkový počet DVD prodaných každoročně ve Velké Británii od roku 2008 do roku 2014.

Hodnoty na vodorovné ose představují počet let od roku 2008. Umístí kurzor na jednotlivé body v grafu a zobrazí se ti jejich souřadnice. Například bod (0; 252,9) udává, že se v roce 2008 prodalo 252,9 milionů DVD. Bod (1; 234,6) udává, že se v roce 2009 prodalo 234,6 milionů DVD atd.

Do grafu byla přidána přímká, která tyto datové body modeluje.



Tematický okruh	Změna a vztahy
Kontext	Společenský
Postup	Formulování situací matematicky
Obtížnost	Úroveň 6 (částečná odpověď – úroveň 5)



Vyhodnocení otázky

Úplná odpověď

Kód 2: 2020

Částečná odpověď

Kód 1: 2019 nebo 11,5

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Všechny ostatní odpovědi.

Kód 9: Bez odpovědi.



Úspěšnost žáků

Rozložení odpovědí českých žáků	Kód 2	Kód 1	Kód 0	Kód 9
Četnost (%) – ZŠ	11,1	11,1	41,7	36,1
Četnost (%) – VG	31,9	24,2	34,8	9,1

Komentář

Ve druhé otázce měli žáci určit rok, ve kterém by počet prodaných DVD klesl pod 1 milion, pokud bude pokračovat trend znázorněný přímkou. Odpovídající bod leží mimo zobrazenou část grafu. Rovnice přímky je v otázce uvedena včetně významu proměnných. Po dosazení řeší žáci rovnici: $1 = 254 - 22n$, řešením je $n = 11,5$. Hodnotě 11 odpovídá konec roku 2019 (částečně správná odpověď), takže hranice 1 milionu by byla překročena v roce 2020. Žáci by také mohli postupovat tak, že si budou postupně vypisovat počet prodaných DVD v dalších letech a budou sledovat, kdy klesne pod hodnotu 1 milion. Od hodnoty posledního zobrazeného bodu 124,9 budou postupně odečítat 22 a zjistí, že v roce 2019 (jedenáctý rok po roce 2008) se prodá 14,9 milionu DVD, takže pod 1 milion klesne hodnota v roce následujícím. Daný problém spadá do kategorie velmi obtížných úloh.

Necelá třetina českých žáků z VG uvedla správný rok 2020 a další téměř čtvrtina jich zodpověděla otázku částečně správně (rok 2019). Úspěšnost žáků ZŠ byla výrazně nižší, správnou odpověď uvedlo asi 11 % žáků a stejný podíl jich uvedl částečně správnou odpověď, ale více než třetina žáků neuvedla žádnou odpověď.

Otázka 3

Prodej DVD
Otázka 3 / 3

Prostuduj si úlohu „Prodej DVD“ na pravé straně. Odpověz na otázku výběrem z rozbalovacích nabídek.

Od roku 1998 došlo k několika změnám ve vývoji prodeje počtu prodaných DVD.

Které vývojové trendy prodeje a matematické modely **nejlépe** vystihují tyto údaje pro časová období 1998-2004 a 2005-2007?

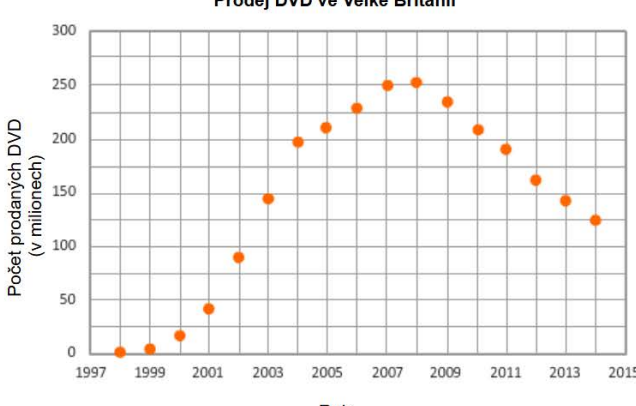
Doplň tabulku pomocí odpovědí z rozbalovacích nabídek. Poslední řádek je vyplněný jako příklad.

Roky	Vývoj prodeje	Matematický model
1998 - 2004	Vyber	Vyber
2005 - 2007	Vyber	Vyber
2008 - 2014	Pokles	Lineární

PRODEJ DVD

Graf ukazuje celkový počet DVD prodaných každoročně ve Velké Británii od roku 1998 do roku 2014. Umísti kurzor na jednotlivé body v grafu a zobrazí se ti jejich souřadnice.

Prodej DVD ve Velké Británii



Rok	Počet prodaných DVD (v milionech)
1998	5
1999	10
2000	20
2001	40
2002	90
2003	140
2004	190
2005	210
2006	230
2007	250
2008	250
2009	230
2010	210
2011	190
2012	160
2013	140
2014	120

Tematický okruh	Změna a vztahy
Kontext	Společenský
Postup	Interpretování, aplikování a hodnocení matematických výsledků
Obtížnost	Úroveň 3 (částečná odpověď – úroveň 1)

Vyhodnocení otázky

Možnosti pro vývoj prodeje: vzestup, pokles.

Možnosti pro matematický model: lineární, nelineární.

Úplná odpověď

Kód 2: 1998–2004: vzestup, nelineární a 2005–2007: vzestup, lineární.

Částečná odpověď

Kód 1: Oba správné výběry pouze pro jedno období.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Ostatní odpovědi včetně pouze jednoho správného výběru.

Kód 9: Bez odpovědi.

Úspěšnost žáků

Rozložení odpovědí českých žáků	Kód 2	Kód 1	Kód 0	Kód 9
Četnost (%) – ZŠ	27,8	47,2	22,2	2,8
Četnost (%) – VG	71,2	19,7	7,6	1,5

Komentář

Ve třetí otázce byl žákům předložen graf prodeje DVD za delší časové období a pro dva úseky měli posoudit vývoj prodeje (pokles nebo vzestup) a matematický model (lineární nebo nelineární). Pro třetí časový úsek, ke kterému se vztahovaly předešlé otázky, byly odpovědi uvedeny jako vzor. Správné provedení všech čtyř výběrů byl pro žáky středně obtížný úkol, zatímco zodpovězení otázky částečně správně (tzn. oba správné výběry jen pro jeden z časových úseků) bylo relativně snadné.

Českým žákům nečinilo potíže posouzení vývojového trendu prodeje, u období 1998–2004 zvolili „vzestup“ všichni gymnazisté a 94 % žáků ZŠ, u druhého období 2005–2007 pak 97 % žáků VG a tři čtvrtiny žáků ZŠ. Zda se jedná o lineární matematický model, posoudilo u prvního období správně 83 % žáků VG a 58 % žáků ZŠ, u druhého období 80 % žáků VG a 58 % žáků ZŠ.