

NETRADIČNÍ PŘÍRODOVĚDNÉ ÚLOHY

Jana Palečková

Dana Mandíková

Praha 2003

© RNDr. Jana Palečková, RNDr. Dana Mandíková, CSc., 2003

© Ústav pro informace ve vzdělávání, 2003

ISBN 80-211-0460-0

OBSAH

Seznam tabulek	4
Úvod	5
1. Základní informace o výzkumu PISA	7
2. Pojem gramotnosti ve výzkumu PISA	9
2.1 Čtenářská a matematická gramotnost ve výzkumu PISA	9
2.2 Přírodovědná gramotnost ve výzkumu PISA	9
3. Tři základní aspekty přírodovědné gramotnosti	11
3.1 Dovednosti	11
3.2 Obsah	12
3.3 Situace	14
4. Přírodovědné úlohy výzkumu PISA	15
4.1 Struktura úloh, typy otázek	15
4.2 Klasifikace úloh	16
4.3 Vyhodnocování odpovědí žáků	16
4.4 Příklady přírodovědných úloh výzkumu PISA	17
5. Přírodovědné úlohy českých autorů	54
5.1 Úlohy z fyziky	54
5.2 Úlohy z chemie	69
5.3 Úlohy z biologie	83
5.4 Integrovaná úloha ze zeměpisu	93
6. Závěrem	101
7. Další informace o výzkumu PISA, literatura	102

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1.1 Úroveň vědomostí a dovedností žáků ve sledovaných oblastech	8
Tabulka 3.1 Počet přírodovědných otázek zjišťujících různé dovednosti v testu PISA 2000	12
Tabulka 3.2 Zastoupení přírodovědných otázek různého obsahu v testu PISA 2000	13
Tabulka 3.3 Počet přírodovědných otázek z různých situací v testu PISA 2000	14
Tabulka 4.1 Zastoupení různých typů přírodovědných otázek v testu PISA 2000	16

ÚVOD

Mezinárodní výzkumy v oblasti vzdělávání se ve světě realizují již od 50. let minulého století a ve vyspělých zemích se jim přikládá velká důležitost. Kromě toho, že tvůrcům školské politiky poskytují velké množství cenných podkladů pro jejich rozhodování, odrážejí tyto výzkumy moderní trendy, které jsou uznávány mezinárodní komunitou odborníků zabývajících se vzděláváním. Česká republika se do mezinárodních výzkumů zapojila v devadesátých letech 20. století. Výstupy těchto výzkumů nám umožňují srovnat náš vzdělávací systém se systémy v řadě jiných zemí (např. srovnání cílů, prostředků, metod, dokumentů, výsledků vzdělávání). Zapojení do mezinárodních struktur nám také umožňuje získávat nejnovější informace z oblasti pedagogického výzkumu ve vyspělých zemích celého světa.

Jedním z nejdůležitějších a nejznámějších výzkumů, které byly ve světě realizovány, je mezinárodní výzkum čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků, známý pod zkratkou PISA (Programme for International Student Assessment). Jedná se o výzkum Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD), do kterého se zapojilo kromě členských zemí OECD mnoho dalších zemí z celého světa. V České republice výzkum probíhá jako grantový projekt Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. První fáze tohoto výzkumu proběhla v roce 2000 a zjišťovala zejména úroveň čtenářské gramotnosti žáků, druhá fáze se v roce 2003 zaměřila na gramotnost matematickou. Třetí fáze výzkumu proběhne v roce 2006 a bude se nejvíce věnovat úrovni přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků.

Co je cílem publikace

Publikace si klade za cíl seznámit čtenáře

- s novými trendy hodnocení, kdy je důraz kladen především na znalosti a dovednosti potřebné pro úspěšné uplatnění žáků v běžném životě
- s tím, jak je v rámci výzkumu PISA chápána přírodovědná gramotnost
- s přírodovědnými úlohami použitými v testech výzkumu PISA a způsobem jejich hodnocení
- s výsledky českých žáků ve srovnání s jejich vrstevníky z ostatních zúčastněných zemí
- s úlohami „typu PISA“, které vytvořili naši učitelé.

Komu je publikace určena

Publikace je určena všem, kteří se zajímají o oblast vzdělávání. Výsledky našich žáků v mezinárodním srovnání, nové trendy v hodnocení výsledků vzdělávání mohou být užitečnou informací pro tvůrce školské politiky, zajímat mohou i laickou veřejnost. Pro učitele přírodovědných předmětů mohou být zajímavé především úlohy použité ve výzkumu a způsob jejich hodnocení. Úlohami se mohou inspirovat i autoři učebnic.

Struktura publikace

Publikace je rozdělena do sedmi kapitol. V první kapitole jsou uvedeny základní informace o výzkumu PISA. Druhá kapitola vymezuje pojmy čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost. Třetí kapitola se zabývá jednotlivými aspekty přírodovědné gramotnosti. Čtvrtá kapitola se věnuje přírodovědným úlohám použitým ve výzkumu PISA, jejich klasifikaci a způsobu hodnocení. Pátá kapitola obsahuje úlohy, které vytvořili naši učitelé v duchu úloh použitých ve výzkumu

PISA. Šestou kapitolu tvoří závěr publikace a v sedmé kapitole se dozvíte, kde nalézt další informace o výzkumu PISA.

Jednotlivé kapitoly jsou doplněny konkrétními příklady uvolněných úloh a výsledky našich žáků.

Jelikož šetření výzkumu PISA zaměřené na přírodovědnou gramotnost proběhne až v roce 2006, je uvolněných přírodovědných úloh a otázek zatím velmi málo. To omezuje možnost uvádění konkrétních příkladů a výsledků. Pro lepší představu o charakteru úloh jsme do publikace zařadily i uvolněné úlohy z pilotáže z roku 1999, zveřejněné již v [2]. Zdálo se nám důležité ukázat záměry výzkumu, výsledky, nezvyklé úlohy a způsob jejich hodnocení již nyní, byť na omezeném množství materiálu, než čekat další roky na uvolnění nových úloh.



1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O VÝZKUMU PISA

Cíle výzkumu

Cílem výzkumu PISA je zjistit úroveň čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků různých zemí z celého světa a poskytnout výsledky v mezinárodním srovnání. Spíše než na učivo předepsané školními osnovami klade výzkum důraz na dovednosti a vědomosti potřebné pro budoucí úspěšné uplatnění žáků v reálném životě.

Cílem výzkumu je též seznámit odbornou i laickou veřejnost s novými trendy v oblasti hodnocení výsledků vzdělávání.

Metody

Úroveň gramotnosti byla zjišťována prostřednictvím testu, na jehož vypracování měli žáci celkem 2 hodiny. V testu byly jak úlohy s výběrem odpovědi, tak úlohy s tvorbou odpovědi.

Všichni žáci též vyplňovali dotazník, v němž poskytli informace o sobě a o prostředí, ve kterém žijí, informace o své škole a o vyučovacích metodách, se kterými se setkávají. Ředitelé vyplňovali dotazník, který se týkal jejich škol.

Fáze výzkumu

Výzkum probíhá ve tříletých cyklech, v každém cyklu je jedné ze tří zkoumaných oblastí gramotnosti věnována zvýšená pozornost. Tím je zajištěno jak dostatečné množství informací týkajících se jednotlivých aspektů gramotnosti, tak monitorování vývoje výsledků v čase.

V roce 2000 byla hlavní pozornost věnována čtenářské gramotnosti, v roce 2003 matematické gramotnosti a v roce 2006 bude v centru pozornosti přírodovědná gramotnost. V roce 2003 byla rovněž zkoumána úroveň analytického myšlení žáků a jejich schopnost řešit problémové úlohy z různých oblastí.

Vzorek

První fáze výzkumu PISA v roce 2000 se zúčastnilo více než čtvrt milionu žáků a studentů ze 32 zemí, z nichž 28 zemí je členy OECD. Zúčastněnými zeměmi jsou Austrálie, Belgie, Brazílie, Česká republika, Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Japonsko, Kanada, Korea, Lichtenštejnsko, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Mexiko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Nový Zéland, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Ruská federace, Řecko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie a USA. V České republice bylo testováno zhruba 10 000 žáků z 250 škol.

Do druhé fáze výzkumu v roce 2003 se zapojilo 41 zemí (připojil se Hongkong, Indonésie, Macao – SAR, Peru, Slovenská republika, Srbská republika, Thajsko, Tunisko, Turecko a Uruguay, nezúčastnilo se Lichtenštejnsko). V České republice se této fáze výzkumu zúčastnilo přes 10 000 žáků z devátého ročníku základních škol, z odpovídajících ročníků víceletých gymnázií a z prvních ročníků všech typů středních škol. Celkový počet testovaných škol v České republice přesáhl 260 škol.

Výsledky výzkumu PISA 2000

Celkové srovnání výsledků zúčastněných zemí zachycuje tabulka 1.1. Trojúhelníček obrácený nahoru (dolů) znamená, že žáci dané země dosáhli statisticky významně vyššího (nižšího) vý-

sledku, než byl průměr. Kolečko znamená, že se výsledek neliší od mezinárodního průměru. Mezinárodní průměr má hodnotu 500.

Z tabulky je patrné, že v roce 2000 prokázali čeští patnáctiletí žáci ve srovnání se svými vrstevníky z ostatních zúčastněných zemí mírně podprůměrnou úroveň čtenářské gramotnosti, průměrnou úroveň matematické gramotnosti a mírně nadprůměrnou úroveň přírodovědné gramotnosti.

TABULKA 1.1

Úroveň vědomostí a dovedností žáků ve sledovaných oblastech výzkumu PISA 2000

Čtenářská gramotnost			Matematická gramotnost			Přírodovědná gramotnost		
Země	Průměr		Země	Průměr		Země	Průměr	
Finsko	546	△	Japonsko	557	△	Korea	552	△
Kanada	534	△	Korea	547	△	Japonsko	550	△
Nový Zéland	529	△	Nový Zéland	537	△	Finsko	538	△
Austrálie	528	△	Finsko	536	△	Velká Británie	532	△
Irsko	527	△	Austrálie	533	△	Kanada	529	△
Korea	525	△	Kanada	533	△	Nový Zéland	528	△
Velká Británie	523	△	Švýcarsko	529	△	Austrálie	528	△
Japonsko	522	△	Velká Británie	529	△	Rakousko	519	△
Švédsko	516	△	Belgie	520	△	Irsko	513	△
Rakousko	507	△	Francie	517	△	Švédsko	512	△
Belgie	507	△	Rakousko	515	△	Česká republika	511	△
Island	507	△	Dánsko	514	△	Francie	500	●
Norsko	505	●	Island	514	△	Norsko	500	●
Francie	505	●	Lichtenštejnsko	514	△	USA	499	●
USA	504	●	Švédsko	510	△	Maďarsko	496	●
Dánsko	497	●	Irsko	503	●	Island	496	●
Švýcarsko	494	●	Norsko	499	●	Belgie	496	●
Španělsko	493	▽	Česká republika	498	●	Švýcarsko	496	●
Česká republika	492	▽	USA	493	●	Španělsko	491	▽
Itálie	487	▽	Německo	490	▽	Německo	487	▽
Německo	484	▽	Maďarsko	488	▽	Polsko	483	▽
Lichtenštejnsko	483	▽	Rusko	478	▽	Dánsko	481	▽
Maďarsko	480	▽	Španělsko	476	▽	Itálie	478	▽
Polsko	479	▽	Polsko	470	▽	Lichtenštejnsko	476	▽
Řecko	474	▽	Lotyšsko	463	▽	Řecko	461	▽
Portugalsko	470	▽	Itálie	457	▽	Rusko	460	▽
Rusko	462	▽	Portugalsko	454	▽	Lotyšsko	460	▽
Lotyšsko	458	▽	Řecko	447	▽	Portugalsko	459	▽
Lucembursko	441	▽	Lucembursko	446	▽	Lucembursko	443	▽
Mexiko	422	▽	Mexiko	387	▽	Mexiko	422	▽
Brazílie	396	▽	Brazílie	334	▽	Brazílie	375	▽

Nizozemsko nesplnilo požadavky na kvalitu testovaného vzorku, a proto bylo z většiny mezinárodních srovnání vyloučeno.

2. POJEM GRAMOTNOSTI VE VÝZKUMU PISA

Jak již bylo řečeno, výzkum PISA se zabývá zjišťováním čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků. Zkoumání gramotnosti ve všech třech oblastech se zaměřuje na tři základní aspekty: *dovednosti* (někdy také označované jako činnosti, respektive postupy), *obsah* (tradiční prvky školních osnov, respektive vědomosti) a *situace* (kontext, do kterého je úloha zasazena).

Nejprve stručně popíšeme, jak je ve výzkumu charakterizována čtenářská a matematická gramotnost, poté se budeme podrobněji zabývat *přírodovědnou gramotností*.

2.1 Čtenářská a matematická gramotnost ve výzkumu PISA

Čtenářská gramotnost není ve výzkumu PISA chápána klasickým způsobem, na který jsme zvyklí, tedy tak, že gramotnost znamená schopnost člověka číst a psát. Místo toho se na ni pohlíží jako na neustále se vyvíjející soubor vědomostí a dovedností, které jedinec získává v různých souvislostech po celý svůj život. Výzkum PISA vymezil čtenářskou gramotnost jako schopnost jedince porozumět psanému textu, přemýšlet o něm a používat jej k dosahování určitých cílů či k rozvoji vlastních schopností a vědomostí, a využívat tak práci s psaným textem k aktivnímu začlenění do života lidského společenství. (Podrobněji viz [4].)

Termín *matematická gramotnost* byl zvolen proto, aby bylo zdůrazněno, že se výzkum nezaměřuje na zjišťování matematických vědomostí a dovedností, které jsou tradičně vyučovány ve škole, ale klade hlavní důraz na funkční využití matematických znalostí a dovedností v různých souvislostech a různými způsoby. Matematická gramotnost byla ve výzkumu vymezena jako schopnost jedince pochopit úlohu, kterou matematika hraje v jeho okolí a ve světě vůbec, dělat podložené matematické soudy a používat matematiku způsobem, který splňuje potřeby a nároky současného a budoucího života člověka v moderní a rychle se vyvíjející společnosti.

2.2 Přírodovědná gramotnost ve výzkumu PISA

Zjišťování úrovně *přírodovědné gramotnosti* patnáctiletých žáků, z nichž mnozí brzy ukončí školní docházku a zapojí se do života dospělé společnosti, je důležitým prvkem výzkumu PISA. Studium a aplikace přírodních věd vyžadují od jednotlivce osvojení mnohých důležitých dovedností, které bude v životě potřebovat a které lze považovat za jakousi nutnou či požadovanou výbavu pro život v rychle se vyvíjejícím světě na počátku třetího tisíciletí. Jedná se například o dovednost vyvodit z předložených informací správné a podložené závěry, kriticky posoudit výroky jiných lidí či odlišit názor od tvrzení podloženého důkazy. Současné moderní názory na to, jaké přírodovědné vzdělání by měla škola všem svým žákům poskytnout, proto zdůrazňují obecné porozumění důležitým pojmům, porozumění metodám získávání důkazů na podporu vědeckých tvrzení, porozumění síle vědy i jejím omezením ve skutečném světě.

V souladu s těmito moderními světovými trendy byla přírodovědná gramotnost ve výzkumu PISA vymezena následující definicí:

„Přírodovědná gramotnost je schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a na základě důkazů vyvozovat závěry, které vedou k porozumění přírodnímu prostředí a usnadňují rozhodování, která se týkají přírodního prostředí a změn, které v něm nastávají v důsledku lidské činnosti.“

Měření úrovně takto definované přírodovědné gramotnosti však s sebou přináší určité problémy, se kterými se nesetkáváme například při zjišťování gramotnosti čtenářské. Přírodní vědy jsou disciplínami, kde při tvůrčí práci často hraje značnou roli dříve nabytá znalost, bez níž by nebylo možné přírodovědné dovednosti aplikovat. Při vývoji testových nástrojů pro hodnocení úrovně přírodovědné gramotnosti se proto často diskutuje o tom, kde se v souboru přírodovědných vědomostí nachází hranice, která určuje, co vše by mělo být součástí nezbytné vědomostní výbavy moderního „přírodovědně gramotného“ člověka.

Přístup, který byl k měření přírodovědné gramotnosti přijat ve výzkumu PISA, je nicméně v kontextu našeho přírodovědného vzdělávání naprosto revoluční. V době, kdy je v oblasti vzdělávání ve vyspělých zemích zcela zřetelný příklon k pěstování a rozvoji dovedností a znalostí hrají pouze doplňující roli, převládá v našich školách stále tradiční způsob výuky. Žáci jsou přetěžováni obrovským množstvím faktických znalostí a na pěstování a rozvoj dovedností učitelům prakticky nezbývá čas. Mezinárodní výzkumy, které byly v České republice uskutečněny, potvrzují domněnku, že povrchní zvládnutí předkládaného učiva vede u našich žáků k tomu, že své vědomosti poměrně rychle zapomínají a jejich dovednosti přitom nejsou na takové úrovni, aby tuto skutečnost kompenzovaly.

3. TŘI ZÁKLADNÍ ASPEKTY PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI

Výzkum PISA zjišťuje úroveň gramotnosti, která by měla být výbavou každého moderního člověka a která je pro potřeby výzkumu určitým způsobem specifikována. Z vymezení jejích tří složek (čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti) plynou tři základní aspekty, podle nichž jsou klasifikovány úlohy použité pro její měření. Tyto aspekty jsou nazvány *dovednosti*, *obsah* a *situace* a jsou charakterizovány následujícím způsobem:

Dovednosti: dovednosti a postupy, které jsou používány při řešení nějakého úkolu.

Obsah: pojmy a vědomosti, na něž jsou dané postupy aplikovány.

Situace: typ situace, ve které k aplikování vědomostí a postupů dochází.

Výše uvedené aspekty se promítají do různých složek gramotnosti poněkud odlišným způsobem. Například v oblasti čtenářské gramotnosti se setkáváme s takovými typy dovedností jako např. posouzení obsahu a formy textu, v oblasti matematické gramotnosti je za důležitou dovednost považována např. analýza a interpretace výsledků či matematická argumentace. Přejdeme nyní k podrobnějšímu rozboru jednotlivých aspektů v oblasti přírodovědné gramotnosti.

3.1 Dovednosti

Přírodovědnými dovednostmi rozumíme myšlenkové a fyzické postupy, které jsou spojeny s pochopením podstaty přírodních věd, jejich jednotlivých postupů, přínosu a omezení. Žáci by například měli umět rozpoznat problémy, na něž přírodní vědy mohou, či naopak nemohou dát odpověď, na základě konkrétních důkazů by měli umět zformulovat odpovídající závěry. Je však například také důležité, aby byli schopni svá zjištění srozumitelně sdělit a zdůvodnit určitému publiku, protože v opačném případě by v praxi se svou argumentací nemuseli uspět.

Zjišťování úrovně takových a podobných dovedností nám může poskytnout poměrně hodnotnou informaci o tom, jak úspěšně připravuje škola své žáky na život ve společnosti, která je stále více ovlivňována vědeckým a technickým pokrokem.

Výzkum PISA se soustředil na následujících pět okruhů přírodovědných dovedností:

- ***Rozpoznání otázek, které je možno zodpovědět prostřednictvím vědeckého zkoumání***

Tato dovednost zahrnuje např.:

- rozpoznání určitého problému nebo myšlenky, které jsou nebo by mohly být v konkrétní situaci ověřeny či zodpovězeny
- navrhnutí problému, který může být v rámci určité situace ověřen

Tuto dovednost zjišťuje např. otázka 4 v úloze 1, otázka 3 v úloze 3, otázka 1 v úloze 9.

- ***Určení důkazů nezbytných pro vyvození určitého závěru***

Tato dovednost zahrnuje např.:

- určení konkrétní informace, která je potřeba k ověření daných údajů
- určení nebo rozpoznání toho, co může být vzájemně srovnáváno
- určení nebo rozpoznání veličin, které se mění, a veličin, které jsou referenční
- určení nebo rozpoznání dalších potřebných informací nebo činností nezbytných pro získání dalších potřebných údajů

Tuto dovednost zjišťuje např. otázka 1 v úloze 5.

• **Vyvozování závěrů z předložených poznatků a jejich posouzení**

Tato dovednost zahrnuje např.:

- vytvoření závěru na základě poskytnutého vědeckého důkazu nebo poskytnutých údajů
- výběr správného závěru z více uvedených možností
- uvádění důvodů pro uvedený závěr či proti němu s využitím poskytnutých údajů nebo určení předpokladů učiněných při formulaci konkrétního závěru

Tuto dovednost zjišťuje např. otázka 2 v úloze 1, otázka 4 v úloze 4, otázka 2 v úloze 5.

• **Formulace závěrů a jejich srozumitelné vyjádření**

Tato dovednost zahrnuje např.:

- předkládání závěrů učiněných na základě dostupných důkazů a údajů určitému publiku přiměřeným a srozumitelným způsobem, zdůvodnění těchto závěrů založené na daných údajích, situaci nebo jiné informaci

Tuto dovednost zjišťuje např. otázka 1 v úloze 2, otázka 1 v úloze 7.

• **Porozumění přírodovědným pojmům a poznatkům**

Tato dovednost zahrnuje např.:

- vysvětlení vztahů mezi danými jevy, vysvětlení nebo určení jejich možných příčin, předpokládání jejich dalšího průběhu s využitím přírodovědných poznatků a myšlenek, které nejsou přímo uvedeny

Tuto dovednost zjišťuje např. otázka 5 a 6 v úloze 1, otázka 5 v úloze 2, otázka 9 v úloze 8.

Na závěr je třeba zdůraznit, že při aplikaci všech výše uvedených dovedností jsou potřeba určité přírodovědné vědomosti, což se nejzřetelněji projevuje u dovednosti, která byla jmenována jako poslední.

TABULKA 3.1

Počet přírodovědných otázek zjišťujících různé dovednosti v testu PISA 2000

Rozpoznání otázek, které je možno zodpovědět prostřednictvím vědeckého zkoumání	5
Určení důkazů nezbytných pro vyvození určitého závěru	5
Vyvozování závěrů z předložených poznatků a jejich posouzení	7
Formulace závěrů a jejich srozumitelné vyjádření	3
Porozumění přírodovědným pojmům a poznatkům	15

3.2 Obsah

Přírodovědný obsah výzkumu PISA není popsán, jak jsme zvyklí, prostřednictvím klasických obsahových celků. Koncepte výzkumu PISA nezahrnuje přírodovědná témata v jejich plném rozsahu, neboť jejich zkoumání by pak bylo v rámci omezeného „testovacího prostoru“ nemožné. Hlavními kritérii pro výběr obsahových témat byl jejich vztah ke každodennímu životu a význam pro život v nejbližší budoucnosti, dále jejich možné spojení s vybranými situacemi, ve kterých se zjišťuje přírodovědná gramotnost, a se sledovanými dovednostmi.

Přírodovědná obsahová témata výzkumu PISA (s příklady zkoumaných pojmů):

- **Struktura a vlastnosti hmoty**

(např. tepelná a elektrická vodivost, pružnost a pevnost)

- **Atmosférické změny**

(např. záření, přenosové jevy, tlak)

- **Chemické a fyzikální změny**

(např. skupenství látek, rychlost reakce, rozklad)

- **Přeměny energie**

(např. zachování energie, disipace energie, fotosyntéza)

- **Síla a pohyb**

(např. rovnováha a nerovnováha, rychlost, zrychlení, pohybové zákony)

- **Forma a funkce**

(např. buňka, kostra, adaptace)

- **Biologie člověka**

(např. zdraví, hygiena, výživa)

- **Fyziologické změny**

(např. hormony, elektrolýza, neurony)

- **Biologická rozmanitost**

(např. druhy, genofond, evoluce)

- **Genetika**

(např. dominance, dědičnost)

- **Ekosystémy**

(např. potravní řetězce, udržitelnost)

- **Země a její postavení ve vesmíru**

(např. sluneční soustava, roční období, příliv a odliv)

- **Geologické změny**

(např. posun kontinentů, povětrnostní vlivy)

TABULKA 3.2

Zastoupení přírodovědných otázek různého obsahu v testu PISA 2000

Struktura a vlastnosti hmoty	6
Atmosférické změny	5
Chemické a fyzikální změny	1
Přeměny energie	4
Síla a pohyb	0
Forma a funkce	3
Biologie člověka	3

Fyziologické změny	1
Biologická rozmanitost	1
Genetika	2
Ekosystémy	3
Země a její postavení ve vesmíru	5
Geologické změny	1

3.3 Situace

Ve výzkumu PISA se klade velký důraz na to, aby byla aplikace dovedností a pojmů úzce spojena s problémy a tématy skutečného světa, který nás obklopuje. Žáci, kteří dosáhnou určité míry přírodovědné gramotnosti, pak budou schopni používat to, co se naučili, nejen ve škole, ale i mimo ni. Pro potřeby výzkumu byly proto vybrány tři základní skupiny přírodovědných situací, v jejichž kontextu se zjišťovalo, na jaké úrovni si žáci osvojili příslušné přírodovědné dovednosti a pojmy.

Přírodovědné situace výzkumu PISA (spolu s příklady):

- **Přírodní vědy, život a zdraví**
(např. zdraví, nemoci a výživa; zachování a udržitelné využití biologických druhů; vzájemná závislost fyzikálních a biologických systémů)
- **Přírodní vědy, Země a životní prostředí**
(např. skleníkový efekt, globální oteplování, znečištění; získávání a ztráta půdy; počasí a podnebí)
- **Přírodní vědy a technika**
(např. biotechnologie; využívání materiálů a zacházení s odpady; využití energie)

TABULKA 3.3

Počet přírodovědných otázek z různých situací v testu PISA 2000

Přírodní vědy, život a zdraví	13
Přírodní vědy, Země a životní prostředí	13
Přírodní vědy a technika	9



4. PŘÍRODOVĚDNÉ ÚLOHY VÝZKUMU PISA

Pro měření přírodovědné gramotnosti se využívaly různé typy úloh s přírodovědnou tematikou. Hlavní důraz se při jejich tvorbě kladl na to, aby řešení vyžadovalo na žákovi funkční využití přírodovědných vědomostí a dovedností a nikoli pouze memorování přírodovědného učiva daného školními osnovami. Při sestavování testu se velká pozornost věnovala rozmanitosti úloh a dbalo se na to, aby byly v úlohách rovnoměrně zastoupeny zjišťované dovednosti a pojmy a aby byly úlohy zasazeny do rozmanitých přírodovědných situací.

4.1 Struktura úloh, typy otázek

Úlohy použité v testech výzkumu PISA se liší od úloh, které se běžně používají při výuce a hodnocení žáků v našich školách, nejen tím, jaké dovednosti a vědomosti žáků se snaží zjišťovat, ale i tím, jak vypadají.

Typické úlohy výzkumu PISA tvoří celý komplex otázek, které zkoumají jedno určité téma. Úlohy obvykle uvádí více či méně rozsáhlý text, graf, obrázek nebo jiný písemný materiál, k němuž se vztahují následující otázky. Často se objevuje další text, obrázek či graf i mezi dílčími otázkami úlohy a rozvíjí nebo hlouběji ilustruje její nosné téma. Jako úvodní materiály se v úlohách vždy volí materiály autentické, s jakými se běžně setkáváme. Obvykle se jedná o články z novin a časopisů, internetové texty, fotografie, mapy, informační letáky apod. To, že se k jednomu materiálu vztahuje více otázek, a žák tudíž pracuje delší dobu s jedním tématem, umožňuje žákovi důkladněji se s tématem seznámit a lépe se na něj soustředit.

Pro úlohy jsou též charakteristické různé typy otázek. V některých mají žáci například za úkol vybrat jedinou správnou z nabízených odpovědí, v jiných odpovídají vlastními slovy, dokreslují obrázek, citují z textu apod. Různé typy otázek proto byly za účelem jejich jednotné klasifikace rozděleny do tří skupin.

Tři typy otázek v úlohách výzkumu PISA:

- **Otázky s výběrem odpovědi**

Žáci vybírají jedinou správnou ze 4 – 5 nabízených možností nebo vybírají jednu z odpovědí Ano/Ne. Např. otázka 4 v úloze 1, otázka 2 v úloze 2 či otázka 3 v úloze 3.

- **Uzavřené otázky s tvorbou odpovědi**

Žáci vytvářejí vlastní odpověď, jedná se však o odpověď vyjádřenou jedním či několika slovy, o uvedení výsledku výpočtu, dokreslení symbolu do obrázku apod. Vyhodnocování takových úloh je poměrně jednoduché, protože vždy existuje pouze jediná správná odpověď, která je jednoznačně identifikovatelná.

- **Otevřené otázky s tvorbou odpovědi**

Žáci odpovídají vlastními slovy, jedná se zpravidla o odpověď obsáhlejší. V případě přírodovědných úloh měli žáci například zdůvodnit, jak dospěli ke svému závěru, nebo měli uvést argumenty podporující správnost či nesprávnost určitého tvrzení. Vyhodnocování takových úloh je poměrně složité a je prováděno podle podrobného a jednotného návodu sestaveného na základě reálných odpovědí žáků. Kromě stupně „správnosti“ a úplnosti žakovy odpovědi byl při jejím vyhodnocování často zaznamenáván i konkrétní typ odpovědi nebo přístup, který žák při řešení zvolil. Např. otázka 2 v úloze 1 nebo otázka 1 v úloze 2.

TABULKA 4.1

Zastoupení různých typů přírodovědných otázek v testu PISA 2000

Otázky s výběrem odpovědi	20
Uzavřené otázky s tvorbou odpovědi	3
Otevřené otázky s tvorbou odpovědi	12

4.2 Klasifikace úloh a otázek

Většinu úloh, ze kterých byl složen test výzkumu PISA 2000, lze rozdělit do tří hlavních skupin podle toho, zda zjišťují čtenářskou, matematickou nebo přírodovědnou gramotnost žáků. V testu se však objevilo i několik tzv. integrovaných úloh, jejichž jednotlivé otázky byly zaměřeny na různé složky gramotnosti. Součástí testu, který byl patnáctiletým žákům zadáván v roce 2003, byla skupina velmi zajímavých úloh zkoumajících schopnost žáka řešit problémy různého typu a v rozmanitém kontextu (tzv. problem-solving). Ukázky úloh tohoto typu jsou součástí dokumentu Koncepce řešení problémových úloh ve výzkumu PISA 2003, který je v české verzi ke stažení na webových stránkách ÚIV (www.uiv.cz) a o jehož vydání v tištěné podobě se uvažuje.

Jednotlivé otázky, z nichž sestávají přírodovědné úlohy výzkumu PISA, se klasifikují podle čtyř kritérií. Těmito kritérii jsou *tři aspekty přírodovědné gramotnosti* (dovednosti, obsah a situace) a *typ otázky* (s výběrem odpovědi, uzavřené či otevřené s tvorbou odpovědi). Taková klasifikace úloh napomáhá při tvorbě testu například zajistit, aby byly dostačujícím způsobem zastoupeny otázky vyžadující zjišťované dovednosti, otázky s požadovaným obsahem nebo aby byla zachována zamýšlená proporce otázek s výběrem a tvorbou odpovědi. Užitečná je také při vyhodnocování testu a analýzách výsledků.

Konkrétní ukázky klasifikace otázek jsou uvedeny v kapitole 4.4, která obsahuje příklady přírodovědných úloh výzkumu PISA.

4.3 Vyhodnocování odpovědí žáků

Úlohy výzkumu PISA tedy obsahují otázky s výběrem odpovědi a uzavřené či otevřené otázky s tvorbou odpovědi. Odpovědi žáků na otázky s výběrem odpovědi a na část uzavřených otázek s tvorbou odpovědi mohou být přímo elektronicky vkládány do programu na pořizování dat. Odpovědi na všechny otevřené otázky a na některé z uzavřených otázek však vyžadují odborné vyhodnocení.

Vyhodnocování žákovských odpovědí spočívalo v tom, že jim byly na základě podrobného manuálu přiřazovány číselné kódy, které co nejpřesněji vystihovaly jak kvalitu odpovědi, tak způsob, jakým žáci odpovídali.

Některé odpovědi na otázky bylo možné hodnotit pouze jako „správné“ nebo „nesprávné“, a pro jejich vyhodnocení proto stačily dva kódy. Jiné otázky byly komplexnější a při vyhodnocování odpovědí bylo nutné použít větší počet kódů, aby bylo možné posoudit „míru správnosti“ odpovědi. Jednalo se především o otázky s vyšší úrovní obtížnosti. Jelikož žáci ve svých odpovědích často vyjadřovali své názory, formulovali závěry, navrhovali řešení apod., nebylo vždy možné říci, že určitá odpověď je správná a jiná nesprávná. Místo výrazů správná a nesprávná odpověď byly



proto při vyhodnocování užívány termíny *úplná odpověď*, *částečná odpověď* a *nevyhovující odpověď*.

Při vyhodnocování úloh testu výzkumu PISA se používaly následující kódy:

Kódy 3, 2, 1 jsou vyhrazeny pro úplné a částečné odpovědi, přičemž kód vyšší číselné hodnoty vždy označuje vyšší míru úplnosti odpovědi než kód nižší hodnoty. Nejvyšší bodové ohodnocení získává žák za úplnou odpověď.

Kód 0 je vyhrazen těm odpovědím, kdy se žák pokusil odpovědět na otázku, ale jeho odpověď nemůže být hodnocena ani jako částečná, popřípadě odpovědím, z nichž je zřejmé, že žák neporozuměl buď textu, nebo položené otázce.

Kód 9 je určen pro chybějící odpověď, kdy je zřejmé, že se o ni žák ani nepokusil.

U většiny přírodovědných úloh výzkumu PISA se za účelem detailnějšího vyhodnocení odpovědi žáků používaly kódy dvoučíslicové. První číslice kódu vyjadřovala míru úplnosti odpovědi a její charakteristika se shodovala s charakteristikou výše uvedených jednočíslicových kódů. Druhá číslice sloužila k rozlišení různých typů úplných, částečných či nevyhovujících žákovských odpovědí. Úplné odpovědi tak mohly být přiřazeny například kódy 21, 22, 23 atd. podle toho, o jaký typ odpovědi šlo, stejně tak mohly být různým typům nevyhovujících odpovědí žáků přiřazeny kódy 01, 02, 03 atd. Podívejte se např. na hodnocení otázky 2 v úloze 1.

Kromě podrobného popisu každého kódu byly v manuálu pro vyhodnocování uvedeny též příklady možných odpovědí žáků. Ačkoli měl podrobný popis vyhodnocování spolu s uvedenými příklady minimalizovat míru subjektivity, bylo občas nutné pečlivě zvažovat, kde se hranice mezi jednotlivými kódy nachází. Ve výzkumu PISA platila zásada, že v případě pochybností se přiřazuje kód, který je pro žáka „výhodnější“.

4.4 Příklady přírodovědných úloh výzkumu PISA

Tato kapitola obsahuje ukázky částí tří přírodovědných úloh z testu výzkumu PISA 2000, které byly mezinárodním centrem výzkumu uvolněny ke zveřejnění. Jelikož nebyly uvolněny všechny otázky těchto úloh, obsahuje úloha 1 čtyři a úloha 2 tři ze šesti původních otázek. V úloze 3, která je tematicky podobná úloze 2, byla uvolněna pouze jedna ze šesti otázek.

Dále uvádíme ukázku šesti uvolněných přírodovědných úloh z pilotního výzkumu PISA (úlohy 4 až 9), který proběhl v roce 1999.

U každé otázky pro ilustraci uvádíme její klasifikaci podle dovednosti, obsahu, situace a typu otázky. Současně uvádíme příslušnou část kódovacího manuálu, která kromě popisu jednotlivých kódů obsahuje i příklady možných žákovských odpovědí, které měly napomoci jejich snadnějšímu vyhodnocování. Pro lepší představu čtenáře o tom, jak úspěšně zodpovídali jednotlivé otázky úloh naši žáci, je v úlohách 1 až 3 u každé otázky uvedena průměrná úspěšnost českých patnáctiletých žáků spolu s průměrnou úspěšností patnáctiletých žáků všech zemí OECD.

Úlohy z hlavního šetření výzkumu PISA 2000

ÚLOHA 1: SEMMELWEISŮV DENÍK

SEMMELWEISŮV DENÍK – TEXT 1

„Červenec 1846. Příští týden převezmu funkci „Herr Doktor“ na prvním oddělení porodnické kliniky Vídeňské všeobecné nemocnice. Zděsil jsem se, když jsem slyšel, jaká je úmrtnost* na této klinice. Tento měsíc tam zemřelo ne méně než 36 matek z 208, všechny na horečku omladnic. Porodit dítě je stejně nebezpečné jako zápal plic prvního stupně.“

* „úmrtnost“ je procento pacientů, kteří zemřeli

Tento úryvek z deníku Ignáce Semmelweise (1818–1865) ilustruje tragické důsledky horečky omladnic, nakažlivé choroby, která po porodu zabila mnoho žen. Následující tabulka ukazuje některá šokující čísla, která Semmelweis nashromáždil na klinice, na niž nastoupil.

Rok	První oddělení			Druhé oddělení		
	Celkový počet porodů	Počet úmrtí na horečku omladnic		Celkový počet porodů	Počet úmrtí na horečku omladnic	
		Počet úmrtí	Počet úmrtí na 100 porodů		Počet úmrtí	Počet úmrtí na 100 porodů
1841	3 036	237	7,8	2 442	86	3,5
1842	3 287	520	15,8	2 659	202	7,6
1843	3 060	272	8,9	2 739	164	6,0
1844	3 157	260	8,2	2 956	68	2,3
1845	3 492	241	6,9	3 241	66	2,0
1846	4 010	459	11,4	3 754	105	2,8
Celkem	20 042	1989	9,9	17 791	691	3,9

SEMMELWEISŮV DENÍK – TEXT 2

Lékaři, včetně Semmelweise, neměli nejmenší ponětí o příčinách horečky omladnic. A opět ze Semmelweisova deníku:

„Prosinec 1846. Proč na tuto horečku umírá tak mnoho žen, které porodily dítě bez jakýchkoli problémů? Věda nám po staletí říkala, že jde o neviditelnou epidemii, která zabíjí matky. Příčinou mohou být změny ve vzduchu nebo nějaké mimozemské vlivy či pohyb samotné Země, zemětřesení.“

V dnešní době by mnoho lidí neuvažovalo o mimozemských vlivech nebo o zemětřesení jako o možných příčinách horečky. V době, kdy žil Semmelweis, tak ale uvažovali mnozí lidé, dokonce i vědci! Semmelweis však tušil, že není pravděpodobné, aby byla horečka způsobována mimozemskými vlivy nebo zemětřesením. K tomu, aby o tom zkusil přesvědčit své kolegy, využil rozdíly v úmrtnosti na obou odděleních.

SEMMELWEISŮV DENÍK – OTÁZKA 2

Představ si, že jsi Semmelweis. Uveď důvod (založený na rozdílech v úmrtnosti na obou odděleních), proč není pravděpodobné, aby byla horečka omladnic způsobována zemětřeseními.

.....

.....



SEMMELEWEISŮV DENÍK – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Vyvození/posouzení závěrů
	Obsah:	Biologie člověka
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Úplná odpověď

Kód 21: Poukazuje na rozdíly v počtech úmrtí (na 100 porodů) na obou odděleních.

- V důsledku skutečnosti, že na prvním oddělení byl v porovnání s druhým oddělením vysoký počet umírajících žen, se očividně ukazuje, že to nemá nic společného se zemětřeseními.
- Na druhém oddělení nezemřelo tolik lidí, takže zemětřesení nemohlo proběhnout, aniž by způsobilo stejný počet úmrtí na obou odděleních.
- Protože druhé oddělení není tak vysoké, může to mít co do činění s prvním oddělením.
- Je nepravděpodobné, aby zemětřesení způsobovala horečku, protože počty úmrtí jsou na obou odděleních tak odlišné.

Částečná odpověď

Kód 11: Poukazuje na skutečnost, že se zemětřesení nevyskytují často.

- Není pravděpodobné, že by to způsobovala zemětřesení, protože k nim nedochází pořád.

Kód 12: Poukazuje na skutečnost, že zemětřesení mají vliv i na lidi mimo oddělení.

- Kdyby to byla zemětřesení, ženy, které nejsou v nemocnici, by horečku omladnic dostaly také.
- Kdyby bylo důvodem zemětřesení, celý svět by dostal horečku omladnic pokaždé, když by nastalo zemětřesení (nejen oddělení 1 a 2).

Kód 13: Poukazuje na myšlenku, že když dojde k zemětřesení, muži horečku omladnic nedostanou.

- Kdyby byl v nemocnici muž a došlo by k zemětřesení, horečku omladnic by nedostal, takže zemětřesení to nemohou způsobovat.
- Protože to dostávají dívky a ne muži.

Nevyhovující odpověď

Kód 01: Říká (pouze), že zemětřesení nemůže způsobit horečku.

- Zemětřesení nemohou člověka ovlivnit nebo mu způsobit onemocnění.
- Malé otřesy nemohou být nebezpečné.

Kód 02: Říká (pouze), že horečka musí mít jinou příčinu (správnou nebo špatnou).

- Při zemětřeseních neunikají jedovaté plyny. Jsou způsobena ohýbáním a lámáním zemských desek při styku jedné s druhou.
- Protože jedno s druhým nemá nic společného a je to jenom pověra.
- Zemětřesení nemá žádný vliv na těhotenství. Důvodem bylo, že lékaři nebyli dost specializovaní.

Kód 03: Odpovědi jsou kombinacemi kódů 01 a 02.

- Není pravděpodobné, že je horečka omladnic způsobována zemětřeseními, protože mnoho žen umírá po porodu, který byl bez jakýchkoli problémů. Věda nám říká, že matky zabíjí neviditelná epidemie.
- Smrt je způsobena bakteriemi a zemětřesení na ně nemohou mít vliv.

Kód 04: Jiné nesprávné odpovědi

- Myslím, že to bylo velké zemětřesení, které způsobilo značné otřesy.
- V roce 1843 na oddělení 1 úmrtí poklesla a zmenšila se také na oddělení 2.
- Protože v blízkosti oddělení nejsou žádná zemětřesení a ony to stále dostávaly.
[Poznámka: Předpoklad, že v té době nebyla žádná zemětřesení, není správný.]

Kód 9: Nezodpovězeno

SEMMELEWEISŮV DENÍK – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 2

Celkem ČR	Chlapci ČR	Dívky ČR	Země OECD
19,30%	16,50%	21,90%	25,20%

SEMMELEWEISŮV DENÍK – TEXT 4

Součástí výzkumu v nemocnici je pitva. Tělo zesnulého člověka je otevřeno, aby bylo možné najít příčinu smrti. Semmelweis zaznamenává, že studenti pracující na prvním oddělení se účastní pitev žen zesnulých předchozí den obvykle předtím, než začnou vyšetřovat ženy, které právě porodily. Příliš přitom nedbají na to, aby se důkladně po pitvě omyli. Někteří jsou dokonce hrdí na to, že můžete podle jejich pachu poznat, že právě pracovali v márnici – jako by to dokazovalo, jak jsou pracovití!

Jeden ze Semmelweisových přátel umírá poté, co se během takové pitvy pořezal. Při pitvě jeho těla se ukazuje, že má stejné příznaky jako matky, které zemřely na horečku omladnic. To vnuklo Semmelweisovi novou myšlenku.

SEMMELEWEISŮV DENÍK – OTÁZKA 4

Semmelweisova nová myšlenka souvisí s vysokou úmrtností na porodních odděleních a s chováním studentů.

Co to bylo za myšlenku?

- A Kdyby se studenti po pitvě důkladně myli, mohlo by to vést ke snížení výskytu horečky omladnic.
- B Studenti by se neměli účastnit pitvy, protože se mohou říznout.
- C Studenti páchnou, protože se po pitvě neumyjí.
- D Studenti chtějí ukázat, že jsou pracovití, což je příčinou jejich nedbalosti při vyšetřování žen.

SEMMELEWEISŮV DENÍK – VYHODNOCOVÁNÍ 4

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Rozpoznání otázek
	Obsah:	Biologie člověka
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: A Kdyby se studenti po pitvě důkladně myli, mohlo by to vést ke snížení výskytu horečky omladnic.

Kód 0: Jiné odpovědi

SEMMELEWEISŮV DENÍK – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 4

Celkem ČR	Chlapci ČR	Dívky ČR	Země OECD
65,00%	64,30%	65,80%	63,80%

SEMMELEWEISŮV DENÍK – OTÁZKA 5

Ve svých pokusech snížit úmrtnost na horečku omladnic Semmelweis uspěl. Horečka omladnic však dodnes zůstává nemocí, kterou je obtížné vymýtit.

Horečky, které se obtížně léčí, jsou v nemocnicích problémem i dosud. Ke zvládnutí tohoto problému slouží mnoho běžných opatření. Patří mezi ně i praní ložního prádla při vysokých teplotách.

Vysvětli, proč praní při vysokých teplotách pomáhá snížit riziko toho, že pacient dostane horečku.

SEMMELEWEISŮV DENÍK – VYHODNOCOVÁNÍ 5

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Biologie člověka
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Úplná odpověď

Kód 11: Poukazuje na *zničení* bakterií.

- Protože teplem se mnoho bakterií zničí.
- Bakterie nevydrží vysokou teplotu.
- Při vysoké teplotě budou bakterie spáleny.
- Bakterie se uvaří. *[Poznámka: Ačkoli výrazy „spálit“ a „uvařit“ nejsou vědecky správné, obě poslední odpovědi mohou být jako celek považovány za správné.]*

Kód 12: Poukazuje na *zničení* mikroorganismů, bacilů nebo virů.

- Protože vysoké teploty zabíjejí malé organismy, které způsobují nemoc.
- Je příliš horko na to, aby mohly mikroby žít.

Kód 13: Poukazuje na *odstranění* (ne zničení) bakterií.

- Bakterie budou pryč.
- Počet bakterií se sníží.
- Bakterie budou při vysokých teplotách vymyty.

Kód 14: Poukazuje na *odstranění* (ne zničení) mikroorganismů, bacilů nebo virů.

- Protože nebudete mít na svém těle choroboplodné zárodky.

Kód 15: Poukazuje na sterilizaci ložního prádla.

- Ložní prádlo bude sterilizováno.

Nevyhovující odpověď

Kód 01: Poukazuje na zničení nemoci.

- Protože teplota horké vody zničí jakoukoli nemoc na ložním prádle.
- Vysoká teplota zničí většinu horečky na ložním prádle, a zmenší tak možnost zamoření.

Kód 02: Jiné nesprávné odpovědi

- Takže neonemocní nachlazením.
- Dobrá, když něco perete, vypláchnou se bacily.

Kód 9: Nezodpovězeno

SEMMELEWEISŮV DENÍK – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 5

Celkem ČR	Chlapci ČR	Dívky ČR	Země OECD
62,30%	58,70%	65,80%	67,60%

SEMMELEWEISŮV DENÍK – OTÁZKA 6

Mnoho nemocí lze vyléčit pomocí antibiotik. V posledních letech však klesá u některých antibiotik účinnost proti horečce omladnic.

Jaký to má důvod?

- A Jakmile jsou jednou antibiotika vyrobena, ztrácejí postupně svoji působnost.
- B Bakterie se stávají odolné vůči antibiotikům.
- C Tato antibiotika pomáhají pouze proti horečce omladnic, ne však proti ostatním nemocím.
- D Potřeba těchto antibiotik se v posledních letech zmenšuje, protože zdravotní podmínky ve společnosti se výrazně zlepšují.

SEMMELEWEISŮV DENÍK – VYHODNOCOVÁNÍ 6

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Biologická různorodost
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: B Bakterie se stávají odolné vůči antibiotikům.

Kód 0: Jiné odpovědi

SEMMELEWEISŮV DENÍK – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 6

Celkem ČR	Chlapci ČR	Dívky ČR	Země OECD
71,40%	72,10%	70,90%	60,40%

ÚLOHA 2: OZÓN

OZÓN – TEXT

Přečti si následující část článku o ozónové vrstvě.

Atmosféra je vzdušný oceán a drahocenný přírodní zdroj pro zachování života na Zemi. Tento zdroj, společný nám všem, je bohužel poškozován lidskou činností založenou na národních či osobních zájmech, a to zejména význačným zeslabováním zranitelné ozónové vrstvy, která působí jako ochranný štít pro život na Zemi.

- 5 Molekuly ozónu jsou tvořeny třemi atomy kyslíku na rozdíl od kyslíkových molekul, které jsou tvořeny dvěma atomy kyslíku. Molekuly ozónu jsou neobyčejně vzácné: v každém miliónu molekul vzduchu jich je méně než deset. V průběhu téměř miliardy let však jejich přítomnost v atmosféře hraje zásadní roli v ochraně života na Zemi.

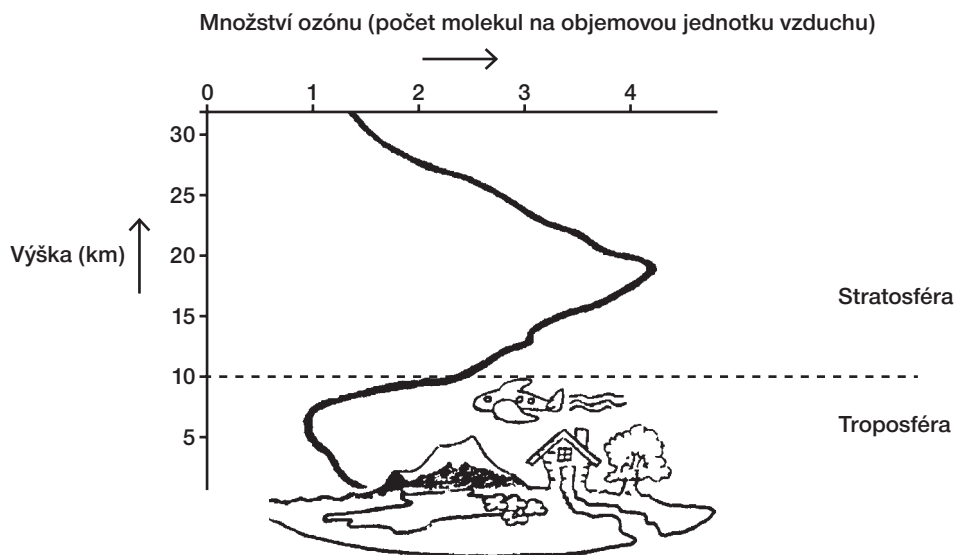
- 10 Ozón může život na Zemi buď chránit, nebo mu škodit, což závisí na tom, kde se nachází. Ozón v troposféře (do 10 kilometrů nad povrchem Země) je „špatný“ ozón, který může poškodit plicní tkáň a rostliny. Ale asi 90 procent ozónu, který se nachází ve stratosféře (mezi 10 a 40 kilometry nad povrchem Země), je „dobrý“ ozón, který hraje prospěšnou roli při pohlcování nebezpečného ultrafialového (UV-B) záření ze Slunce.

- 15 Bez této užitečné ozónové vrstvy by byli lidé mnohem náchylnější k určitým chorobám způsobovaným dopadem ultrafialových paprsků ze Slunce. Slábnutí ozónové vrstvy by také mohlo kvůli škodlivému účinku UV-B paprsků na plankton narušit mořský potravní řetězec.

Zdroj: Connect, Unesco International Science, Technology & Environmental Education Newsletter, část článku nazvaného „The Chemistry of Atmospheric policy“, Sv. XXII, č. 2, 1997. (Jazykově upraveno.)

OZÓN – DIAGRAM

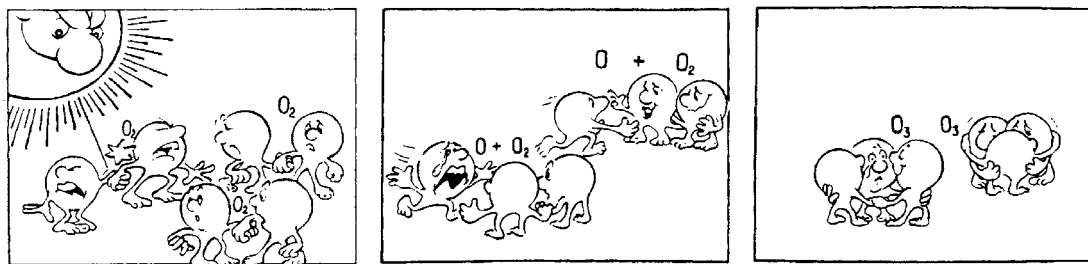
Všimni si tučné čáry v následujícím diagramu, která ukazuje, jaké je rozložení molekul ozónu v atmosféře.



Zdroj: Deilig er den Himmel, Temahefte 1, Fyzikální institut, Univerzita Oslo, srpen 1997

OZÓN – OTÁZKA 1

V předchozím textu se nic neříká o způsobu, jakým se ozón v atmosféře vytváří. Ve skutečnosti každý den trochu ozónu vznikne a trochu jiného ozónu zmizí. Způsob, jakým se ozón tvoří, objasňuje následující série veselých obrázků.



Předpokládej, že máš strýčka, který se snaží porozumět významu obrázků. Ve škole ale nezískal žádné přírodovědné vzdělání a nechápe, co autor obrázků vysvětluje. Ví, že v atmosféře žádní malí panáčkové nejsou, ale rád by věděl, co tito malí panáčkové na obrázcích představují, co znamenají ta podivná označení O , O_2 a O_3 a jaký děj obrázky představují. Prosí tě, abys mu obrázky vysvětlil.

Napiš pro svého strýčka vysvětlení obrázků.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OZÓN – VYHODNOCOVÁNÍ 1

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Formulace/vyjádření závěrů
	Obsah:	Chemické a fyzikální změny
	Situace:	Přírodní vědy, Země a životní prostředí
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Úplná odpověď

Kód 31: Uvádí odpověď, ve které jsou obsaženy tři následující aspekty:

- První aspekt: molekula kyslíku nebo některé molekuly kyslíku (každá se skládá ze dvou atomů kyslíku) jsou rozděleny na atomy kyslíku (obrázek 1).
- Druhý aspekt: dělení (molekul kyslíku) je způsobeno slunečním zářením (obrázek 1).
- Třetí aspekt: atomy kyslíku se spojují s jinými molekulami kyslíku a vytvářejí molekuly ozónu (obrázky 2 a 3).

POZNÁMKY KE KAŽDÉMU ZE TŘÍ ASPEKTŮ

První aspekt:

- Rozdělení by mělo být popsáno s užitím správných výrazů (viz řádky 5 a 6) pro O (atom nebo atomy) a O_2 (molekula nebo molekuly).
- Jestliže O a/nebo O_2 jsou popsány pouze jako „částice“ nebo „malé části“, měl by být tento aspekt považován za nevyhovující.



Druhý aspekt:

- Vliv Slunce by měl být dán do souvislosti s dělením O_2 (molekuly kyslíku nebo molekul kyslíku).
- Jestliže je vliv Slunce dán do souvislosti s tvorbou molekul ozónu z atomu kyslíku a molekuly kyslíku (obrázky 2 a 3), měl by být tento druhý aspekt považován za nevyhovující.
- Poznámka: Aspekty 1 a 2 mohou být uvedeny v jedné větě.

Třetí aspekt:

- Tento aspekt by měl být ohodnocen (jedním bodem), jestliže je v odpovědi obsažen nějaký popis O spojujícího se s O_2 .
Jestliže je tvorba O_3 popsána jako spojování (tři samostatných) atomů O , neměl by být tento třetí aspekt uznán.
- Jestliže není O_3 popsán jako molekula nebo molekuly, ale například jako „skupina atomů“, může to být pro třetí aspekt tolerováno.

Příklady pro kód 31:

- Když slunce svítí na O_2 molekuly, dva atomy se rozdělí. Dva atomy O hledají jiné molekuly O_2 , aby se k nim připojily. Když se O_1 a O_2 spojí, vytvoří O_3 , což je ozón.
- Obrázky ilustrují tvorbu ozónu. Jestliže na molekulu kyslíku působí slunce, rozdělí se na dva samostatné atomy. Tyto samostatné atomy O se vznášejí v prostoru a hledají molekulu, ke které by se připojily. Připojí se k existující molekule O_2 a vytvoří molekulu O_3 , takže jsou nyní spolu spojeny tři atomy; O_3 tvoří ozón.
- Malí panáčky jsou O neboli atomy kyslíku. Když se dva spojí, vytvoří O_2 neboli molekulu kyslíku. Slunce způsobí to, že se rozloží zpět na kyslík. Atomy O_2 se naváží na molekulu O_2 a vytvoří O_3 , což je ozón. [Poznámka: Odpověď může být považována za správnou. Došlo zde pouze k přepsání se („atomy O_2 “ po předchozí zmínce o „atomech kyslíku“).]

Částečná odpověď

Kód 21: Pouze první a druhý aspekt je správný

- Slunce rozloží kyslíkové molekuly na jednotlivé atomy. Atomy se spojí do skupin. Atomy společně vytvoří skupiny tří atomů.

Kód 22: Pouze první a třetí aspekt je správný

- Každý z malých panáčků je jeden atom kyslíku. O je jeden atom kyslíku, O_2 je molekula kyslíku a O_3 je skupina atomů spojených dohromady. Znázorněný proces je o tom, že jeden pár atomů kyslíku (O_2) se rozdělí a pak se každý spojí s dvěma jinými páry a vytvoří dvě skupiny tří (O_3).
- Malí panáčky jsou atomy kyslíku. O_2 představuje jednu molekulu kyslíku (jako dva malí panáčky držící se za ruce) a O_3 představuje tři atomy kyslíku. Dva atomy kyslíku v jednom páru se od sebe odtrhnou a jeden se spojí s každým z jiného páru, a tak se ze tří párů vytvoří dvě tříkyslíkové molekuly.

Kód 23: Pouze druhý a třetí aspekt je správný

- Kyslík se rozruší slunečním zářením. Rozdělí se napůl. Dvě strany jdou a připojí se k jiným „částicím“ kyslíku a vytvoří ozón.
- Po většinu času se v prostředí čistého kyslíku (O_2) nachází kyslík v párech, takže tam jsou tři páry ze dvou. Jeden pár se příliš zahřeje a ony od sebe odletí do jiného páru a vytvoří O_3 místo O_2 . [Poznámka: Ačkoli „jeden pár se příliš zahřeje“ není příliš dobrý popis vlivu Slunce, druhý aspekt by měl být ohodnocen kladně; třetí aspekt může být též považován za správný.]

Kód 11: Pouze první aspekt je správný

- Molekuly kyslíku se trhají. Vytvářejí atomy O. A někdy tam jsou molekuly ozónu. Ozónová vrstva zůstává stejná, protože se tvoří nové molekuly a jiné mizí.

Kód 12: Pouze druhý aspekt je správný

- O představuje molekulu kyslíku, O_2 = kyslík, O_3 = ozón. Někdy jsou obě molekuly kyslíku, které jsou spojené dohromady, rozděleny sluncem. Jednotlivé molekuly se spojí s jiným párem a vytvoří ozón (O_3).

Kód 13: Pouze třetí aspekt je správný

- 'O' (kyslíkové) molekuly jsou teplem ze Slunce nuceny se vázat s O_2 (2 krát molekula kyslíku) za vytvoření O_3 (3 krát molekula kyslíku). [Poznámka: Podtržená část odpovědi ukazuje třetí aspekt. Za nevyhovující může být považován druhý aspekt, protože slunce se neúčastní tvorby ozónu z $O + O_2$, ale pouze rozrušení vazeb v O_2 .]

Nevyhovující odpověď

Kód 01: Žádný ze tří aspektů není správný

- Slunce (ultrafialové paprsky) spalují ozónovou vrstvu a současně ji také ničí. Tito malí panáčkové jsou ozónové vrstvy a utíkají od Slunce, protože je příliš horké. [Poznámka: Není získán žádný bod, ani za zmínku o jakémkoli vlivu Slunce.]
- V prvním obdélníku Slunce spaluje ozón. Ve druhém obdélníku utíkají se slzami v očích pryč a ve třetím obdélníku chovají se slzami v očích jeden druhého v náručí.
- Dobrá, strýčku Herbe, je to jednoduché. 'O' je jedna částice kyslíku, čísla u 'O' se zvětšují s množstvím částic ve skupině.

Kód 9: Nezodpovězeno

OZÓN – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 1

Celkem ČR	Chlapci ČR	Ženy ČR	Země OECD
34,00%	30,80%	37,00%	28,30%

OZÓN – OTÁZKA 2

Ozón se vytváří také při bouřkách. Způsobuje typický pach. Na řádcích 9–13 rozlišuje autor textu mezi „špatným ozónem“ a „dobrým ozónem“.

Je ozón, který se tvoří při bouřce, „špatný ozón“, nebo „dobrý ozón“? Vyber odpověď se správným vysvětlením.

	Špatný, nebo dobrý ozón?	Vysvětlení:
A	Špatný	Tvoří se při špatném počasí.
B	Špatný	Tvoří se v troposféře.
C	Dobrý	Tvoří se ve stratosféře.
D	Dobrý	Hezky voní.

OZÓN – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Vyvozování/posouzení závěrů
	Obsah:	Atmosférické změny
	Situace:	Přírodní vědy, Země a životní prostředí
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: B Špatný. Tvoří se v troposféře.

Kód 0: Jiné odpovědi

OZÓN – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 2

Celkem ČR	Chlapci ČR	Dívky ČR	Země OECD
32,30%	35,80%	29,10%	35,40%

OZÓN – OTÁZKA 5

Na řádcích 14 a 15 je uvedeno: „Bez této užitečné ozónové vrstvy by byli lidé mnohem náchylnější k určitým chorobám způsobovaným dopadem ultrafialových paprsků ze Slunce.“

Jmenuj jednu z chorob, o kterých se domníváme, že jsou výsledkem zeslabování ozónové vrstvy.

OZÓN – VYHODNOCOVÁNÍ 5

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Fyziologické změny
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Poukazuje na rakovinu kůže nebo na jiné nemoci způsobené sluncem.

- Rakovina kůže.
- Melanom. *[Poznámka: Tato odpověď může být považována za správnou, i když obsahuje pravopisnou chybu.]*
- Šedý zákal.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Poukazuje na jiný určitý typ rakoviny.

- Rakovina plic.

NEBO

Poukazuje pouze na rakovinu.

- Rakovina.



NEBO

Jiné nesprávné odpovědi.

Kód 9: Nezodpovězeno

OZÓN – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 5

Celkem ČR	Chlapci ČR	Dívky ČR	Země OECD
62,40%	64,10%	60,90%	54,60%

ÚLOHA 3: UV ZÁŘENÍ**UV ZÁŘENÍ – TEXT 1**

Přečti si následující část článku.

Ozón v atmosféře hraje užitečnou roli při pohlcování nebezpečného ultrafialového (UV-B) záření ze Slunce. V posledních desetiletích celkové množství ozónu pokleslo. V roce 1974 se usoudilo, že příčinou mohou být chlorofluorouhlovodíky (CFC). CFC se mohou dostat díky svému stabilnímu charakteru do stratosféry (mezi 10 a 40 kilometry nad povrchem Země). Při ozáření vysoce energetickým slunečním UV zářením uvolní CFC vysoce reaktivní atomy chlóru. Tyto atomy chlóru budou ničit ozón (každý atom chlóru zničí téměř 100 000 molekul ozónu) a to naruší přirozenou rovnováhu ozónu. To znamená, že pokračující užívání CFC může způsobit podstatné zmenšení koncentrace atmosférického ozónu.

Do roku 1987 nebylo vědecké zhodnocení vztahu mezi jevem a jeho příčinou natolik přesvědčivé, aby prokázalo účast CFC. Nicméně v září roku 1987 se setkali diplomaté z celého světa v Montrealu (Kanada) a dohodli se na ustanovení přísných omezení v používání CFC.

Zdroj: Connect, Unesco International Science, Technology & Environmental Education Newsletter, část článku nazvaného „The Chemistry of Atmospheric policy“, Sv. XXII, č. 2, 1997. (Jazykově upraveno.)

UV ZÁŘENÍ – OTÁZKA 3

V závěru textu je zmínka o mezinárodním setkání v Montrealu. Na tomto setkání se probíralo mnoho otázek vztahujících se k možnému ochuzení ozónové vrstvy. Dvě z těchto otázek jsou uvedeny v následující tabulce.

Kterou z níže uvedených otázek může zodpovědět vědecký výzkum? U každé otázky zakroužkuj Ano nebo Ne.

Otázka:	Lze ji zodpovědět vědeckým výzkumem?
Měla by být nejistota vědců ohledně vlivu CFC na ozónovou vrstvu důvodem, aby vlády nic nedělaly?	Ano / Ne
Jaká bude v roce 2002 koncentrace CFC v atmosféře, jestliže uvolňování CFC do atmosféry bude probíhat ve stejné míře jako nyní?	Ano / Ne

UV ZÁŘENÍ – VYHODNOCOVÁNÍ 3

KLASIFIKACE OTÁZKY: Dovednost: Rozpoznání otázek
Obsah: Atmosférické změny
Situace: Přírodní vědy, Země a životní prostředí
Typ: Výběr odpovědi

Kód 1: Ne a Ano, v tomto pořadí

Kód 0: Jiné odpovědi

UV ZÁŘENÍ – PRŮMĚRNÁ ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ 3

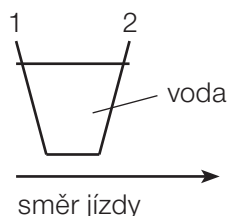
Celkem ČR	Chlapci ČR	Dívky ČR	Země OECD
65,00%	60,70%	69,00%	56,70%

Úlohy z pilotáže výzkumu PISA 1999

ÚLOHA 4: AUTOBUSY

AUTOBUSY – TEXT

Autobus jede po rovném úseku silnice. Řidič autobusu Rudolf má na palubní desce postavený kelímek s vodou.



Najednou musí Rudolf prudce zabrzdít.

AUTOBUSY – OTÁZKA 1

Co se nejspíš stane s vodou v kelímku?

- A Hladina vody zůstane vodorovná.
- B Voda se vylije přes okraj 1.
- C Voda se vylije přes okraj 2.
- D Voda se vylije, ale nemůžeš říci, zda se vylije přes okraj 1, nebo 2.

AUTOBUSY – VYHODNOCOVÁNÍ 1

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Síla a pohyb
	Situace:	Přírodní vědy a technika
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: C Voda se vylije přes okraj 2.

Kód 0: Jiné odpovědi

AUTOBUSY – OTÁZKA 2

Řidič Rudolf se dívá do zpětného zrcátka na autobus, který jede přímo za ním. Zdá se, že tento autobus stojí, ale není to pravda. Rudolfův tachometr ukazuje rychlost 80 km/h. Jaká je rychlost autobusu, který jede za Rudolfem?

- A 0 km/h
- B mezi 0 a 80 km/h
- C 80 km/h
- D více než 80 km/h



AUTOBUSY – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Síla a pohyb
	Situace:	Přírodní vědy a technika
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: C 80 km/h

Kód 0: Jiné odpovědi

AUTOBUSY – OTÁZKA 3

Rudolfův autobus jede rychlostí 80 km/h. Předjíždí ho jiný autobus a Rudolfovi se zdá, že když ho předjíždí, jede rychlostí asi 20 km/h.

Jaká je skutečná rychlost druhého autobusu, když předjíždí Rudolfův autobus?

- A asi 20 km/h
- B asi 60 km/h
- C asi 80 km/h
- D asi 100 km/h

AUTOBUSY – VYHODNOCOVÁNÍ 3

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Síla a pohyb
	Situace:	Přírodní vědy a technika
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: D 100 km/h

Kód 0: Jiné odpovědi

AUTOBUSY – OTÁZKA 4

Rudolfův autobus je, podobně jako většina autobusů, poháněn benzinovým motorem. Tyto autobusy přispívají k znečištění životního prostředí.

Některá města mají trolejbusy: ty jsou poháněny elektrickým motorem. Napětí potřebné pro takový elektrický motor obstarává nadzemní vedení (jako u elektrických tramvají). Elektrinu dodává elektrárna využívající fosilní paliva.

Zastánci používání trolejbusů ve městech říkají, že trolejbusy nepřispívají k znečištění životního prostředí.

Mají tito zastánci pravdu? Vysvětli svou odpověď.

.....

.....

.....



AUTOBUSY – VYHODNOCOVÁNÍ 4

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Vyvozování/posouzení závěrů
	Obsah:	Přeměny energie
	Situace:	Přírodní vědy, Země a životní prostředí
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Uvádí odpověď, ve které je řečeno, že elektrárna také přispívá ke znečištění životního prostředí.

- Ne, protože elektrárna také způsobuje znečištění životního prostředí.
- Ano, ale platí to jen pro město samotné; elektrárna nicméně znečištění životního prostředí způsobuje.

Kód 0: Ne nebo ano bez správného vysvětlení



ÚLOHA 5: MOUCHY

MOUCHY – TEXT

Přečti si následující informaci a odpověz na otázky, které za ní následují.

MOUCHY

Farmář choval dojnice na pokusné farmě. Ve chlévě u dobytka bylo tolik much, že to ohrožovalo zdraví zvířat. Farmář proto provedl postřik chléva i dobytka roztokem insekticidu A (prostředku na hubení hmyzu A). Téměř všechny mouchy tak vyhubil. Za nějakou dobu se však mouchy zase rozmnožily. Farmář znovu provedl postřik insekticidem. Výsledek byl obdobný jako při prvním postřiku. Uhynula většina much, ale ne všechny. Brzy se mouchy znovu rozmnožily a farmář je znovu postříkal insekticidem. Když se totéž opakovalo popáté, bylo jasné, že insekticid A účinkuje na mouchy čím dál tím méně.

Farmář si uvědomil, že si napoprvé připravil velké množství roztoku insekticidu a s tím pak prováděl všechny postřiky. Z toho usoudil, že se možná roztok insekticidu časem rozložil.

Zdroj: Teaching About Evolution and the Nature of Science, National Academy Press, Washington, DC, 1998, str. 75

MOUCHY – OTÁZKA 1

Farmář se domníval, že se insekticid časem rozložil. Stručně vysvětlete, jak by se dal tento předpoklad ověřit.

.....

.....

.....

MOUCHY – VYHODNOCOVÁNÍ 1

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Určení důkazů
	Obsah:	Chemické a fyzikální změny
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 2: Srovnat účinky původního a nově připraveného roztoku insekticidu na dvě skupiny much stejného druhu, které dosud nepřišly s insekticidem do styku.

NEBO Srovnat účinky nového a původního roztoku insekticidu na mouchy ve chlévě.

NEBO Provést (chemickou) analýzu vzorků prostředku na hubení hmyzu v pravidelných intervalech, aby se ukázalo, zda se mění v průběhu času.

Kód 1: Postříkat mouchy novým roztokem insekticidu. Není uvedeno, že je třeba porovnat účinek s původním roztokem.

NEBO Provést (chemickou) analýzu vzorků insekticidu. Není uvedeno, že je třeba porovnat několik analýz v průběhu času.

Kód 0: Jiné odpovědi



MOUCHY – OTÁZKA 2

Farmář se domníval, že se insekticid časem rozložil. Navrhněte jiná dvě vysvětlení, proč mohl insekticid A „účinkovat na mouchy čím dál tím méně“.

1. vysvětlení

.....

.....

2. vysvětlení

.....

.....

MOUCHY – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Vyvozování/posouzení závěrů
	Obsah:	a: Fyziologické změny b: Chemické/fyzikální změny
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 2: Jako jedno možné vysvětlení je uvedeno, že přežívaly mouchy rezistentní vůči insekticidu a ty pak předávaly tuto rezistenci dalším generacím. Jako druhé vysvětlení jedna z následujících možností: buď změna podmínek prostředí (např. teploty), nebo změna ve způsobu použití insekticidu.

Kód 1: Uvádí jedno vysvětlení z výše uvedených možností.

Kód 0: Jiné odpovědi, včetně možnosti, že se do chléva stěhovaly mouchy z (nestříkaného) okolí.

ÚLOHA 6: BIOLOGICKÁ ROZMANITOST

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – TEXT 1

Přečti si následující novinový článek a odpověz na otázky, které za ním následují.

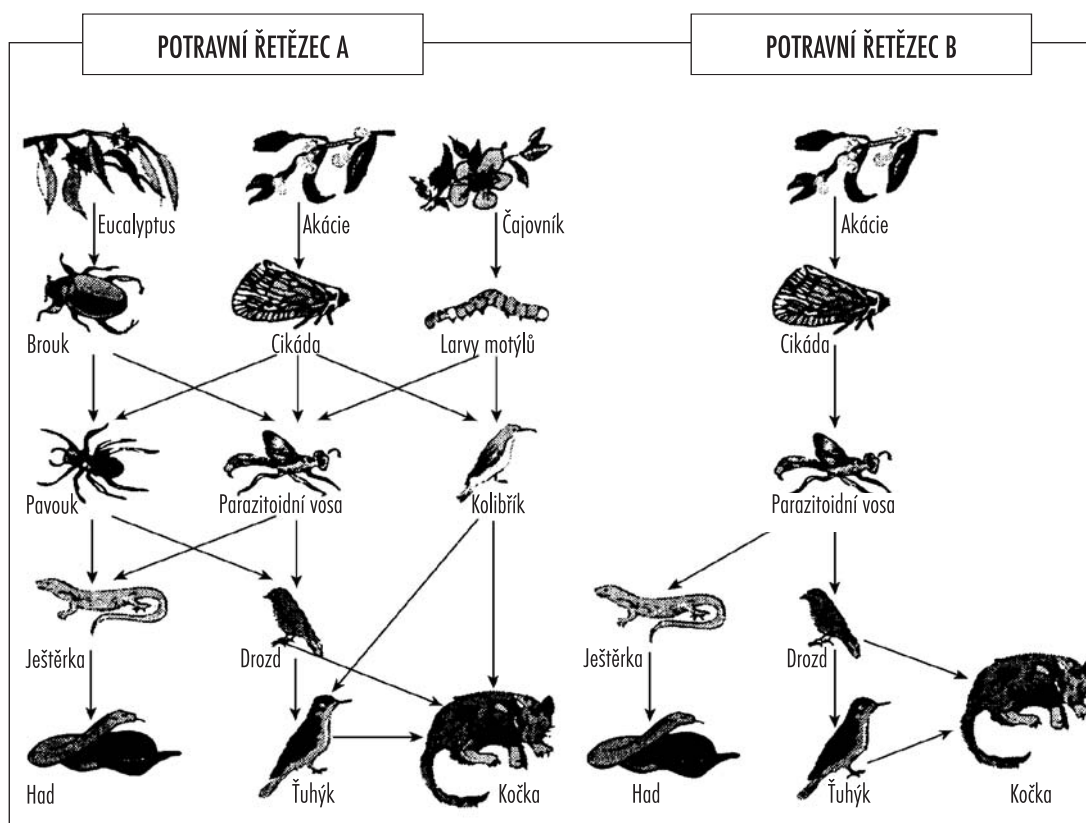
BIOLOGICKÁ ROZMANITOST JE KLÍČEM K UDRŽOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Ekosystém, který si zachovává vysokou biologickou rozmanitost (tzn. obsahuje mnoho druhů živých organismů), se daleko lépe přizpůsobuje změnám, které člověk ve svém prostředí způsobuje, než ekosystém, který ji má nízkou.

5 Prohlédněme si dva potravní řetězce na obrázku. Šipky směřují od organismu, který je potravou, k organismu, který jej pojídá. Tyto potravní řetězce jsou velmi zjednodušené v porovnání s potravními řetězci ve skutečném ekosystému, dostatečně však ilustrují zásadní rozdíl mezi více a méně rozmanitými ekosystémy.

10 Potravní řetězec B představuje situaci s velmi nízkou biologickou rozmanitostí, kde na některých úrovních potravní cesta zahrnuje pouze jediný typ organismu. Potravní řetězec A představuje biologicky rozmanitější ekosystém, ve kterém je tudíž mnohem více dalších možných potravních cest.

Obecně vzato, pokles biologické rozmanitosti by neměl být podceňován nejen proto, že vyhynulé organismy znamenají velkou ztrátu z etických a užitkových důvodů, ale také proto, že zbylé organismy se stávají více zranitelné (nechráněné) vůči vyhynutí v budoucnu.



Zdroj: Steve Malcolm: Biologická rozmanitost je klíčem k udržování životního prostředí, *The Age*, 16. srpen 1994. (upraveno)

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – OTÁZKA 1

V následující tabulce jsou uvedeni někteří živočichové z potravních řetězců.

Kteří z těchto živočichů mají stálou tělesnou teplotu? U každého živočicha zakroužkuj Ano nebo Ne.

Živočich	Stálá tělesná teplota?
Ještěrka	Ano / Ne
Drozd	Ano / Ne
Had	Ano / Ne
Žuhák	Ano / Ne
Kočka	Ano / Ne

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – VYHODNOCOVÁNÍ 1

KLASIFIKACE OTÁZKY: Dovednost: Porozumění pojmům a poznatkům
Obsah: Forma a funkce
Situace: Přírodní vědy, život a zdraví
Typ: Výběr odpovědi

Kód 1: Ne, Ano, Ne, Ano, Ano

Kód 0: Jiné odpovědi

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – OTÁZKA 2

Prohlédni si POTRAVNÍ ŘETĚZEC A. V tomto potravním řetězci je jedna potravní cesta:

Eucalyptus → Brouk → Pavouk

Která z následujících potravních cest je také obsažena v potravním řetězci A?

- A Akácie → Cikáda → Brouk
- B Eucalyptus → Brouk → Larva motýla
- C Eucalyptus → Cikáda → Parazitoidní vosa
- D Eucalyptus → Brouk → Parazitoidní vosa

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY: Dovednost: Porozumění pojmům a poznatkům
Obsah: Ekosystémy
Situace: Přírodní vědy, život a zdraví
Typ: Výběr odpovědi

Kód 1: D Eucalyptus → Brouk → Parazitoidní vosa

Kód 0: Jiné odpovědi



BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – OTÁZKA 3

Na řádcích 9 a 10 se říká, že „Potravní řetězec A představuje biologicky rozmanitější ekosystém, ve kterém je tudíž mnohem více dalších možných potravních cest.“

Prohlédni si POTRAVNÍ ŘETĚZEC A. V tomto potravním řetězci mají pouze dva živočišné tři přímé (bezprostřední) zdroje potravy. O které dva živočichy se jedná?

- A Kočka a parazitoidní vosa
- B Kočka a ťuhýk
- C Parazitoidní vosa a cikáda
- D Parazitoidní vosa a pavouk
- E Kočka a kolibřík

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – VYHODNOCOVÁNÍ 3

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Ekosystémy
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: A Kočka a parazitoidní vosa

Kód 0: Jiné odpovědi

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – OTÁZKA 4

Potravní řetězce A a B jsou každý v jiné oblasti. Představ si, že v obou oblastech vyhynou cikády. Co z následujícího je nejlepším předpokladem a vysvětlením důsledků, které to bude mít pro potravní řetězce?

- A Následky budou větší pro potravní řetězec A, protože parazitoidní vosa má v potravním řetězci A pouze jeden zdroj potravy.
- B Následky budou větší pro potravní řetězec A, protože parazitoidní vosa má v potravním řetězci A několik zdrojů potravy.
- C Následky budou větší pro potravní řetězec B, protože parazitoidní vosa má v potravním řetězci B pouze jeden zdroj potravy.
- D Následky budou větší pro potravní řetězec B, protože parazitoidní vosa má v potravním řetězci B několik zdrojů potravy.

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – VYHODNOCOVÁNÍ 4

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Vyvozování/posouzení závěrů
	Obsah:	Ekosystémy
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: C Následky budou větší pro potravní řetězec B, protože parazitoidní vosa má v potravní řetězci B pouze jeden zdroj potravy.

Kód 0: Jiné odpovědi



BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – OTÁZKA 5

Na řádcích 11 až 13 se mimo jiné píše: „Obecně vzato, pokles biologické rozmanitosti by neměl být podceňován..., ale také proto, že zbylé organismy se stávají více zranitelné (nechráněné) vůči vyhynutí v budoucnu.“

Vysvětli, proč je toto tvrzení pravdivé pro ještěrku v potravním řetězci A v případě, že vyhyne pavouk.

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – VYHODNOCOVÁNÍ 5

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Vyvozování/posouzení závěrů
	Obsah:	Biologická rozmanitost
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 2: Vysvětluje, že ještěrka pak bude mít pouze jednu alternativní cestu získávání potravy, a jestliže by tento organismus také vyhynul, ještěrka by vyhynula také.

Kód 1: Vysvětluje, že ještěrka pak bude mít méně cest, jak získávat potravu, ale nevyjadřuje jasně vážný dopad této situace.

Kód 0: Jiné odpovědi

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – TEXT 2

Když je živočišný nebo rostlinný druh nasazen do oblasti, kde nikdy předtím neexistoval, často to způsobí problém nekontrolovaného přemnožení a vytlačení stávajících druhů. Jeden způsob, jak hubit takto nasazené druhy, je použít jed. To může být neproveditelné, velice drahé nebo to s sebou může přinést velká rizika. Jiná metoda, která se nazývá *biologická regulace*, spočívá ve využití živých organismů, jiných než je člověk, k regulování škodlivých druhů.

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – OTÁZKA 6

Uveď skutečný příklad biologické regulace.



BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – VYHODNOCOVÁNÍ 6

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Biologická rozmanitost
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Zavedení druhů, které se živí škůdci.

- Jako biologickou regulaci mít ve svém domě kočku, která ho zbaví myši.
- Jsou nasazována slunéčka sedmitečná, aby jedla mšice.
- Pro získání kontroly nad škůdci na rostlinách se nasazují živé organismy, které se jimi živí.
- Ptáci se živí hmyzem, proto si opatříte ptáky, máte-li s hmyzem problémy.

NEBO Zavedení druhů, které parazitují na škůdcích.

- Mouchy *Ichneumon* kladou svá vajíčka do housenek, které potom zahynou.

NEBO Přenos infekce (virů/bakterií) na škůdce.

- Je přenesena myxomatóza, aby zabíjela králíky.

Kód 0: Jiné odpovědi, včetně chemické regulace.

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – OTÁZKA 7

Popiš jeden vážný problém, který může nastat jako důsledek provádění biologické regulace.

.....

.....

.....

.....

BIOLOGICKÁ ROZMANITOST – VYHODNOCOVÁNÍ 7

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Biologická rozmanitost
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Organismus zavedený za účelem regulace se může vymknout kontrole. S příklady nebo bez nich.

- Může se to vymknout kontrole a další druhy mohou začít ničit jiné druhy a budou se muset zavést nové druhy, aby je regulovaly.

NEBO Organismus zavedený za účelem regulace může napadnout jiné organismy než ty, pro které byl určen. S příklady nebo bez nich.

NEBO Organismus zavedený za účelem regulace může úplně zničit organismy, k jejichž regulaci byl určen, nebo způsobit jejich vyhynutí. S příklady nebo bez nich.



- Vážným problémem může být vymření druhů. Živočišný druh zavedený proto, aby reguloval jiné, může vyhladit druhy, které reguluje.

NEBO Může se vytvořit ekologická nerovnováha. S příklady nebo bez nich.

- Celý ekosystém se stane nevyváženým, jestliže je zaveden první druh a pak další druh.

NEBO Jakákoli kombinace těchto odpovědí.

- Mohl by nastat problém, že by se pavouci množili velmi rychle kvůli zdroji potravy i kvůli okolí. Mohou zničit všechny hmyz a skončit tak, že nebudou mít co jíst, a nakonec se začnou zabíjet mezi sebou, což by zničilo celé prostředí.

Kód 0: Jiné odpovědi

ÚLOHA 7: KLIMATICKÉ ZMĚNY

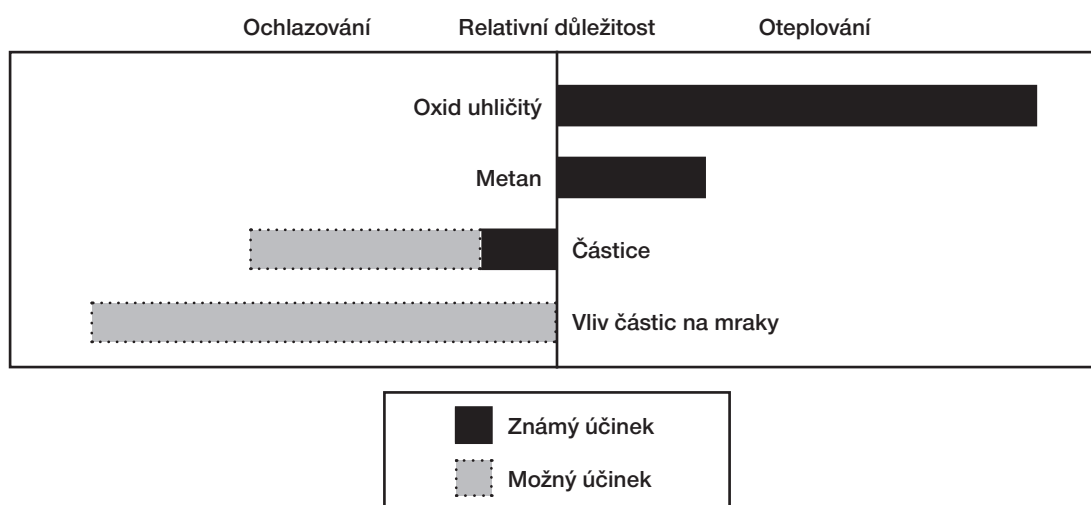
KLIMATICKÉ ZMĚNY – TEXT

Přečti si následující informaci a odpověz na otázky, které jsou za ní uvedeny.

JAK LIDÉ PŘISPÍVAJÍ SVÝM PŮSOBENÍM KE KLIMATICKÝM ZMĚNÁM?

Spalování uhlí, nafty a zemního plynu, stejně jako odlesňování a různé zemědělské a průmyslové činnosti pozměňují složení atmosféry a přispívají ke klimatickým změnám. Tyto lidské činnosti způsobují zvýšenou koncentraci pevných částic a skleníkových plynů v atmosféře. Obrázek 1 ukazuje relativní důležitost hlavních složek způsobujících teplotní změny. Zvýšené koncentrace oxidu uhličitého a metanu mají oteplovací účinek. Zvýšené koncentrace pevných částic mají dvojitý ochlazovací účinek, který je označený jako „Částice“ a „Vliv částic na mraky“.

Obrázek 1: Relativní důležitost hlavních složek způsobujících teplotní změny v atmosféře



Sloupce směřující napravo od středu znázorňují oteplovací účinek. Sloupce směřující nalevo od středu znázorňují ochlazovací účinek. Relativní vliv složek označených „Částice“ a „Vliv částic na mraky“ nelze přesně určit: jejich možný účinek se každopádně vyskytuje v rozmezí znázorněném světlešedým sloupcem.

Zdroj: upraveno z <http://www.gcric.org/ipcc/qa/04.html>

KLIMATICKÉ ZMĚNY – OTÁZKA 1

Použij informace z Obrázku 1 a zformuluj důvod, který by podporoval snižování emisí oxidu uhličitého při zmiňovaných lidských činnostech.

.....

.....

.....

KLIMATICKÉ ZMĚNY – VYHODNOCOVÁNÍ 1

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Formulace/vyjádření závěrů
	Obsah:	Atmosférické změny
	Situace:	Přírodní vědy, Země a životní prostředí
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená



Kód 2: Oxid uhličitý je hlavní činitel způsobující vzrůst teploty atmosféry/způsobující klimatické změny, takže snížení jeho emisí bude mít největší účinek při zmenšování dopadu lidských činností.

Kód 1: Oxid uhličitý způsobuje vzrůst teploty atmosféry/způsobuje klimatické změny.

Kód 0: Jiné odpovědi, včetně tvrzení, že zvyšování teploty bude mít špatný vliv na Zemi.

KLIMATICKÉ ZMĚNY – OTÁZKA 2

Použij informace z Obrázku 1 a zformuluj důvod, který by podporoval názor, že klimatické účinky lidské činnosti nejsou problémem.

.....

.....

.....

KLIMATICKÉ ZMĚNY – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Formulace/vyjádření závěrů
	Obsah:	Atmosférické změny
	Situace:	Přírodní vědy, Země a životní prostředí
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Oteplovací účinek oxidu uhličitého a metanu by mohl být vyvážen ochlazovacím účinkem pevných částic v atmosféře, takže celkovým výsledkem by mohla být nezměněná teplota.

Kód 0: Jiné odpovědi

ÚLOHA 8: ČOKOLÁDA

Přečti si ukázkou a odpověz na otázky, které za ní následují.

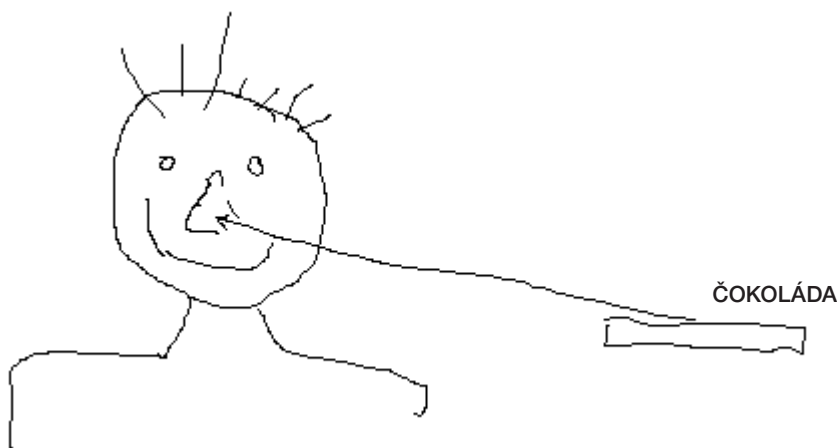
ČOKOLÁDA – TEXT 1

Čokoláda má mnoho vlastností, kvůli kterým ji lidé mají tak rádi. Je sladká i tučná a lidé mají od přírody sladké a tučné věci rádi. Čokoláda vytváří v ústech velmi příjemný chladivý pocit, protože se rozpouští při teplotě o něco nižší, než má lidské tělo. Tento chladivý pocit je způsoben rozpouštěním čokolády v ústech. A navíc čokoláda krásně voní. Není tedy divu, že je čokoláda oblíbenou pochoutkou.

Zdroj: Psychologie, duben 1992

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 1

V předchozím textu se uvádí, že mezi vlastnosti čokolády patří krásná vůně. Jedno dítě namalovalo, jak taková krásná vůně z čokolády stoupá do nosu.



Který z následujících pojmů lze přiřadit k šipce nakreslené na obrázku?

- A Záření
- B Molekuly
- C Světelné vlny
- D Elektrické impulzy

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 1

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Chemické a fyzikální změny
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: B Molekuly

Kód 0: Jiné odpovědi

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 2

V předchozím článku se říká, že čokoláda v ústech způsobuje chladivý pocit. Tvrdí se, že je tento chladivý pocit způsoben jejím rozpouštěním v ústech při teplotě o něco nižší, než má lidské tělo.

Jak by mohl být tento chladivý pocit vysvětlen?

- A Když se čokoláda rozpouští, její teplota klesá.
- B Aby se čokoláda rozpustila, je třeba teplo, které je odebíráno z úst.
- C Když se čokoláda rozpouští, uvolňuje se teplo, a proto teplota v ústech klesá.
- D Rozpouštění čokolády podporuje tvorbu slin, které způsobují pokles teploty v ústech.

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Chemické a fyzikální změny
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: B Aby se čokoláda rozpustila, je třeba teplo, které je odebíráno z úst.

Kód 0: Jiné odpovědi

ČOKOLÁDA – TEXT 2

Přečti si následující článek a odpověz na otázky, které jsou za ním uvedeny.

DÍVKA, KTERÁ ZŮSTALA ŠTÍHLÁ TÍM, ŽE JEDLA POUZE ČOKOLÁDU

Daily Mail Reporter

Jedna studentka zmátla dietology tím, že jedla 90 tabulek čokolády týdně, aby zůstala štíhlá. Dvaadvacetiletá Jessika Coveneyová tvrdí, že jediná cesta, jak si udržet konfekční postavu velí 5 kosti 36, je jíst jenom sladkosti a vyloučit všechno ostatní jídlo. I když odborníci na výživu včera varovali před možnými škodlivými dopady její čokoládové diety, slečna Coveneyová trvá na tom, že se nikdy necítila lépe. Pouze jednou za pět dní si 10 dopřeje jedno řádné jídlo, přestože její přítel Ben Greer, se kterým žije a který pracuje jako kuchař, se ji snaží přimět ke změně jídelníčku. Slečna Coveneyová, která studuje v Bristolu, včera řekla: „Nechci změnit svoji stravu. Je to božské. Můj 15 doktor říká, že jsem úplně zdravá, tak proč si dělat starosti?“

Začala jíst čokoládu jako útěchu po neúspěšné redukční dietě, kterou držela v 16 letech. Tenkrát vážila více než 60 kg.

20 Kupodivu však její váha klesla na 50 kg, a jak její chutě rostly, přijala brigádu v cukrárně, kde byla placena čokoládou. Řekla: „Slíbila jsem si, že nesním více než dvě tabulky čokolády za den, ale zanedlouho jsem již v 11 hodin dopoledne měla 25 snědené čtyři.“

Winnie Chanová z Britské nadace pro výživu řekla: „Jsem překvapená, že někdo může s takovou dietou žít. Tuky jí dodávají energii k životu, ale stravu nemá vyváženou. V čokoládě jsou nějaké 30 minerály a živiny, ale nemůže jí ani zdaleka dát dost vitaminů. V dalším životě by ji mohly potkat vážné zdravotní problémy.“

Zdá se, že úsilí pana Greera zaujmout svoji dívku vyváženou stravou vyznělo naprázdno – on sám 35 teď sní osm tabulek čokolády denně.

Zdroj: Daily Mail, 30. března 1998



ČOKOLÁDA – OTÁZKA 3

Proč Jessica začala jíst čokoládu?

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 3

Otázka je z oblasti čtenářské gramotnosti.

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Získávání informací
	Obsah:	Souvislý text – vyprávění
	Situace:	Čtení pro soukromé využití
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Odkazuje přesně na informaci na řádcích 17–18.

- Jako útěchu po neúspěšné dietě.
- Protože neuspěla při hubnutí.

Kód 0: Uvádí neodpovídající, nepřesnou nebo nejasnou odpověď.

- Protože začala pracovat v cukrárně.
- Kvůli zdraví.
- Protože chtěla zhubnout.

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 4

Proč Jessica stále jí čokoládu?

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 4

Otázka je z oblasti čtenářské gramotnosti.

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Získávání informací
	Obsah:	Souvislý text – vyprávění
	Situace:	Čtení pro soukromé využití
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Odkazuje přesně na informaci na řádcích 3–6.

- Protože si chce zachovat postavu, aby mohla nosit oblečení ve velikosti číslo 36.
- Protože chce zůstat štíhlá.

Kód 0: Uvádí neodpovídající, nepřesnou nebo nejasnou odpověď.

- Jako útěchu po neúspěšné dietě.
- Kvůli zdraví.
- Protože chtěla zhubnout.

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 5

Ovlivnil přítel Jessiky, Ben Greer, její stravovací návyky? Uveď čísla těch řádků z článku, které podporují tvou odpověď.

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 5

Otázka je z oblasti čtenářské gramotnosti.

KLASIFIKACE OTÁZKY: Dovednost: Získávání informací
Obsah: Souvislý text – vyprávění
Situace: Čtení pro soukromé využití
Typ: Tvorba odpovědi – uzavřená

Boduj následující

- a: 10–12 nebo 9–12
b: 12–14 nebo 14
c: 33–34

Kód 1: a NEBO b NEBO c

Kód 0: Jiné odpovědi

ČOKOLÁDA – TABULKA 1

V knize obsahující výživné hodnoty potravin jsou o čokoládě uvedeny následující údaje. Předpokládej, že všechny tyto údaje platí pro druh čokolády, kterou Jessika stále jí.

Výživné hodnoty 100 g čokolády

Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Uhlhydráty (g)	Minerály		Vitaminy			Energetická hodnota (kJ)
			Vápník (mg)	Železo (mg)	A	B (mg)	C	
5	32	51	50	4	–	0.20	–	2142

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 6

Podle uvedené tabulky je ve 100 g čokolády obsaženo 32 g tuku a 2142 kJ energie. V článku se na řádku 28 říká: „Tuky jí dodávají energii k životu, ...“

Když sní Jessica 100 g čokolády, pochází veškerá energie (2142 kJ), kterou takto získá, z 32 g tuku? Na základě údajů z tabulky svou odpověď vysvětli.

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 6

KLASIFIKACE OTÁZKY: Dovednost: Porozumění pojmům a poznatkům
Obsah: Přeměny energie
Situace: Přírodní vědy, život a zdraví
Typ: Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 2: Uvádí odpověď „ne“ a vysvětluje, že část energie dodají uhlohydráty nebo bílkoviny, nebo uhlohydráty + bílkoviny.

Kód 1: Uvádí odpověď „ne“ a vysvětluje, že část energie dodají uhlohydráty nebo bílkoviny, nebo uhlohydráty + bílkoviny, a také vitaminy nebo minerály.

Kód 0: Uvádí odpověď „ano“, nebo uvádí odpověď „ne“

- bez vysvětlení,
- s vysvětlením, že také minerály (pouze minerály) budou dodávat energii,
- s vysvětlením, že další složky čokolády (bez jejich uvedení) budou dodávat energii.

ČOKOLÁDA – TABULKA 2

Následující tabulka ukazuje doporučené denní dávky živin a energie pro průměrně aktivní ženu.

Řádek	Věk (roky)	Váha (kg)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Uhlohydráty (g)	Minerály		Vitaminy			Celková energie (kJ)
						Vápník (g)	Železo (mg)	A (mg)	B (mg)	C (mg)	
1	16–19	50	60	85	320	0,9	15	0,45	2,5	50	9180
2	16–19	60	60	90	350	1,0	15	0,45	2,5	75	9660
3	20–35	50	60	80	300	0,7	12	0,45	2,3	40	8990
4	20–35	60	60	85	330	0,8	12	0,45	2,4	50	9240

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 7

Předcházející tabulka obsahuje čtyři řádky s údaji (řádky 1, 2, 3, a 4). Který z těchto řádků se hodil pro Jessiku Coveneyovou v době, kdy byl článek publikován?

- A Řádek 1
- B Řádek 2
- C Řádek 3
- D Řádek 4



ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 7

Otázka je z oblasti čtenářské gramotnosti.

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Posouzení obsahu textu
	Obsah:	Nesouvislý text – tabulka
	Situace:	Čtení pro soukromé využití
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: C Řádek 3

Kód 0: Jiné odpovědi

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 8

V článku je na řádcích 1–2 uvedeno, že Jessika snědla za týden 90 tabulek čokolády. Předpokládej, že každá tabulka čokolády, kterou sní, váží 100 gramů. Z údajů v tabulkách 1 a 2 si můžeš vypočítat, že lze jen těžko uvěřit, že Jessika zůstane štíhlá, když bude takhle jíst.

Dokaž to pomocí výpočtu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 8

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Určení důkazů
	Obsah:	Přeměny energie
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 3: Uvádí odpověď $\frac{90}{7} \times 32 = 411$ g tuků na den, za kterou následuje závěr, že výsledné množství je daleko vyšší než doporučené množství.

Správný výpočet může vypadat také následovně:

- $\frac{90}{7} \times 51 = 656$ g uhlohydrátů
- $\frac{90}{7} \times (32 + 51) = 1067$ g tuků + uhlohydrátů
- $\frac{90}{7} \times 2142 = 27\,540$ kJ



Výpočet má tři hlediska:

- 90 násobeno 32 g nebo 51 g nebo $(32 + 51)$ g nebo 2142 kJ
- dělení 7
- závěr, že výsledné množství je daleko vyšší než doporučené

Kód 2: Uvádí odpověď pouze se dvěma hledisky ze tří.

Kód 1: Uvádí odpověď pouze s jedním hlediskem ze tří.

Kód 0: Uvádí odpověď, kde není žádné ze tří uvedených hledisek.

ČOKOLÁDA – OTÁZKA 9

Na řádcích 30–31 se říká, že: „..., ale (čokoláda) jí nemůže ani zdaleka dát dost vitaminů.“ Jeden z vitaminů, který v čokoládě není, je vitamin C. Jessica by snad mohla nahradit nedostatek vitaminu C tím, že by jedla potraviny bohaté na vitamin C v rámci svého „jednoho řádného jídla jednou za pět dní“ (řádky 9–10).

Zde je seznam druhů jídel:

- 1 Ryby
- 2 Ovoce
- 3 Rýže
- 4 Zelenina

Které dva druhy jídel z tohoto seznamu bys doporučil(a) Jessice, aby si mohla doplnit nedostatek vitaminu C?

- A 1 a 2
- B 1 a 3
- C 1 a 4
- D 2 a 3
- E 2 a 4
- F 3 a 4

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 9

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Fyziologické změny
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: E 2 a 4

Kód 0: Jiné odpovědi



ČOKOLÁDA – OTÁZKA 10

Jessika si o sobě přečetla článek v Daily Mail. Tvrzení Winnie Chanové z Britské nadace pro výživu (řádky 27–32) ji rozzlobilo. Rozhodla se napsat paní Chanové dopis, ve kterém vysvětluje, že svoji dietu doplňuje vitaminy každý pátý den, kdy jí pečlivě sestavené jídlo.

Paní Chanová odepisuje. Její odpověď začíná následovně:

Drahá slečno Coveneyová,

děkuji Vám za dopis, který jste mi zaslala. Jsem ráda, že mám možnost s Vámi diskutovat o Vašem způsobu stravování. Mé názory na stav Vašeho zdraví v budoucnosti se však nemění. Každý může mít časem nějaké zdravotní problémy, ale, obecně vzato, u lidí s Vašimi stravovacími návyky k nim dojde daleko snáze. Jedním z těchto možných zdravotních problémů je

Dokonči tento dopis uvedením jednoho z možných vážných zdravotních problémů, které Jessiku mohou později postihnout kvůli její současné čokoládové dietě, a uveď jeho příčinu.

Snaž se použít maximálně 30 slov.

.....

.....

.....

.....

.....

ČOKOLÁDA – VYHODNOCOVÁNÍ 10

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Formulace/vyjádření závěrů
	Obsah:	Fyziologické změny
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 3: Uvádí jeden z následujících zdravotních problémů s příčinou, srozumitelně a v celých větách, používá maximálně 40 slov:

- srdeční/cévní nemoci, kvůli zvýšenému příjmu tuků
- rakovina, protože příjem vitaminů/ovoce/zeleniny je příliš nepravidelný (na konci pětidenního cyklu dojde k nedostatku vitaminů)
- zažívací problémy, kvůli nedostatku vlákniny v potravě

Kód 2: Uvádí jeden ze zdravotních problémů zmíněných výše, srozumitelně a v celých větách, používá méně než 40 slov, ale bez odpovídající příčiny.

Kód 1: Uvádí jeden ze zdravotních problémů zmíněných výše, ale bez odpovídající příčiny, nepíše srozumitelně nebo v celých větách nebo používá více než 40 slov.

Kód 0: Neuvádí správný zdravotní problém a jeho odpovídající příčinu (srozumitelnost, celé věty, počet slov nejsou rozhodující).

ÚLOHA 9: KLONOVÁNÍ TELAT

KLONOVÁNÍ TELAT – TEXT

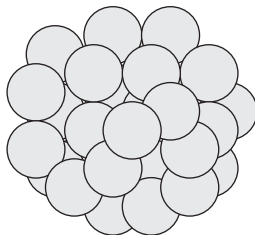
Přečti si následující článek o narození pěti telat.

V únoru 1993 se vědeckému týmu Národního institutu pro zemědělský výzkum v Bresson-Villiers (Francie) podařilo přivést na svět pět klonovaných telat. Vytvoření klonů (zvířat se stejným genetickým vybavením, která se však narodila pěti různým kravám) byl složitý proces.

Nejdříve vědci vyjmuli z jedné krávy (nazveme ji Blanka 1) asi třicet vajíček. Ze všech vajíček odebraných

- 5 Blance 1 odstranili tito vědci jádra.

Potom vzali embryo z jiné krávy (nazveme ji Blanka 2). Toto embryo se skládalo asi z třiceti buněk.



Vědci rozdělili shluk buněk z Blanky 2 na jednotlivé buňky.

Potom z každé buňky vyjmuli jádro. Každé jádro bylo samostatně vpraveno vždy do jednoho z třiceti vajíček, která pocházela od Blanky 1 (do buněk, ze kterých bylo odstraněno jádro).

- 10 Nakonec bylo třicet takto upravených vajíček přeneseno do třiceti náhradních krav. O devět měsíců později porodilo pět náhradních krav klony telat.

Jeden z vědců řekl, že použití této klonovací techniky ve velkém měřítku by mohlo být finančně výhodné pro chovatele dobytka.

Zdroj: Corinne Bensimon, LIBÉRATION, Březen 1993

KLONOVÁNÍ TELAT – OTÁZKA 1

Hlavní myšlenka ověřovaná francouzským pokusem byla jeho výsledkem potvrzena. Jaká hlavní myšlenka mohla být francouzským pokusem ověřována?

.....

.....

KLONOVÁNÍ TELAT – VYHODNOCOVÁNÍ 1

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Rozpoznání otázek
	Obsah:	Genetika
	Situace:	Přírodní vědy a technika (biotechnologie)
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Uvádí přijatelnou hlavní myšlenku.

- Myšlenka – zda je možné klonování telat.
- Určení počtu klonovaných telat, která by mohla být vyprodukována.

Kód 0: Uvádí odpověď bez zmínky o telatech nebo klonování **nebo** opakuje „použití této klonovací techniky ve velkém měřítku by mohlo být finančně výhodné pro chovatele dobytka“.



KLONOVÁNÍ TELAT – OTÁZKA 2

Na řádku 6 je uvedeno: „Toto embryo se skládalo asi z třiceti buněk.“ Ve skutečnosti je ve shluku 32 buněk. Vysvětli, jak tento shluk vznikne z jednoho oplodněného vajíčka.

KLONOVÁNÍ TELAT – VYHODNOCOVÁNÍ 2

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Forma a funkce
	Situace:	Přírodní vědy, život a zdraví
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 2: Uvádí odpověď, ve které nějakým způsobem vysvětluje, že se buňka pětkrát rozdělí.

- Buňka se rozdělí na dvě buňky, každá z nich zase na dvě buňky, to jsou čtyři buňky, další dělení dá 8, 16 a 32 buněk.

Kód 1: Uvádí odpověď, kde zmiňuje, že dojde k dělení buněk, ale neuvede přesně jak.

- Buňky se dělí, dokud jich není přesně 32.

Kód 0: Jiné odpovědi

KLONOVÁNÍ TELAT – OTÁZKA 3

Od kterých zvířat uvedených v následující tabulce zdědilo pět klonovaných telat genetické znaky? U každého zvířete zakroužkuj Ano nebo Ne.

Zvíře:	Zděděny genetické znaky?
Blanka 1	Ano / Ne
Blanka 2	Ano / Ne
Otec telat	Ano / Ne
Náhradní krávy	Ano / Ne

KLONOVÁNÍ TELAT – VYHODNOCOVÁNÍ 3

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Genetika
	Situace:	Přírodní vědy a technika (biotechnologie)
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 2: Ne, Ano, Ano, Ne v tomto pořadí

Kód 1: Ne, Ano, Ne, Ne v tomto pořadí

NEBO

Ne, Ne, Ano, Ne v tomto pořadí

Kód 0: Jiné odpovědi



KLONOVÁNÍ TELAT – OTÁZKA 4

Které(á) z následujících tvrzení je (jsou) pravdivé(á)? Pro každé z nich zakroužkuj Ano nebo Ne.

Tvrzení	
Všech pět telat má stejné geny.	Ano / Ne
Všech pět telat je stejného pohlaví.	Ano / Ne
Všech pět telat má stejnou barvu srsti.	Ano / Ne

KLONOVÁNÍ TELAT – VYHODNOCOVÁNÍ 4

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Porozumění pojmům a poznatkům
	Obsah:	Genetika
	Situace:	Přírodní vědy a technika (biotechnologie)
	Typ:	Výběr odpovědi

Kód 1: Ano, Ano, Ano

Kód 0: Jiné odpovědi

KLONOVÁNÍ TELAT – OTÁZKA 5

Na řádkách 12 a 13 je uvedeno: „Jeden z vědců řekl, že použití této klonovací techniky ve velkém měřítku by mohlo být finančně výhodné pro chovatele dobytka.“

Uveď důvod, proč by tato klonovací technika mohla přinést chovatelům finanční výhody ve srovnání s tradičním způsobem chovu krav.

.....

.....

.....

KLONOVÁNÍ TELAT – VYHODNOCOVÁNÍ 5

KLASIFIKACE OTÁZKY:	Dovednost:	Vyvozování/posouzení závěrů
	Obsah:	Genetika
	Situace:	Přírodní vědy a technika (biotechnologie)
	Typ:	Tvorba odpovědi – otevřená

Kód 1: Uvádí jednu z následujících odpovědí.

- Tímto způsobem můžete získat z jednoho embrya více telat.
- Můžete vybrat embrya zvířat s vynikajícími vlastnostmi (velmi zdravá, s dobrou produkcí mléka apod.) a telata budou mít tyto vlastnosti také.
- Můžete si vybrat určité pohlaví (např. jenom krávy).
- Protože jsou telata stejná, je jednodušší zvládnout onemocnění nebo běžné zdravotní problémy.

Kód 0: Jiné odpovědi

5. PŘÍRODOVĚDNÉ ÚLOHY ČESKÝCH AUTORŮ

5.1 Úlohy z fyziky

ÚLOHA 1

LZE SE OPÁLIT I VE STÍNU?

Autor: RNDr. Dana Mandíková, CSc., KDF MFF UK, Praha

„...Podívejme se na osudy neviditelného krátkovlnného záření, které právě vstupuje do zemské atmosféry. Je-li jeho vlnová délka kratší než 280 nm, nemá nejmenší šanci proniknout až k povrchu. Spolehlivě je pohlceno vrstvou ozónu, který se soustřeďuje ve vysokých vrstvách vzdušného obalu. Ozón pohlcuje i záření dlouhovlnnější, ale ne již tak nekompromisně. Nás teď budou nejvíce zajímat paprsky o vlnové délce kolem 305 nm, které při opalování hrají nejdůležitější roli. Těch se až na úroveň mořské hladiny dostane nejvíce 9 %, zbytek pohltí ozón a prach. Záření se však při své cestě nesetkává jen s ozónem a prachem, ale i shluky molekul vzduchu. Ty je nepohlcují, ale rozptylují, dávají jim jiný směr. Záření pak k nám nepřichází jen ve směru od Slunce, ale ze všech směrů. Stává se tak rozptýleným zářením oblohy. Ukazuje se, že v oboru záření o vlnové délce 305 nm se takto rozptýlí celá polovina záření, které ozón propustí. Obloha na této vlnové délce září více než samo Slunce.“

(vyřato: Mikulášek, Z., Pokorný, Z.: Záludné otázky astronomie, 4. díl, Rovnost, Brno 1994, s. 21)

Otázka 1

Které záření nás opaluje? Správné odpovědi zakroužkujte.

Záření	Vlnová délka	Opaluje
Infračervené záření	1 mm–790 nm	ANO – NE
Viditelné světlo	790 nm–390 nm	ANO – NE
Ultrafialové záření	390 nm– 10 nm	ANO – NE

Otázka 2

Může pro nás být při neporušené ozónové vrstvě nebezpečné záření o vlnových délkách kolem 260 nm? Svou odpověď zakroužkujte a zdůvodněte.

Ano / Ne

Zdůvodnění:

.....

.....

Otázka 3

V poslední době budí velkou pozornost zeslabování ozónové vrstvy a vznik ozónových děr. K čemu přitom dochází? Jaké to má pro lidi následky?

**Otázka 4**

Jana to na pláži trochu přehnala s opalováním a před přímým Sluncem se schovala pod slunečník. Ochrání ji bezpečně před dalším opálením? Svou odpověď zakroužkujte a zdůvodněte.

Ano / Ne

Zdůvodnění:

.....

.....

Otázka 5

Eva vyrazila na lyžařskou túru. Celý den byl slabý mlžný opar, takže se ani nenamazala ochranným krémem. Jaké bylo její překvapení, když večer zjistila, že má připálený nos i tváře. Vysvětlete, jak je možné, že se za takového počasí opálila.

ŘEŠENÍ:**Otázka 1**

Záření	Vlnová délka	Opaluje
Infračervené záření	1 mm–790 nm	NE
Viditelné světlo	790 nm–390 nm	NE
Ultravioletové záření	390 nm– 10 nm	ANO

Otázka 2

Ne. Toto záření pohlcuje ozón ve vysokých vrstvách atmosféry.

Otázka 3

K zemskému povrchu se při zeslabování ozónové vrstvy dostane více ultravioletového záření, které může být pro lidi nebezpečné. Při přílišném opalování způsobuje např. rakovinu kůže.

Otázka 4

Ne. Před opálením ji slunečník zcela neochrání. Nestačí pouze odstínit Slunce, záření odráží i písek, voda.

Otázka 5

Záření proniká i mlžným oparem, rozptyluje se na drobných vodních kapičkách. Navíc ho ještě dobře odráží sníh.

ÚLOHA 2

STAV BEZTÍŽE

Autor: RNDr. Dana Mandíková, CSc., KDF MFF UK, Praha

TEXT 1

Ve filmu či v televizi jste již jistě viděli postavu kosmonauta vznášejícího se ve stavu beztlíže v kabině družice. Většina družic s lidskou posádkou obíhá Zemi ve vzdálenosti do 300 km nad jejím povrchem.

Otázka 1

Marek s Tomášem se dohadují, čím je beztlížný stav způsoben. Tomáš si myslí, že je to tím, že na družici již nepůsobí zemská přitažlivost.

Souhlasíte s Tomášem? Zakroužkujte ano či ne a svou odpověď zdůvodněte.

Ano / Ne

Zdůvodnění:

.....

.....

Otázka 2

Marek s Tomášem dále diskutují o tom, zda by šlo nějak jednoduše ukázat beztlížný stav i na Zemi. Marek tvrdí, že je to snadné a může to předvést hned.

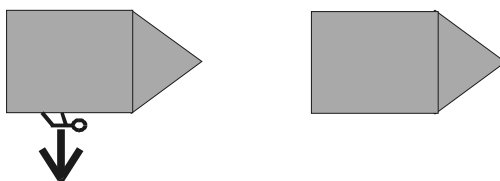
Dokázali byste sami předvést jednoduchý experiment demonstrující stav beztlíže s pomůckami, které máte momentálně k dispozici? Popište ho.

TEXT 2

Kosmonauti někdy provádějí různé experimenty či opravy mimo kosmickou loď ve vesmírném prostoru. Představte si, že si neopatrný kosmonaut zapomněl připnout jistící lano a při výstupu z lodi se odrazil ve směru, který je vyznačen na obrázku.

Otázka 3

Nakreslete do obrázku, kde asi se bude nacházet kosmonaut poté, co loď (s vypnutými motory) o kousek popoletí.



**Otázka 4**

Má neopatrný kosmonaut nějakou šanci dostat se sám zpátky k lodi? Jak by to mohl udělat?

ŘEŠENÍ:**Otázka 1**

Ne. Kdyby byla družice mimo zemskou přitažlivost, neměla by důvod obíhat kolem Země.

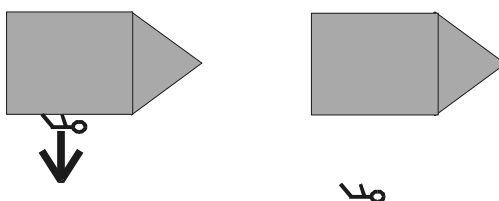
Poznámka: Stav beztíže je způsoben tím, že kosmická loď, kosmonauti a další věci uvnitř lodi při letu bez zapálených motorů vlastně neustále padají, podobně jako třeba v utrženém výtahu. Země družici i ostatní věci stále přitahuje a složka rychlosti mířící ke středu Země má u všech předmětů stejný průběh.

Otázka 2

Pustím na zem tužku, skočím ze židle Po dobu pádu je tužka, já ... ve stavu beztíže. Do plastové láhve vložím např. gumu, zavřu a vyhodím do vzduchu. Během letu je láhev s gumou v beztížném stavu, podobně jako kosmonaut v družici.

Otázka 3

Ve směru vodorovném má kosmonaut rychlost lodi a letí spolu s ní.

**Otázka 4**

Kosmonaut může odhodit libovolnou část svého vybavení (kterou se rozhodl obětovat) v opačném směru, než se odrazil.



ÚLOHA 3

ZE ZEMĚ NA MĚSÍC

Autor: RNDr. Dana Mandíková, CSc., KDF MFF UK, Praha

TEXT 1

Následující úryvek z knihy Julese Verna Ze Země na Měsíc popisuje, jak se posádka projektilu vystřeleného k Měsíci snažila během pouti vesmírem zbavit těla uhynulého psa Satelita.

„... Pečlivě uvolnili šrouby u pravého okénka asi 30 centimetrů širokého a Michel se sklíčeně chystal hodit svého psa do kosmu. Mohutnou pákou, která umožňovala překonat tlak vnitřního vzduchu na plášť projektilu, posunuli sklo a Satelit byl rychle vržen ven. Uniklo přitom sotva pár molekul vzduchu a operace se zdařila tak dobře, že se později Barbicane nebál zbavit se stejným způsobem všeho, co v kabině zbytečně překáželo.“

Otázka 1

Mohli by kosmonauti při vyhazování odpadu opravdu pootevřít okénko projektilu? Byla Vernova představa správná? Svou odpověď zakroužkujte a zdůvodněte.

Ano / Ne

Zdůvodnění:

.....

.....

TEXT 2

Kousek dál v knize se členové posádky podivují nad jakýmsi splasklým pytle, který doprovází jejich projektil.

... „Copak je to zač?“ opakoval Michel Ardan. „Že by nějaké vesmírné tělíčko, které náš projektil zachytil do svého gravitačního pole a které nás bude provázet až na Měsíc?“

„Mě udivuje jenom jedno,“ odpověděl Nicholl, „to těleso má přece specifickou váhu* očividně mnohem nižší než naše střela, a přece se s ní drží stále v jedné rovině!“

Po chvíli uvažování na to přišli: „Už vím, uhodl jsem, co je zač, ten domnělý meteor! Není to žádný asteroid! Není to kousek roztržité planety!“ „Tak co je to?“ zeptal se Barbicane. „Náš nešťastný pes!“ ...“

* dnes bychom řekli hustotu

Otázka 2

Byl tento závěr správný? Mohl vyhozený pes dál doprovázet jejich projektil? Svou odpověď zakroužkujte a zdůvodněte.

Ano / Ne

Zdůvodnění:

.....

.....



TEXT 3

Při předchozích úvahách jeden z členů posádky říká: „Ale teď mě něco napadá. Proč se nejdeme projít ven jako ten meteor? Proč nevyskočíme do kosmu okénkem? To by byla rozkoš vznášet se éterem pohodlněji nežli pták, který přece jen musí mávat křídly, aby se udržel ve vzduchu.“

Otázka 3

Uveďte dva důvody, proč kosmonauti nemohou vystoupit do kosmického prostoru bez skafandrů.

TEXT 4

Posádka projektilu nakonec na Měsíci nepřistála, pouze ho obletěla, vrátila se na Zemi a svou pouť skončila pádem do oceánu. Záchranáři pátrali v mořských hlubinách. Po dvou dnech už hodlali své úsilí vzdát, když v dále zahlédli cosi podobného bóji kolíbat se na vlnách. J. T. Mastonovi, jednomu ze zachránců, náhle vše došlo a byl z toho tak rozrušen, že zapomněl na kovový háček, který měl místo ruky a klepl se jím do hlavy. Jeho první slova poté, co ho vzkřísili, zněla:

„Idioti! Trojnásobní pitomci, čtyřnásobní blbci, pětinasobní troubové! To jsme my!“

„Co je mu?“

„Co to znamená?“

„To znamená,“ řval strašný tajemník Gun Clubu, „to znamená, že střela váží pouhých 19 250 liber!“ „Ale proč...“

„A vytlačí 28 tun neboli 56 000 liber, a že tudíž...“

Otázka 4

Dokončete myšlenku J. T. Mastona. Napište, jak se choval projektil po pádu do moře a svou odpověď zdůvodněte.

(Citované úryvky jsou z knihy Verne, J.: Ze Země na Měsíc. Mladá Fronta, Praha 1979, 2. vydání, s. 93, 95, 143–4)

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Ne. Pokud by se kosmonautům zdařilo pootevřít okénko, špatně by skončili. Vzduch z kabiny by se okamžitě začal rozpínat do volného prostoru a vytlačil by je ven. Rozhodně by přitom neuniklo jen pár molekul vzduchu.

Otázka 2

Ano. Pes měl v okamžiku vyhození z projektilu jeho rychlost. Odhlédneme-li od toho, že by při otevření okénka pes, kosmonauti i vše zevnitř byli prudce vyvrženi do vesmíru, a připustíme-li, že kosmonauti mohli psa pouze vysunout a neudělit mu rychlost v jiném směru, sledoval by nadále loď.

Otázka 3

Udusili by se a zmrzli.



Otázka 4

„A vytlačí 28 tun neboli 56 000 liber, a že tudíž *plave*.“ Projektil po pádu do moře vyplaval na hladinu, neboť síla, kterou ho voda nadlehčovala, když byl celý ponořený, byla větší než síla, kterou ho táhla dolů Země (výtlak 56 000 liber > hmotnost 19 250 liber).

Přesněji: 28 tun (56 000 liber) výtlaku odpovídá vztlakové síle 280 kN, Země přitahuje projektil o hmotnosti 19 250 liber (asi 9,6t) silou 96 kN.

ÚLOHA 4

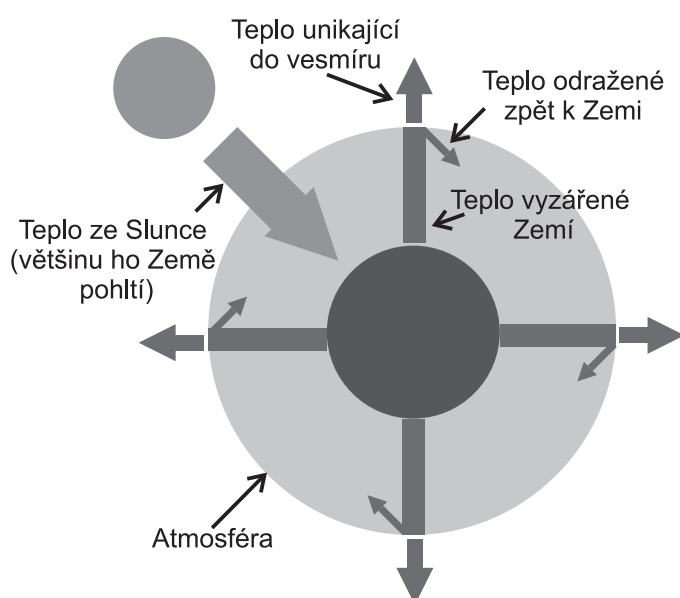
SKLENÍKOVÝ EFEKT

Autor: RNDr. Dana Mandíková, CSc., KDF MFF UK, Praha

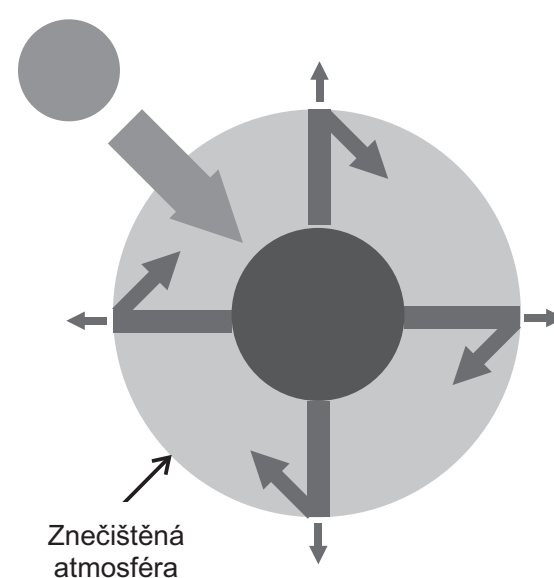
TEXT 1

Pozorování ukazují, že látky jako voda, vodní pára, oxid uhličitý, metan, oxid dusný a chlorfluorovodíky (freony) zachycují tepelné záření blízko zemského povrchu a způsobují známý a často diskutovaný skleníkový efekt.

Normálně fungující rovnováha



Porušená rovnováha



Otázka 1

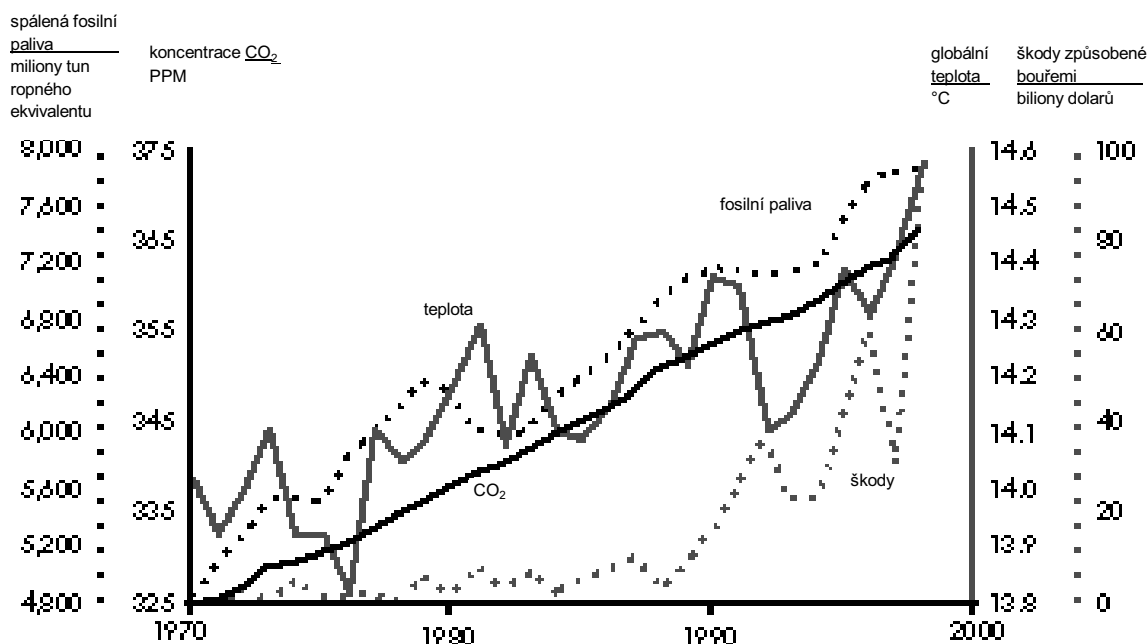
Napište, jak byste s pomocí dvou výše uvedených obrázků vysvětlili své babičce, co je skleníkový efekt.

Otázka 2

Napište dvě lidské činnosti, které podle vás přispívají k vytváření skleníkového efektu.

TEXT 2

Následující graf zachycuje, jak se za posledních 30 let měnila průměrná světová teplota, koncentrace CO_2 v ovzduší, množství spálených fosilních paliv a škody napáchané bouřemi.



(Graf převzat: <http://www.worldwatch.org/mag/earthday/Ener3.html>)

Otázka 3

Z grafu odhadněte, o kolik se za posledních 30 let v průměru zvýšila globální teplota.

Otázka 4

Co by pokračující oteplování znamenalo pro zemskou ledovou pokrývku a jaký by to mělo důsledek pro přímořské státy?

Otázka 5

Uveďte nějaký další důsledek globálního oteplování.

Otázka 6

Za hlavní příčinu růstu globální teploty bývá považováno zvyšování koncentrace CO_2 v ovzduší. Ne všichni s tím ale souhlasí. Podívejte se na výše uvedený graf a napište:

- argumenty podporující toto tvrzení
- argumenty zpochybňující toto tvrzení.



TEXT 3

O globálním oteplování vedou vědci, politici a představitelé průmyslu časté debaty. Objevují se názory, že přílišné obavy jsou zbytečné. Vědecké modely dalšího oteplování se zakládají na ne zcela ověřených předpokladech toho, jak se vlastně příroda při dalším oteplování zachová. Není také jasné, zda k dosud zjištěnému oteplování nepřispěly i jiné faktory, jako např. přirozené kolísání klimatu či změny v aktivitě Slunce. Kdo měl pravdu, ukážou až další dlouhodobá měření a pozorování po dobu nejméně dalších 10 až 20 let.

Otázka 7

Myslíte si, že

- A) je třeba urychleně činit opatření proti dalšímu znečišťování atmosféry
- B) je lepší ještě vyčkat, až se prokáže, že oteplování dále pokračuje a jeho příčinou jsou skutečně skleníkové plyny?

Zakroužkujte odpověď, se kterou souhlasíte, a uveďte argumenty na podporu svého názoru.

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Slunce ohřívá Zemi. Země část tepla zase vyzařuje. Normálně větší díl tohoto tepla projde vzdušným obalem Země do vesmíru a menší díl se odrazí zpátky na Zem. Když bude ale vzduch znečištěný, projde do vesmíru méně tepla a více se ho odrazí zpátky na Zem a ta se bude více ohřívat.

Otázka 2

Spalování fosilních paliv, vzrůst automobilismu, odlesňování

Otázka 3

asi o 0,5 °C

Otázka 4

Tání ledové pokrývky, záplavy přímořských oblastí.

Otázka 5

Změny klimatu, rozšiřování určitých živočišných druhů do oteplených oblastí, změny flóry, fauny....

Otázka 6

- a) V průměru globální teplota v posledních 30 letech stoupala, stejně jako koncentrace CO₂.
- b) V grafu lze nalézt oblasti, kdy koncentrace CO₂ rostla a průměrná teplota klesala (např. polovina 70. let, začátek 90. let).

Otázka 7

- A) Argumenty podporující rychlá opatření: může dojít k výraznému vzrůstu globální teploty a katastrofickým klimatickým změnám (záplavy, bouře, sucha...) + další smysluplné argumenty.
- B) Argumenty podporující nečinnost: zatím není jasné, zda oteplování bude pokračovat ani jaké jsou jeho příčiny, přitom veškerá omezení v průmyslu a zemědělství vyžadují vynaložení značných finančních prostředků, které by se daly investovat jinde + další smysluplné argumenty.



ÚLOHA 5

PROČ BZUČÍ MOUCHY

Autor: RNDr. Dana Mandíková, CSc., KDF MFF UK, Praha

Otázka 1

Jistě vás již někdy obtěžovalo protivné bzučení mouchy. Vysvětlete, jak a čím vlastně moucha bzučí.

Otázka 2

Proč komár „píská“ a čmelák „bručí“?

Otázka 3

Rozeznali byste podle bzukotu včelu, která letí sbírat pyl, od včely vracející se s plným nákladem? Jak?

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Bzučení způsobuje rychlé kmitání křídel.

Otázka 2

Komár kmitá křídly rychleji a vydává vyšší tón než čmelák, který kmitá pomaleji.

Poznámka: Komár kmitne křídly asi 900x za sekundu, čmelák 220x za sekundu.

Otázka 3

Zatížená včela kmitá křídly pomaleji, a proto bzučí hlouběji než nezatížená včela.

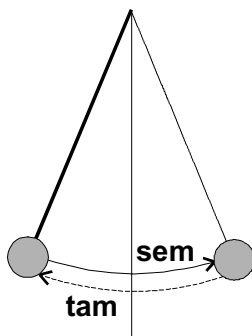
Poznámka: Zatížená včela kmitne křídly asi 330x za sekundu, nezatížená kmitne až 440x za sekundu.

ÚLOHA 6

KYVADLO

Autor: RNDr. Dana Mandíková, CSc., KDF MFF UK, Praha

Žáci dostali ve škole za úkol prozkoumat, na čem závisí doba, za kterou kývne kulička uvázaná na niti sem a tam (viz obrázek). Učenci bychom řekli, že měli zjistit, na čem závisí doba kmitu kyvadla.

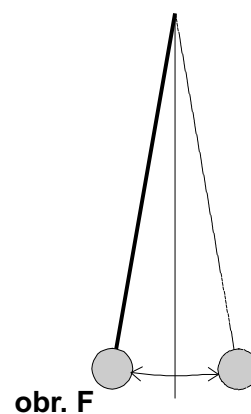
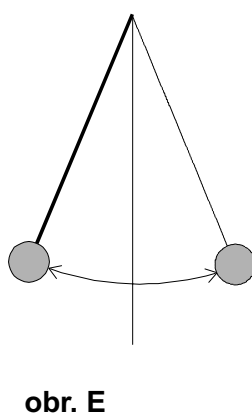
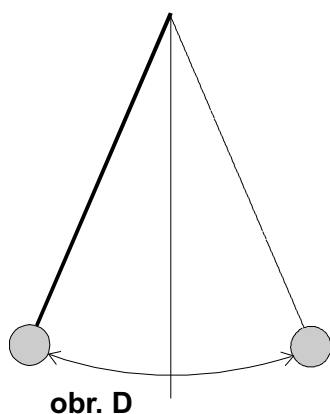
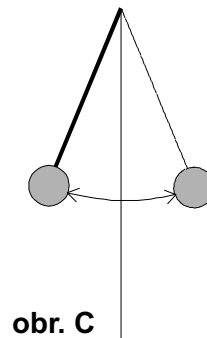
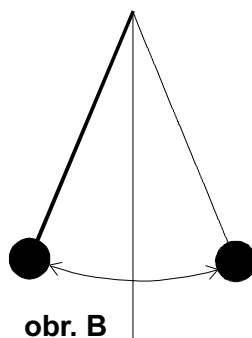
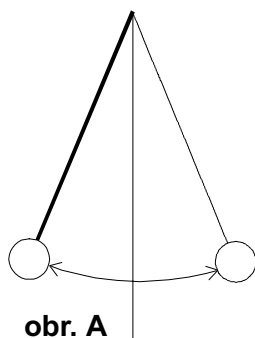


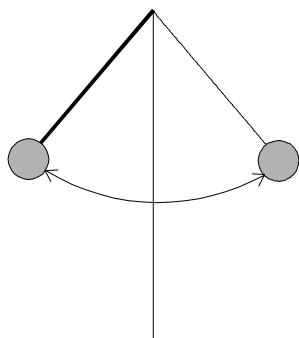
Otázka 1

Které tři experimenty zachycené na obrázcích A – I byste provedli, abyste zjistili, zda doba, za kterou kyvadlo kývne sem a tam, závisí na jeho délce?

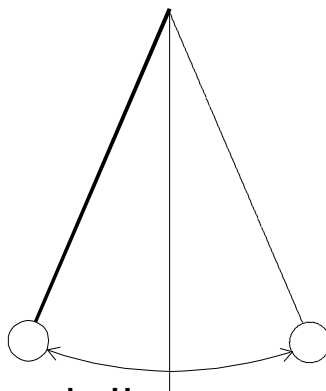
V nakreslených experimentech vychýlíte na začátku kyvadlo do polohy vlevo a pustíte.

○ 20 g ● 40 g ● 60 g

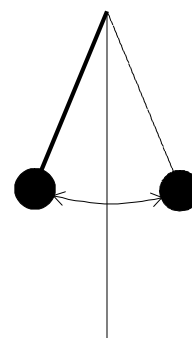




obr. G



obr. H



obr. I

Otázka 2

Pepa chtěl zjistit, zda doba kmitu závisí na hmotnosti kuličky. Provedl pokusy B, D, H. Zakroužkujte, zda podle vašeho názoru postupoval správně či ne, a svůj názor zdůvodněte.

Postupoval správně: ANO / NE

Zdůvodnění:

.....

.....

.....

Otázka 3

Pepa při každém svém pokusu měřil jedenkrát dobu, za kterou kyvadlo třikrát kývne sem a tam. Veronika měřila při každém pokusu vždy třikrát dobu deseti kývnutí sem a tam. Zakroužkujte, ke komu byste se přiklonili vy, a zdůvodněte proč.

PEPA / VERONIKA

Zdůvodnění:

.....

.....

.....

Otázka 4

V tabulce jsou výsledky, které naměřila Eliška. Zakroužkujte, jaký závěr o závislosti doby kmitu na hmotnosti kyvadla můžete z výsledků udělat.

Tabulka: Závislost doby kmitu kyvadla na hmotnosti kuličky

Délka kyvadla je 1,5 m

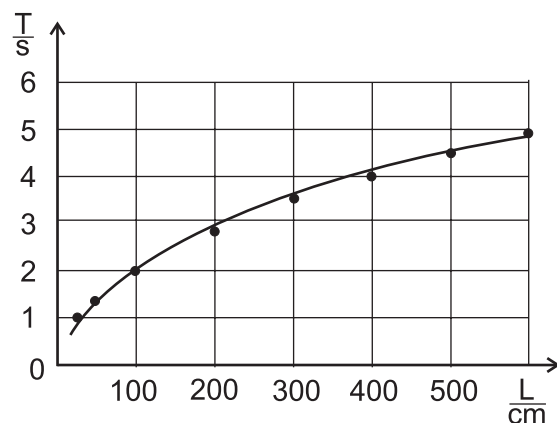
Hmotnost/g	Doba 10 kmitů/s			Průměrná doba 10 kmitů/s
10	25,1	25,0	24,9	25,0
20	25,0	24,8	24,9	24,9
30	24,7	24,9	25,1	24,9
40	24,9	25,0	25,2	25,0
50	25,3	24,8	25,1	25,1

Doba kmitu na hmotnosti kyvadla:

ZÁVISÍ / NEZÁVISÍ

Otázka 5

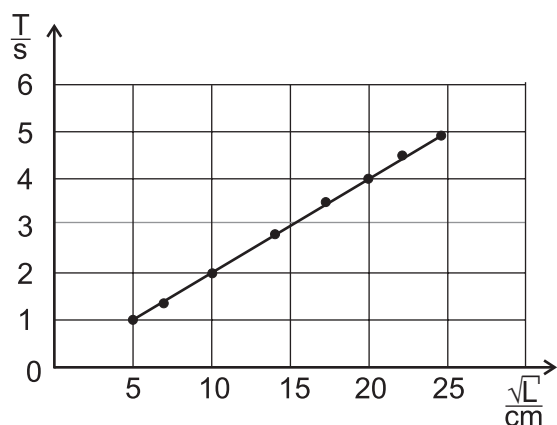
Markéta proměřovala závislost doby kmitu na délce kyvadla. Své výsledky vynesla do následujícího grafu 1.

Graf 1: Závislost doby kmitu na délce kyvadla

Na základě Markétina grafu slovně popište, jak závisí doba kmitu na délce kyvadla.

Otázka 6

Učitel Markétě poradil, aby do grafu ještě vynesla závislost doby kmitu kyvadla na odmocnině z jeho délky. Získala následující graf 2.

Graf 2: Závislost doby kmitu na odmocnině z délky kyvadla



Který z matematických výrazů vyjadřuje závislost doby kmitu na délce kyvadla zachycenou na Markétiných grafech? (K = konstanta)

- a) $T = K \cdot L^2$
 - b) $T = K \cdot L$
 - c) $T = K \cdot \sqrt{L}$
 - d) $T = K/L$
 - e) $T = K/\sqrt{L}$
-

Otázka 7

Napište, zda si myslíte, že žáci prozkoumali všechny možnosti, na čem by mohla doba kmitu záviset, nebo zda vás ještě nějaká napadá.

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

C, D, E

Otázka 2

NE. V pokusu B použil jinou délku závěsu.

Otázka 3

VERONIKA. Větší přesnost měření.

Otázka 4

NEZÁVISÍ

Otázka 5

Zvětšováním délky kyvadla se doba kmitu zvětšuje, ale ne rovnoměrně.

Otázka 6

- c) $T = K \cdot \sqrt{L}$

Otázka 7

Neprozkoumali. Mohla by ještě záviset na velikosti rozkvyu.

5.2 Úlohy z chemie

ÚLOHA 1

VÝSTŘÍŽEK Z NOVIN

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha

Současné ceny benzinu a nafty vedou mnohé řidiče k volbě levnějšího druhu paliva – např. kapalného propan-butanu, označovaného jako LPG. Pro přestavbu jsou vhodná prakticky všechna osobní auta s benzínovými motory. Přejít na plyn tyto motory dokonce méně zatěžuje, čímž se prodlužuje jejich životnost. Bylo zjištěno, že při plynovém pohonu jsou emise škodlivých látek daleko nižší. Auto bez katalyzátoru s dobře seřízeným motorem na propan-butan má dokonce příznivější složení emisí než automobil s katalyzátorem a benzínovým pohonem.

Při eventuální havárii je vůz na propan-butan dokonce bezpečnější než automobil s benzínovou nádrží. Propan-butan má větší hustotu než vzduch, a proto se při úniku „rozlévá“ po zemi, zatímco benzínové páry z vytláčené nádrže jsou lehčí než vzduch a stoupají vzhůru, kde se dostávají do kontaktu s horkými částmi výfuku motoru, popř. s jiskrami ze zkratu akumulátoru.

Otázka 1

Doplňte následující nedokončený text z novinového výstřížku:

Jednou z nevýhod plynového pohonu je zákaz vjíždění takto přestavěných vozů do podzemních garáží. Tento zákaz je dán především proto, že...

.....

.....

Otázka 2

Doplňte nedokončenou větu z novinového výstřížku:

Další nevýhodou je, že pokud už dojde k požáru takto přestavěného auta, tak postupně nastane...

.....

.....

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Směs propanu a butanu má větší hustotu než vzduch a bez speciálního zařízení ho nelze z podzemních garáží odvětrat.

Otázka 2

Prudký vzrůst tlaku propan-butanu v tlakové nádobě (dále porušení pojistného ventilu, únik propan-butanu, jeho hoření) a exploze nádoby. Ničivé účinky exploze jsou hrozné. Části nádoby působí jako střepiny granátu.



ÚLOHA 2

ZDROJE ENERGIE NA POLÍCH

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha

Všichni známe velká „žlutá“ pole kvetoucí řepky olejné. Olej vylisovaný z jejích semen slouží především k výrobě tzv. bionafty. Ta se vyrábí z oleje a methanolu, přičemž vznikají methylestery kyselin vázaných v řepkovém oleji (MEŘO). Jako vedlejší produkt vzniká glycerol.

Při spalování shoří MEŘO lépe než motorová nafta (pouze z ropy), a tím se výrazně snižuje „kouřivost“ motorů, množství pevných částic, oxidu siřičitého, uhlovodíků a dalších látek ve spalínách. Navíc MEŘO, které unikne např. do půdy, se velmi rychle rozkládá.

MEŘO však neumožňuje takový výkon motoru (jako motorová nafta z ropy), navíc způsobuje větší korozi motorů a více narušuje součástky z pryže. Proto se dnes pod názvem bionafta (přesněji bionafta II. generace) používá palivo obsahující 30–40 % MEŘO (methylesterů kyselin z oleje) a zbytek tvoří látky z ropy. Výsledná směs se však musí v přírodě (v případě úniku) rozložit z 90 % za 21 dní.

Důležitým zdrojem energie mohou být i přebytky obiloviny a brambory. Lze z nich vyrábět ethanol, který by se za určitých podmínek mohl přidávat do benzínu (získávaného z ropy).

Málo využívané je např. také (technické) konopí, které má zhruba stejnou výhřevnost jako bukové dřevo, ale roste asi dvanáctkrát rychleji.

(Zpracováno též podle <http://www.biodiesel.cz/vseo.html>)

Otázka 1

Uveďte dva důvody, proč stojí za to získávat zdroje energie zemědělskou činností.

Otázka 2

Jaký vliv může mít nízká cena tzv. „zelené nafty“ (zlevněná motorová nafta z ropy pro zemědělství a lesní hospodářství) na množství pěstovaných energeticky využívaných rostlin?

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Například:

- zlepší se vzhled krajiny, protože se bude (citlivě) obdělávat více půdy,
- zvýší se zaměstnanost lidí na venkově,
- ušetří se fosilní zdroje (ropa, zemní plyn, uhlí) pro chemický průmysl, kde jsou nenahraditelnými surovinami,
- nevzrůstá množství „skleníkového“ oxidu uhličitého v atmosféře, protože ten se sice při spalování paliva uvolní, ale zase se spotřebuje při jeho pěstování,
- při vhodném spalování obnovitelných zdrojů energie se může uvolňovat méně škodlivých látek do okolí.

**Otázka 2**

Nízká cena „zelené nafty“ nebude pracovníky v zemědělství „nutit“ používat „ekologičtější“ bionaftu, což může vést k jejímu velmi omezenému prodeji. Tím se sníží množství pěstovaných energeticky využívaných rostlin. (Navíc se „paradoxně“ zase sníží počet pracovních míst v zemědělství a pravděpodobně se i zhorší vzhled krajiny.)



ÚLOHA 3

HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK A PŘÍPRAVKŮ DO OKOLÍ

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha

TEXT 1

Haváriemi s únikem nebezpečných látek a přípravků nazýváme takové události, kdy dojde při výrobě, manipulaci, skladování a používání k jejich úniku do okolí. (Patří sem i případy, kdy nebezpečné látky a přípravky unikají do okolí v důsledku teroristických akcí.)

K nejnebezpečnějším vlastnostem látek a přípravků při haváriích patří jejich výbušnost, hořlavost, toxicita a dále žravost a karcinogennost.

Pro obyvatele jsou zvláště nebezpečné plynné látky, které mají vyšší molární hmotnost než dusík a kyslík (ve vzduchu). Ty se šíří „při zemi“ a lze je jen obtížně odvětrávat z přízemních a podzemních prostor. K nejrozšířenějším a nejčteněji používaným nebezpečným látkám patří chlor a amoniak. (Chlor se používá jako výchozí látka při velkém počtu chemických výrob, amoniak je též důležitou chemickou surovinou a v menších zásobnících je prakticky v každém provozu, kde se využívá v chladících a mrazících zařízeních.)

Při nadýchání chlorem nebo amoniakem dochází k poleptání dýchacích cest, plic a očí. Tyto plyny vyvolávají podráždění kůže až tvorbu puchýřů.

Významnou možností ochrany dýchacích cest proti nebezpečným látkám (o nižších koncentracích) je přiložení ve vodě namočeného ručníku, pleny či utěrky na ústa a na nos. U některých látek je možné zlepšit účinnost této improvizované ochrany namočením textilie do roztoku, který snižuje koncentraci nebezpečné látky vnikající do dýchacích cest.

Otázka 1

Při haváriích s únikem všech nebezpečných látek je prvořadou zásadou ochrany:

- A nepřibližovat se k místu havárie a vyhledat úkryt v nejbližší uzavřené místnosti
- B okamžitě vyhledat výdejnu ochranných masek a dalších ochranných pomůcek
- C zdržovat se mimo jakoukoliv budovu, nejlépe se co nejrychleji přemístit na volné prostranství
- D ponořit se do vody v řece nebo v rybníku
- E vylézt na nejbližší strom

Otázka 2

Která z uvedených látek NENÍ (v žádném poměru se vzduchem) výbušná?

- A methan
 - B propan – butan
 - C vodík
 - D oxid uhličitý
-

**Otázka 3**

Uveďte alespoň tři kapalně hořlavé látky, které se (ve velkém) vyrábí průmyslově.

Otázka 4

Která z uvedených látek nás při úniku neotraví?

- A oxid uhelnatý
 - B chlor
 - C dusík
 - D amoniak
 - E oxid dusičitý
-

Otázka 5

Proti účinku zásaditě reagujícího amoniaku je nejúčelnější namočit textilií, kterou si přiložíme na ústa a nos, do:

- A vody
 - B roztoku hydrogenuhličitanu sodného
 - C roztoku kyseliny citronové
 - D roztoku chloridu sodného
 - E roztoku mýdla
-

Otázka 6

Chlor je pro organismy nebezpečný proto, že reaguje s vodou a vznikají žíravé kyseliny chlorná a chlorovodíková. Proti jeho účinku se tedy provizorně (nemáme-li ochrannou masku) nejlépe chráníme tak, že si přiložíme na ústa a nos textilií namočenou do:

- A vody
 - B roztoku jedlé sody
 - C roztoku kyseliny citronové
 - D roztoku kuchyňské soli
 - E roztoku cukru
-

TEXT 2

V Peloponéských válkách mezi Spartou a Athénami (5. stol. př. n. l.) se používala žlutá pevná hořlavá látka, jejímž hořením vzniká bezbarvý štiplavý jedovatý plyn. Obvykle byla tato hořící roztavená látka vrhána na nepřítele, aby zapalovala a ničila, „co jí přijde do cesty“.

**Otázka 7**

Štiplavý jedovatý bezbarvý plyn, který vznikal při hoření roztavené látky se významně podílí na vzniku škodlivých kyselých dešťů. Hořící roztavená látka, která byla už starověkými bojovníky vrhána na nepřátele, a štiplavý bezbarvý jedovatý plyn, který přitom vznikal, jsou

- A síra a oxid siřičitý
 - B dusík a oxid dusičitý
 - C vápník a oxid vápenatý
 - D uhlík a oxid uhličitý
-

Otázka 8

Athéňané a Sparťané tehdy bojovali o nadvládu ve starém

- A Egyptě
 - B Kartágu
 - C Řecku
 - D Římě
-

ŘEŠENÍ:**Otázka 1**

- A nepřibližovat se k místu havárie a vyhledat úkryt v nejbližší uzavřené místnosti

Otázka 2

- D oxid uhličitý

Otázka 3

Například: benzin, motorová nafta, benzen, ethanol, aceton, methanol

Otázka 4

- C dusík

Otázka 5

- C roztoku kyseliny citronové

Otázka 6

- B roztoku jedlé sody

Otázka 7

- A síra a oxid siřičitý

Otázka 8

- C Řecku

ÚLOHA 4**PORADÍTE SPRÁVNĚ ZAHRÁDKÁŘI?**

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha

Je všeobecně známo, že rostliny pro svůj zdravý růst potřebují nejen živiny, ale i vhodné pH půdy. Jeho optimální hodnoty pro některé druhy zeleniny jsou uvedeny v tabulce.

Plodina	mrkev	ředkvičky	salát	okurky	rajčata	kapusta	cibule	zelí
Optimální hodnota pH půdy	5,3–6,7	5,3–6,5	5,7–6,8	5,7–7,6	6,0–6,9	6,4–6,9	7,1–8,5	7,1–7,5

Otázka 1

Navrhněte postup, kterým byste (během laboratorní práce) zjistili hodnotu pH půdy na své zahrádce.

Otázka 2

Doporučte zahrádkáři příklady plodin, kterým nejlépe vyhovuje půda

- a) slabě kyselá
- b) převážně neutrální
- c) slabě zásaditá

Otázka 3

Zahrádkář může SNÍŽIT kyselost půdy

- A křemenným pískem
- B hašeným vápnem
- C velmi zředěným octem
- D kuchyňskou solí

Otázka 4

Jak vysvětlíte, že květina hortenzie pěstovaná v půdách o různém pH má růžové nebo bílé či modré květy?

ŘEŠENÍ:**Otázka 1**

Smícháme vzorek zkoumané půdy s destilovanou vodou, po promíchání necháme usadit pevnou látku (nebo ji oddělíme filtrací) a změříme pH kapaliny (filtrátu) pH-papírkem.



Otázka 2

- a) mrkev, ředkvičky, salát, rajčata, kapusta
- b) okurky
- c) cibule, zelí

Otázka 3

B hašeným vápnem

Otázka 4

V květu rostliny jsou obsaženy látky, které mění svou barvu podle hodnoty pH půdní vody.

ÚLOHA 5

TŘETÍ NEJROZŠÍŘENĚJŠÍ CHEMICKÝ PRVEK V ZEMSKÉ KŮŘE

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha

Objeven byl až v roce 1825. Ještě v roce 1855 na světové výstavě v Paříži ležel kousek tohoto stříbrobílého kovu (s mezinárodním názvem aluminium) v zasklené vitríně a lidé ho obdivovali jako diamanty a výrobky ze zlata a platiny. Teprve v roce 1886 byla patentována jeho průmyslová výroba elektrolýzou. A přitom za tři roky byla v Paříži u příležitosti další světové výstavy v roce 1889 otevřena 321 m vysoká ocelová rozhledna, která byla až do roku 1931 nejvyšší stavbou na světě.

Aluminium má protonové číslo 13 a v přírodě se vyskytuje pouze vázané ve sloučeninách, a to především v živcích a ve slídách a v produktu jejich zvětrávání – v hlíně. Čistý stříbrobílý kov má teplotu tání 660 °C a přibližně třikrát menší hustotu než ocel. Je kujný, tažný, velmi dobře vede elektrický proud. Na povrchu se pokrývá souvislou tenkou vrstvičkou Al_2O_3 , která ho dokonale chrání před další korozí.

Pro výrobu alumina je surovinou bauxit. Z něj se nejprve vyrábí Al_2O_3 . Aluminium se pak získává energeticky i ekologicky velmi náročnou elektrolýzou taveniny Al_2O_3 s kryolitem. (Al_2O_3 má teplotu tání větší než 2000 °C. Kryolit a další přísady snižují teplotu, kdy vzniká tavenina, takže elektrolýza oxidu Al_2O_3 může probíhat již asi při 900 °C.)

Aluminium se používalo (a někdy ještě používá) k výrobě vodičů elektrického proudu, ve slitinách se používá pro svou malou hustotu a velkou stálost na vzduchu jako vhodný konstrukční materiál pro součásti vozidel, letadel, lodí a budov, používá se i k výrobě některých mincí, alobalu, pocínovaných plechovek na nápoje apod.

Otázka 1

Uveďte český název alumina a název sloučeniny Al_2O_3 .

Otázka 2

Znali uvedené chemické prvky již staří Římané? Zakroužkujte správnou odpověď ANO nebo NE.

Prvek	ANO – NE
Stříbro	ANO – NE
Měď	ANO – NE
Hliník	ANO – NE
Železo	ANO – NE
Zlato	ANO – NE
Mendelevium	ANO – NE
Uran	ANO – NE

Otázka 3

Jak byste spolehlivě rozlišili kousek hliníku od kousku oceli a od kousku stříbra?



Otázka 4

Mohl se při výstavbě Eiffelovy věže již používat hliník?

Otázka 5

Pokuste se vysvětlit, proč je tak důležité recyklovat hliník z odpadů.

Otázka 6

Kuchyňské nádobí z hliníku bylo „šlágregem“ své doby. Byly z něj zhotovovány hrnce, pekáče, talíře, příbory, naběračky pro přípravu a požívání pokrmů. Od 1. ledna 1993 se však v České republice hliníkové nádobí bez povrchové úpravy nesmí vyrábět. Předpokládá se, že hliník se s potravou částečně rozpouští a má nepříznivý vliv na nervovou soustavu. Které z uvedených jídel způsobí při vaření v hliníkovém hrnci či požívání hliníkovým příborem největší „rozpouštění“ hliníku?

- A kysané zelí
 - B brambory
 - C maso
 - D celá vejce
-

Otázka 7

Jak poznáte, které mince současné české měny jsou ze slitiny hliníku (99 %) a hořčíku (1 %)? (Mince, které nejsou z hliníkové slitiny, vždy mají ocelové jádro a to je pokryto velmi tenkou vrstvou niklu, popř. mědi, popř. mosazi.)

Otázka 8

Uvedte vždy alespoň jeden příklad výrobku z hliníku a jeho slitin:

- a) v dopravě
 - b) v elektrotechnice
 - c) ve stavebnictví
 - d) v domácnosti
-

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Hliník a oxid hlinitý

**Otázka 2**

Prvek	ANO – NE
Stříbro	ANO
Měď	ANO
Hliník	NE
Železo	ANO
Zlato	ANO
Mendelevium	NE
Uran	NE

Otázka 3

Porovnáním hmotností kousků kovů (o přibližně stejném objemu). Protože hliník má mnohem menší hustotu, bude mít kousek hliníku nejmenší hmotnost. (Nebudou-li mít kousky srovnatelný objem, musíme kousky zvážit, změřit jejich objem a vypočítat jejich hustotu.)

Otázka 4

Ano, teoreticky mohl, ale jeho výroba, a tedy i průmyslové používání bylo teprve v úplných začátcích.

Otázka 5

Při výrobě hliníku se spotřebuje velké množství energie a jeho výroba z bauxitu navíc nebývá bez následků na životním prostředí v okolí výrobního podniku. Při recyklaci hliníku se spotřebuje mnohem méně energie a i životní prostředí je mnohem méně zatěžováno.

Otázka 6

A kysané zelí

Otázka 7

Dá se poznat i porovnáním hmotností mincí rukou, že ze slitiny hliníku jsou mince 10, 20 a 50 haléřů. (I dvě tyto mince mají menší hmotnost, než např. mince korunová – tzn. že mají mnohem menší průměrnou hustotu.)

Otázka 8

- a) motory a části karoserií aut, části letadel, lodí
- b) někdy ještě vodiče elektrického proudu
- c) části odlehčených konstrukcí „prosklených“ budov
- d)lobal, plechovky na nápoje, ruční „hrabla“ a lopaty na sníh



ÚLOHA 6

KYSELINY A ZÁSADY

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha

TEXT 1

V přírodě můžeme kyseliny nalézt v ovoci, např. kyselina citronová způsobuje kyselou chuť citronu. Od středověku je známý způsob výroby některých minerálních kyselin. Kyselina dusičná byla používána pro oddělení stříbra od zlata. Automobilové baterie obsahují silnou a žíravou kyselinu sírovou.

Opakem kyselin jsou různé zásady. Neškodně zásaditě působí např. roztok sody k užívání nebo roztok mýdla, zatímco roztok hydroxidu může poleptat pokožku.

Při zasažení těla roztoky žíravých kyselin nebo hydroxidů se postižené místo nejdříve omyje proudem vody. Potom kyseliny můžeme neutralizovat „neškodnými“ zásadami a zásady „neškodnými“ kyselinami a postižené místo opět opláchneme vodou.

Kyseliny při rozpouštění ve vodě uvolňují kationty vodíku H^+ , které s vodou vytvářejí oxoniové kationty H_3O^+ . Roztoky zásad obsahují hydroxidové anionty OH^- . Při reakci kyselin se zásadami reagují oxoniové kationty s hydroxidovými anionty, probíhá neutralizace, při které vzniká voda a příslušná sůl.

Kyselost a zásaditost roztoků se měří stupnicí pH. Při $pH = 7$ je roztok neutrální, při $pH < 7$ je kyselý a při $pH > 7$ je zásaditý.

(Většina textu převzata z: Newmarková Ann: CHEMIE, Nakladatelský dům OP Praha 1993, s. 42.)

Otázka 1

Představte si, že máte možnost uplatnit pohádkovou moc a odstraníte všechny kyseliny na Zemi. Tím byste dosáhli toho, že by člověk:

- A měl větší radost ze života
- B získal nesmrtelnost
- C žil zdravěji
- D nemohl žít

Svůj názor zdůvodněte.

Otázka 2

Doplňte, co konkrétně můžete použít.

- a) Když vás bodne včela, štípne mravenec nebo popálí kopřiva, můžete kyselý jed v zasaženém místě částečně neutralizovat
 - b) Jed ve vosím žihadle je zásaditý, a proto jej můžete částečně neutralizovat
-

Otázka 3

Směs koncentrované kyseliny dusičné a koncentrované kyseliny chlorovodíkové (v poměru jejich objemů 1:3 – lučavka královská) „rozpouští“ zlato i stříbro. Ve které koncentrované silné minerální kyselině se rozpouští jen stříbro, ale nerozpouští se zlato?

TEXT 2

V následující tabulce jsou uvedeny různé tělní tekutiny a jejich hodnoty pH.

Název tekutiny	pH tekutiny	Tekutina je
Krev	7,3 až 7,4	
Sliny	5,8 až 7,1	
Žaludeční šťáva	2,0	
Slzy	7,3	
Pot	3,8 až 6,8	

Otázka 4

Do tabulky doplňte, zda je tekutina kyselé, neutrální nebo zásaditá. (Při řešení berte v úvahu jejich střední hodnoty pH.)

Otázka 5

Nejvíce vodíkových kationtů H^+ (oxoniových kationtů H_3O^+) obsahuje roztok kyseliny o hodnotě pH

- A 0,5
- B 1,5
- C 3,0
- D 4,0

Otázka 6

V laboratoři se na třech lahvičkách s bezbarvými kapalinami uvolnily štítky. Na jednom štítku je napsáno 1% kyselina dusičná, na druhém destilovaná voda, na třetím 1% hydroxid sodný. Jak nejrychleji zjistíte, kam štítky opět správně přilepit?

Otázka 7

Doplňte.

Hlavní složkou kapalné náplně v olověných akumulátorech (používaných jako zdroje energie v automobilech) je dvaatřicetiprocentní

Otázka 8

Popište, jak poskytnete první pomoc

- a) při zasažení pokožky roztokem kyseliny sírové
- b) při potřísnění pokožky roztokem hydroxidu sodného, používaného k odstraňování mastných nečistot v odpadních potrubích
- c) při zasažení očí vápennou maltou

**ŘEŠENÍ:****Otázka 1**

D nemohl žít – s přijatelným zdůvodněním

Otázka 2

- a) např. roztokem sody k užívání nebo roztokem mýdla
- b) např. roztokem kyseliny citronové nebo zředěným octem

Otázka 3

V koncentrované kyselině dusičné se „rozpouští“ stříbro, ale „nerozpouští“ se zlato.

Otázka 4

Název tekutiny	pH tekutiny	Tekutina je
Krev	7,3 až 7,4	Zásaditá
Sliny	5,8 až 7,1	Kyselá
Žaludeční šťáva	2,0	Kyselá
Slzy	7,3	Zásaditá
Pot	3,8 až 6,8	Kyselá

Otázka 5

A 0,5

Otázka 6

Použijí univerzální indikátorové pH papírky. Nejnížší pH bude mít roztok kyseliny, nejvyšší roztok hydroxidu sodného, pH destilované vody je rovno 7.

Otázka 7

Kyselina sírová

Otázka 8

- a) Pokožku ihned opláchneme proudem studené vody, potom omyjeme roztokem jedlé sody nebo mýdlového roztoku a nakonec opět vodou.
- b) Pokožku ihned opláchneme proudem studené vody, potom zředěným roztokem kyseliny citronové nebo octové a opět vodou.
- c) Oko okamžitě vymýváme větším množstvím čisté vody, popř. v lékárně koupenou čerstvou borovou vodou a pak postiženého odvezeme k lékaři.

5.3 Úlohy z biologie

ÚLOHA 1

KORÁLI V KARIBSKÉM MOŘI

Autor: Mgr. Ivana Suchomelová, První obnovené reálné gymnázium, Praha

Na rozdíl od všeobecně rozšířené představy se na tvorbě útesů nepodílejí pouze koráli. Podstatnou roli zde hrají rostliny, konkrétně různé druhy řas. Přímou v tkáních polypů žijí symbioticky drobné obrněnky, řasy, jichž je až třicet tisíc na 1 mm³ polypa.

Řasy výrazně zvyšují schopnost korálů budovat kostru. Za světla probíhá ukládání uhličitanu vápenatého asi desetkrát rychleji než za tmy, což patrně souvisí s pohlcováním oxidu uhličitého při probíhající fotosyntéze. V kostře korálů žijí ještě další druhy řas. Například řasy vláknité, adaptované na menší množství světla, u nichž není dosud známo, do jaké míry se účastní tvorby korálů. Dále pak ruduchy, vytvářející vápenité stélky s průměsí velmi pevného uhličitanu hořečnatého, a v menším množství řasy zelené a sinice. Vápenité řasy se v některých případech podílejí na tvorbě útesů větší měrou než samotní koráli.

(Zdroj: Koktejl 5/1997, str. 149)

Otázka 1

Uveďte alespoň dva vlivy, které má na rostoucí korálový útes ropná skvrna na povrchu moře.

Otázka 2

Která z následujících dvojic organismů se svým vzájemným vztahem nejvíce blíží vztahu korálu a řasy?

- A kočka – myš
- B člověk – blecha
- C sinice – houba
- D jedle – jmelí
- E slepice – kohout

Otázka 3

Jirka se domnívá, že pokud řasy žijí s korály v symbiotickém vztahu, pak se na růstu korálových útesů podílejí koráli i řasy stejnou měrou. Najděte v úryvku informaci, která Jirkův názor jasně vyvrací.

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Například zamezení přístupu kyslíku, zamezení přístupu světla, omezení přístupu oxidu uhličitého.



Otázka 2

C sinice – houba

Otázka 3

Poslední věta: „Vápenité řasy se v některých případech podílejí na tvorbě útesů větší měrou než samotní koráli.“



ÚLOHA 2

ŠPATNÉ SKLADOVÁNÍ SEMENA ZNEHODNOCUJE

Autor: Mgr. Ivana Suchomelová, První obnovené reálné gymnázium, Praha

Rozdílná klíčivost semen ze stejné partie nemusí být vždy zaviněna výrobcem. „Někdy prodejci semena špatně skladují, například v nějaké vlhké místnosti, nebo na ně naopak svítí sluníčko, a pak jde klíčivost rapidně dolů,“ říká Miroslav Houba z Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. „Dá se říci, že balené osivo bývá kvalitnější, ale pokud je vystaveno například nějakému velkému teplu nebo změně teplot, může se znehodnotit,“ doplňuje Robert Zálivka z Ústavu zelinářství a květinářství. Zákazník ale při nákupu nezjistí, kde a jak dlouho semena ležela ladem, než se dostala na prodejní pult.

Potvrdil to ostatně i výsledek testu: semena hlávkového salátu firmy KRTEČEK, sklizená v září 1998, měla klíčivost 98 %, o rok starší semena ze stejné firmy měla klíčivost již jen 51 %.

(Upraveno podle MF DNES, 14. 4. 1999)

Otázka 1

Uveďte alespoň dva nežádoucí jevy, které souvisejí se snížením klíčivosti semen v důsledku jejich nevhodného skladování ve vlhku nebo na přímém slunečním světle.

Otázka 2

Která z následujících vět se nejlépe hodí na vynechané místo v úryvku?

- A Nejčerstvější semena na trh tradičně dodává firma KRTEČEK.
- B Teoreticky platí, že čím jsou semínka čerstvější, tím mají lepší klíčivost.
- C Důležité je, že se mu nakonec podaří ze semen vypěstovat bohatou úrodu.
- D Čím hůře jsou semena skladována, tím větší péči musí zákazník věnovat tomu, aby jejich klíčivost zvýšil.

Otázka 3

Při které z následujících výrob se uplatňuje klíčení nebo se používá naklíčený produkt?

- A výroba droždí (kvasnic)
- B výroba piva
- C výroba octa
- D výroba jogurtu
- E výroba moštu

Otázka 4

Zapište v bodech návrh experimentu, kterým byste zjišťovali klíčivost semen a vliv alespoň jednoho faktoru, který klíčivost ovlivňuje.



ŘEŠENÍ:

Otázka 1

vlhko – plesnivění, naklíčení a zaschnutí klíčku.

sluneční světlo – vysychání, popraskání.

Otázka 2

B Teoreticky platí, že čím jsou semínka čerstvější, tím mají lepší klíčivost.

Otázka 3

B výroba piva

Otázka 4

Návrh musí obsahovat: víc než jedno semeno, stálé podmínky, kritérium pro klíčivost, 2 vzorky (prověřovaný a kontrolní) atd.

ÚLOHA 3

GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ

Autor: Mgr. Ivana Suchomelová, První obnovené reálné gymnázium, Praha

Některé vědecké výzkumy potvrzují přece jen mírný optimismus. Očekávané oteplení povede ke zvýšení průměrných nočních a zimních teplot, aniž by příliš vzrostla polední a letní teplotní maxima. Klimatické změny proto vegetaci ani faunu příliš nezatíží. Právě naopak: vzroste koncentrace oxidu uhličitého, a to velmi prospěje rostlinám. Na základě více než tisíce pokusů provedených v devětatvaceti zemích dnes víme, že zdvojnásobení celkového množství oxidu uhličitého zvýší úrodu v průměru o 52 procent a posílí také lesy na celé planetě, takže v nich bude žít více zvíře.

(Zdroj: Reader's Digest, 10 (1999) podle American Outlook, 3 (1998))

Otázka 1

Vysvětlete, jakým způsobem může vyšší koncentrace oxidu uhličitého ovlivnit zvýšení úrody a posílení lesů.

Otázka 2

Jaká je normální koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře?

- A 3 %
- B 30 %
- C 0,03 %
- D 0,3 %

Otázka 3

Dan se pokusil provést experiment, který měl potvrdit hypotézu o zvýšení úrody v prostředí s vyšší koncentrací oxidu uhličitého. Experiment provedl následovně:

Do dvou květináčů zasadil po jedné fazoli. Jeden květináč umístil pod umělohmotný poklop, pod který ze sifonové bombičky uvolnil oxid uhličitý – ten každý den doplňoval. Za cíl si vytknul porovnat počet lusků, které na obou rostlinách vyrostou, a počet fazolek v nich.

Uvedte alespoň dvě chyby, kterých se Dan při provedení experimentu dopustil.

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Oxid uhličitý je zdrojem pro fotosyntézu, kterou vznikají sacharidy, základní stavební molekuly rostlinných těl. Biomasa tedy může rychleji přibývat.

Vyšší koncentrace oxidu uhličitého zvyšuje průměrnou teplotu i vlhkost vzduchu, což jsou obojí důležité vegetační faktory.



Otázka 2

C 0,03 %

Otázka 3

pouze jedna fazole – vliv náhody

poklop brání světlu – pod poklopem měly být oba květináče

jiná teplota a vlhkost pod poklopem – oba květináče pod poklopem

chybné kritérium – rychlejší růst nebo vyšší hmotnost namísto počtu lusků

ÚLOHA 4

CO JE TO PŘÍRODNÍ VÝBĚR?

Autor: Mgr. Ivana Suchomelová, První obnovené reálné gymnázium, Praha

Zdědili-li jeden člen druhu vlastnosti, které mu v určitém prostředí poskytují nějakou výhodu, začíná se uplatňovat přírodní výběr. Takový jedinec žije patrně déle a zanechá více potomků než jiní členové druhu. Následkem toho se druh může postupně měnit, protože stále více jeho příslušníků získává výhodný znak. Přírodní výběr vysvětluje, proč mnohé druhy mají zbarvení, které jim umožňuje splynout s prostředím. Nápadněji zbarvení jedinci se snáze stávají kořistí dravců a jejich naděje na rozmnožování je tedy menší. Dobře maskovaní tvorové mají mnohem více příležitostí k páření, a mohou proto úspěšněji přenášet své „maskovací“ geny na další generace.

Kolem roku 1800 bylo v anglických městech ovzduší tak znečištěné, že přírodním výběrem ovlivnilo skupinu motýlů druhu drsnokřídlec březový. Před industrializací žili v Anglii motýli bělaví s četnými tmavými skvrnami – připomínali lišejníky na stromové kůře, a tak unikali svým nepřátelům. Jen malé procento jedinců bylo tmavých. Brzy potom, co kouř z továren zbarvil kůru stromů i domy na tmavohnědo, stali se světlí motýli nápadnými i lákavými pro ptáky. Za několik let ve městech převládla tmavá forma motýlů, zatímco na venkově, kde je čistší ovzduší, jsou stále hojnější světlí motýli.

(Zdroj: Vývoj života (Velryba s. s r. o., 1996, Český Těšín), str. 14–15)

Otázka 1

Uvedte dva příklady blízkých živočišných druhů, které získaly v různých podmínkách (například zeměpisných) různý vzhled.

Otázka 2

Který z uvedených badatelů zformuloval teorii, v níž za základ vývoje považuje přírodní výběr?

- A D. I. Mendělejev
- B I. P. Pavlov
- C A. Einstein
- D Ch. Darwin
- E G. Mendel

Otázka 3

Napište, jak je v buňkách organismu uložena informace o vzhledu organismu.

Otázka 4

Uvedte dvě výhody, které má jedinec přizpůsobený svým vzhledem okolnímu prostředí oproti jedinci (stejného živočišného druhu), který svému okolí přizpůsobený není.



ŘEŠENÍ:

Otázka 1

například liška a polární liška, medvěd a lední medvěd

Otázka 2

D Ch. Darwin

Otázka 3

DNA, geny

Otázka 4

lepší ochrana před nepřítelem, lepší podmínky k lovu (méně nápadný)



ÚLOHA 5

JEDY Z NEBE

Autor: Mgr. Ivana Suchomelová, První obnovené reálné gymnázium, Praha

Od minulého století se nad městy objevuje dým z továren v podobě nepříjemných mlh zvaných smog. Obzvláště hustý smog nad Londýnem způsobil v roce 1952 smrt 4000 osob, většinou v důsledku plicních onemocnění.

Nejškodlivějšími znečišťovateli jsou neviditelné plyny, které vznikají v továrnách, elektrárnách a autech. Oxid siřičitý ze spalovaného uhlí i nafty i oxidy dusíku vznikající v elektrárnách a ve výfukových plynech jsou větrem zanášeny na velké vzdálenosti. Rozpouštějí se ve vodní páře v ovzduší a vytvářejí slabé kyseliny. S deštěm jsou kyseliny strhávány k zemi, takže půda může být místy kyselejší než citrónová šťáva. Pro tyto srážky je používán termín „kyselé deště“, ale stejně škodlivý je i sníh, mlha nebo rosa.

Zvláště silně jsou postiženy stromy, protože zachytávají kyseliny z mraků nebo mlhy, které se po dlouhou dobu udržují nad jejich olistěnými korunami. Více než polovina lesů západního Německa, Norska a části východní Evropy je vážně poškozena kyselými dešti i dalším znečištěním.

Okyselená voda stéká do vodních toků a jezer a přitom rozpouští hliník obsažený v půdě. Voda se natolik okyselí, že v ní uhynou larvy hmyzu a hliník poškozuje žábry ryb, takže se utopí. Tisíce jezer ve Skandinávii a na východě USA je dnes tak kyselých, že v nich ryby nemohou vůbec žít.

(Zdroj: Michael Scott: Příroda a ekologie (Svojtka a Vašut, 1996, Praha), str. 145)

Otázka 1

Uveďte dva způsoby, kterými lze snížit množství škodlivých plynů unikajících do ovzduší, jako jsou oxid siřičitý nebo oxidy dusíku.

Otázka 2

Jedním ze způsobů, jak lze snížit kyselost půdy vyvolanou kyselými dešti, je posypávání lesů a luk jemně mletým vápencem. Na jakém principu je tato metoda založena?

- A Vápenec zabraňuje vsakování kyselých vod do půdy, a tak ji chrání před okyselováním.
- B Vápenec na sebe váže vodu kyselých dešťů, a brání jí tak vsáknout se do půdy.
- C Vápenec chemicky reaguje s kyselinou uhličitou, a tím neutralizuje její účinek.
- D Vápenec se v přírodě pomalu mění na hašené vápno a uvolněné teplo vodu kyselých dešťů pomáhá odpařovat.
- E Vápenec podporuje růst odolných rostlinných druhů, kterým kyselé deště tolik nevadí.

Otázka 3

Kyselost (nejen dešťů nebo půdy) se vyjadřuje jednotkami stupnice ...<a>... . Má-li roztok hodnotu na této stupnici vyšší než 7, říkáme o něm, že je Čím je hodnota na této stupnici nižší, tím je roztok ...<c>.... Přibližná hodnota, kterou dosahují kyselé deště se pohybuje v rozmezí ...<d>... .



V následující tabulce vyberte pro každé vyznačené místo v textu správný pojem a zakroužkujte jej:

<a>	Rh	pH	pOH
	neutrální	kyselý	zásaditý
<c>	kyselejší	zásaditější	zředěnější
<d>	0–2	4–6	8–10

Otázka 4

Ve snaze ochránit krajinu v blízkosti tepelných elektráren spalujících uhlí se staví stále vyšší komíny kotlů, v nichž se uhlí spaluje. Uveďte jeden pozitivní a jeden negativní aspekt takového přístupu.

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

např. odsíření elektráren, jiné než uhlí spalující elektrárny, alternativní zdroje energie, katalyzátory v autech, alternativní pohon aut atd.

Otázka 2

C Vápenec chemicky reaguje s kyselinou uhličitou, a tím neutralizuje její účinek.

Otázka 3

<a> pH, **** zásaditý, **<c>** kyselejší, **<d>** 4–6

Otázka 4

pozitivní aspekt: je chráněno okolí elektrárny, ve velkých výškách se zplodiny zředí;

negativní aspekt: zplodiny se dostávají na mnohem větší území

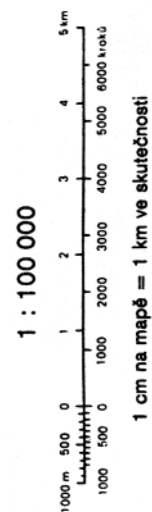
5.4 Integrovaná úloha ze zeměpisu

ÚLOHA 1

BOUBÍN

Autor: RNDr. Dana Mandíková, CSc., KDF MFF UK, Praha

Pan Pohorka se rozhodl, že v pátek 13. prosince vyrazí na túru na Boubín. Ráno chce odjet vlakem z Prachatic přes Volary na Kubovu Huť. Odtud se chystá vystoupit po modré turistické značce na Boubín, po červené pokračovat na rozcestí pod Malým Bobíkem a dále po modré přes Záblatí domů do Prachatic.



Otázka 1

Najděte v jízdních řádech nejlepší ranní spojení z Prachatic na Kubovu Huť. Vezměte přitom v úvahu, že pan Pohorka nehodlá vstávat před sedmou. Napište odjezd vlaku z Prachatic, případný přestup a čas příjezdu na Kubovu Huť.

197 Číčenice - Volary

km	OPŘ Pz	Vlak	18040	18000	18030	18002	18203	18004	18006	18044	18034		
Ze stanice							9	□					
0	Číčenice 190,192	X	4 11	4 29	X	6 07	6 49	X	7 31	8 12	11 17	12 30	12 53
4	Vodňany	X	4 16	4 35		6 14	6 56		7 36	8 19	11 24	12 35	13 02
7	Pražák ž			4 40		6 19	x 7 00			8 23	11 29		13 06
10	Sviněčice ž			4 44		6 23	x 7 04			8 28	11 33		13 11
12	Bavorov			4 48		6 27	7 07			8 33	11 38		13 21
16	Blanice ž			4 54		6 33	x 7 13			8 39	11 44		13 27
18	Strunkovice nad Blanicí			4 59		6 38	7 17			8 43	11 50		13 32
23	Husinec ž			5 07		6 45	7 24			8 51	11 58		13 39
27	Prachatice	o		5 14	X	6 52	7 30			8 58	12 05		13 46
	Prachatice			5 20		50	7 35			9 10	12 17		
29	Prachatice lázně ž			x 5 22		40	7 37			x 9 13	x 12 19		
33	Rohanov ž			x 5 28			x 7 43			x 9 19	x 12 25		
36	Chroboly ž			5 34			7 48			9 24	12 36		
38	Ovesné u Prachatic ž			x 5 37			x 7 51			x 9 27	x 12 39		
41	Skříněv ž			x 5 41			x 7 56			x 9 31	x 12 43		
45	Zbytiny ž			5 47			8 05			9 40	12 50		
47	Spálenec ž			x 5 49			x 8 07			x 9 42	x 12 52		
56	Volary 194,198	o		6 01		40	8 21			9 56	13 04		
Do stanice													
km	OPŘ Pz	Vlak	18008	18010	18046	18012	18014	18048	18050	18038			
Ze stanice							10			10 30			
0	Číčenice 190,192	46	14 08	15 45	X	16 26	17 42	19 43	21 10	22 08	22 45		
4	Vodňany		14 15	15 52	X	16 31	17 49	19 50	21 15	22 13	22 52		
7	Pražák ž		14 19	15 56			17 54	x 19 54			x 22 56		
10	Sviněčice ž		14 24	16 01			17 58	x 19 59			x 23 00		
12	Bavorov		14 29	16 06			18 03	20 03			23 03		
16	Blanice ž		14 35	16 12			18 09	x 20 09			x 23 08		
18	Strunkovice nad Blanicí		14 45	16 16			18 13	20 13			23 11		
23	Husinec ž		14 52	16 24			18 25	20 20			23 18		
27	Prachatice	o	14 59	16 31			18 32	20 27			23 24		
	Prachatice			15 11	16 36		18 37	20 35					
29	Prachatice lázně ž			x 15 13	x 16 39		x 18 39	x 20 37					
33	Rohanov ž			x 15 19	x 16 45		x 18 45	x 20 43					
36	Chroboly ž			15 24	16 50		18 51	20 52					
38	Ovesné u Prachatic ž			x 15 27	x 16 53		x 18 54	x 20 55					
41	Skříněv ž			x 15 32	x 16 57		x 18 58	x 20 59					
45	Zbytiny ž			15 45	17 04		19 05	21 06					
47	Spálenec ž			x 15 47	x 17 06		x 19 07	x 21 08					
56	Volary 194,198	o		15 59	17 18		19 19	21 20					
Do stanice													
10	nejede 24., 31.XII.		46	jede v 6 a 7 do 15.VI. a od 4.X., od 16.VI. do 28.IX. jede denně		44	jede v 7 do 22.VI. a od 31.VIII. a 21.IV., 28.X., 17.XI., nejede 22. – 29.XII., 20.IV., 26.X., 16.XI.		50	nejede 23., 27., 30., 31.XII., 2., 3.1., 3. – 7.II., 17., 18.IV., 27., 29.X.			
26	jede v X, nejede 23.XII. – 3.1.		48	jede v X a 1					56	1992/18038 Zdice – Prachatice			

198 Volary - Strakonice

km	OPŘ Pz	Vlak	18121	18123	18103	18151	18105	18107
Ze stanice				16	16			22
0	Volary 194,197				5 40	6 25	8 31	10 35
6	Soumarský Most ž				x 5 48	x 6 33	x 8 39	x 10 43
9	Lenora zastávka ž				x 5 52	x 6 37	x 8 43	x 10 47
10	Lenora				5 56	6 41	8 47	10 50
14	Zátoň ž				6 02	6 46	8 54	10 56
17	Zátoň zastávka ž				x 6 07	x 6 51	x 8 59	x 11 02
20	Horní Vltavice ž				x 6 12	x 6 56	x 9 04	x 11 07
23	Kubova Huť				6 19	7 03	9 15	11 17
29	Lipka ž				6 29	7 17	9 39	11 27
36	Vimperk zastávka ž				x 6 38	x 7 26	x 9 48	x 11 36
39	Vimperk	o			6 42	7 30	9 52	11 41
44	Vimperk				6 53		9 54	11 44
44	Bohumilice v Čechách ž	X	4 21	6 00	7 02		10 03	11 53
45	Bohumilice v Čechách zastávka ž	x	4 30	6 09	x 7 05		x 10 05	x 11 56
48	Čkyně ž		4 37	6 22	7 10		10 10	12 00
51	Lčovice ž		4 43	6 28	7 15		10 20	12 05
53	Maletice nad Volynkou ž		4 47	6 32	7 19		10 24	12 09
57	Nišovice ž	x	4 54	x 6 39	x 7 26		x 10 30	x 12 16
60	Volyně		5 00	6 45	7 46		10 37	12 22
62	Hoštice u Volyně ž	x	5 03	x 6 48	x 7 49		x 10 40	x 12 25
64	Strunkovice nad Volynkou ž		5 08	6 53	7 54		10 45	12 30
66	Přední Zborovice ž	x	5 12	x 6 57	x 7 58		x 10 48	x 12 34
68	Radošovice ž	x	5 15	x 7 00	x 8 01		x 10 51	x 12 37
71	Strakonice 190,203	o	5 21	7 06	8 07		10 56	12 43
Do stanice								

16 nejede 25., 26.XII., 1.1.
56 jede v X do 13.VI. a od 29.IX., od 14.VI. do 28.IX. jede denně
57 jede v 6 a 7 do 8.VI. a od 4.X., od 14.VI. do 28.IX. jede denně
22 Vimperk – Strakonice

€ 198 Volary - Strakonice

km	OPR	Pz	Vlak	18155	18129	18157	18109	18159	18131	R 1597	18111	18161	18113
										2. 0. 0.			
			Ze stanice										
0		Volary 194,197		11 59		12 25	13 42	14 38		15 25	16 25	18 40	19 28
6		Soumarský Most	x	12 07		12 33	x 13 50	x 14 46			x 16 33	x 18 48	x 19 36
9		Lenora zastávka	x	12 11		12 38	x 13 54	x 14 50			x 16 37	x 18 52	x 19 40
10		Lenora		12 14			13 57	14 53		15 42	16 40	18 54	19 43
14		Zátoň		12 20			14 04	14 59		15 48	16 47		19 49
17		Zátoň zastávka	x	12 25			x 14 10	x 15 04			x 16 52		x 19 54
20		Horní Vltavice	x	12 30			x 14 15	x 15 09			x 16 58		x 19 59
23		Kubova Huť		12 36			14 23	15 20		16 18	17 05		20 05
29		Lipka		12 46			14 33	15 29		16 26	17 15		20 15
36		Vimperk zastávka	x	12 55			x 14 42	x 15 38			x 17 25		x 20 24
39		Vimperk		12 59			14 47	15 42		16 40	17 29		20 28
		Vimperk			x	13 15	14 52	15 44		16 43	17 37		20 30
44		Bohumilice v Čechách				13 25	15 02	15 53		16 53	17 46		20 39
45		Bohumilice v Čechách zastávka	x			13 27	x 15 04	x 15 55			x 17 49		x 20 41
48		Čekyně				13 33	15 09	16 00		17 01	17 54		20 46
51		Lčovice				13 39	15 15	16 05		17 07	17 59		20 52
53		Malenice nad Volynkou				13 43	15 19	16 09		17 11	18 03		20 56
57		Nišovice	x			13 50	x 15 26	x 16 16			x 18 10		x 21 02
60		Volyně				13 57	15 40	16 22		17 25	18 16		21 08
62		Hořovice u Volyně	x			14 00	x 15 43	x 16 25			x 18 19		x 21 11
64		Strunkovice nad Volynkou				14 05	15 47	16 30		17 32	18 23		21 16
66		Přední Zborovice	x			14 09	x 15 51	x 16 34			x 18 27		x 21 19
68		Radošovice	x			14 12	x 15 54	x 16 37			x 18 30		x 21 22
71		Strakonice 190,203				14 18	16 00	16 43		17 41	18 36		21 27
		Do stanice											

10 nejede 24., 31.XII.

26 jede v 8 a 1, nejede 24., 25., 31.XII., 20.IV., 5.VII., 16.XI.

32 jede v 1, nejede 22. – 25., 29.XII. – 1.I., 20.IV., 1., 8.V., 5.VII., 26.X., 16.XI.

46 jede v 8 a 6 od 14.VI. do 27.IX.

46 jede 14.VI. – 28.IX.

48 jede v 1 do 8.VI. a od 5.X., od 14.VI. do 28.IX.

48 jede denně

80 18157 Volary - Lenora vůz pro přepravu lodí

80 18159/18131 Kubova Huť - Strakonice v 1

80 do 8.VI. a od 5.X.

02 Vimperk – Strakonice

Otázka 2

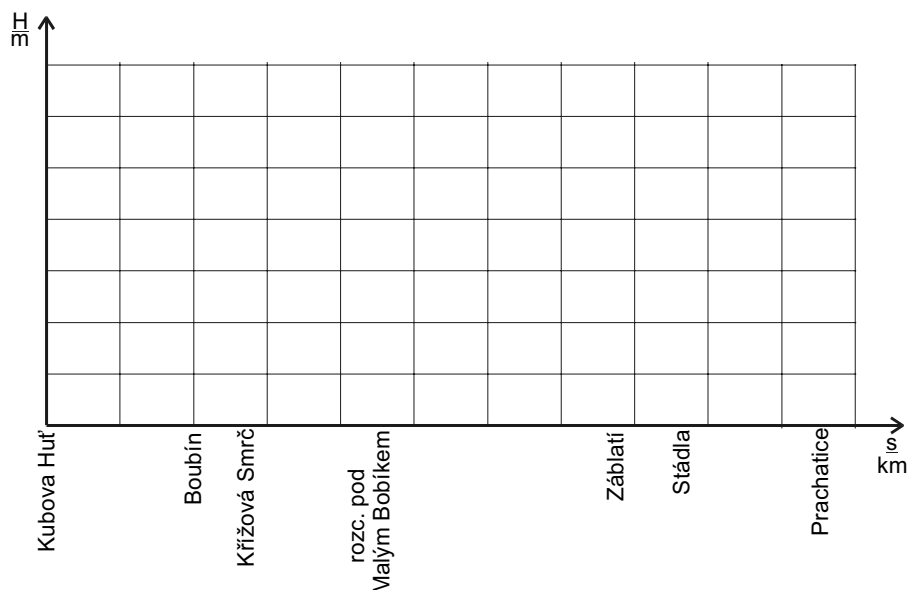
Odhadněte z mapy, jak dlouhá je naplánovaná túra pana Pohorky.

Otázka 3

Zjistěte z mapy, jaký je nejvyšší bod na trase. Napište jeho název a nadmořskou výšku.

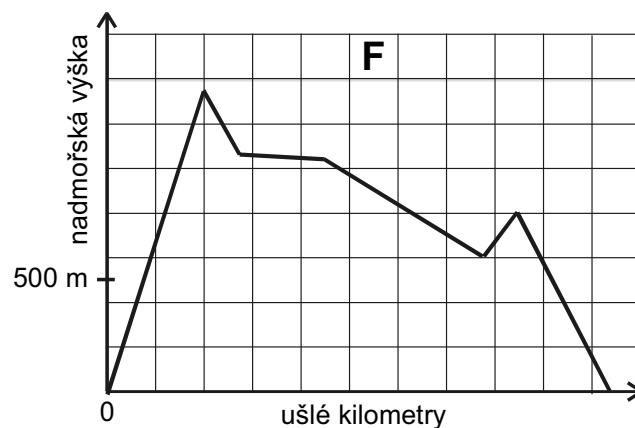
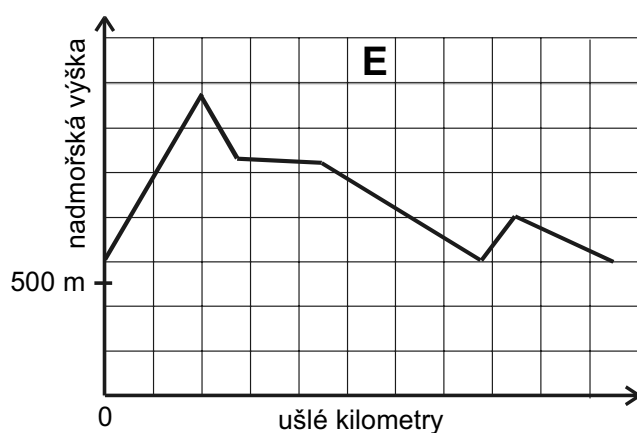
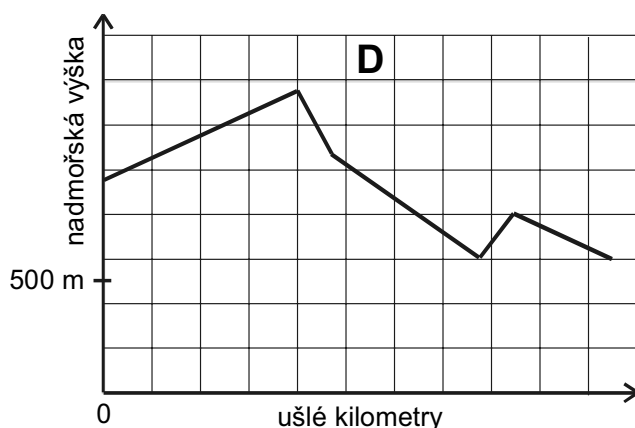
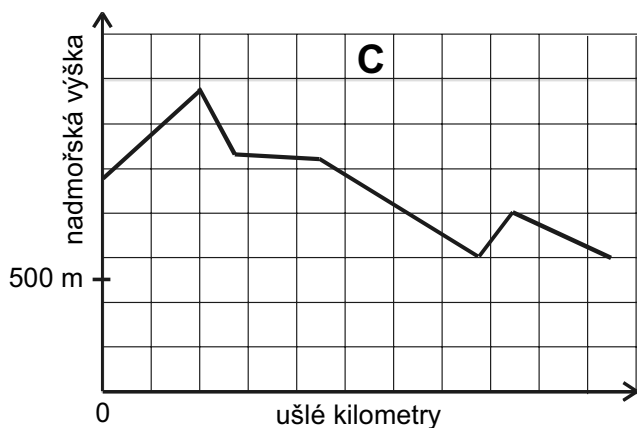
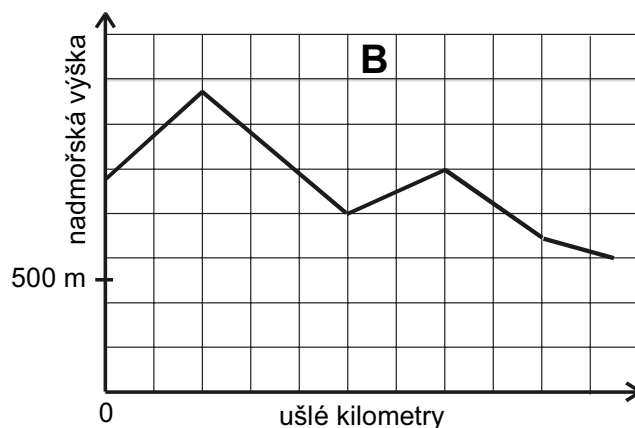
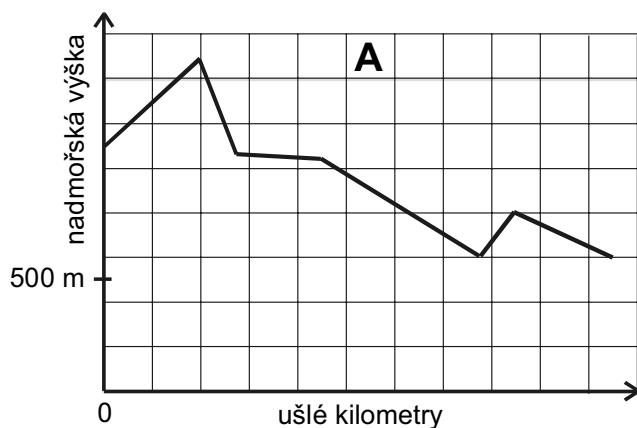
Otázka 4 (varianta 1)

Nakreslete profil trasy pana Pohorky. To znamená, že do grafu zaznamenáte, jak se během cesty měnila nadmořská výška. Na vodorovné ose již máte vyznačena průchozí místa. Na svislé ose zvolte vhodné měřítko a doplňte nadmořské výšky. Pak začněte kreslit.



Otázka 4 (varianta 2)

Nakreslit profil trasy znamená vynést do grafu, jak se během cesty měnila nadmořská výška. Z následujících profilů zakroužkujte ten, který nejlépe odpovídá trase pana Pohorky.



Otázka 5 (varianta 1/2)

Pomocí nakresleného/zakroužkovaného profilu odhadněte, kolik výškových metrů musel pan Pohorka během túry celkem nastoupat, neboli jaké bylo převýšení.

Otázka 6

Kterým směrem od Boubína leží Prachatice? (Na běžné mapě je sever nahoře.)

Otázka 7

Mapky na následujících obrázcích jsou stažené z internetu a zachycují předpokládané teploty a množství srážek pro dané období. Zjistěte z nich, jakou teplotu a jaké množství srážek může pan Pohorka očekávat, a doporučte mu, jak se má na túru obléct.

Očekávaná teplota:

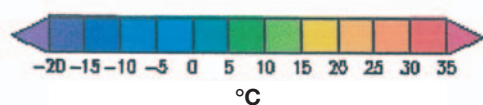
Očekávané srážky:

Doporučené oblečení:

PŘEDPOVĚĎ TEPLoty

**Průměrná teplota (°C)
během 5tidenního období**

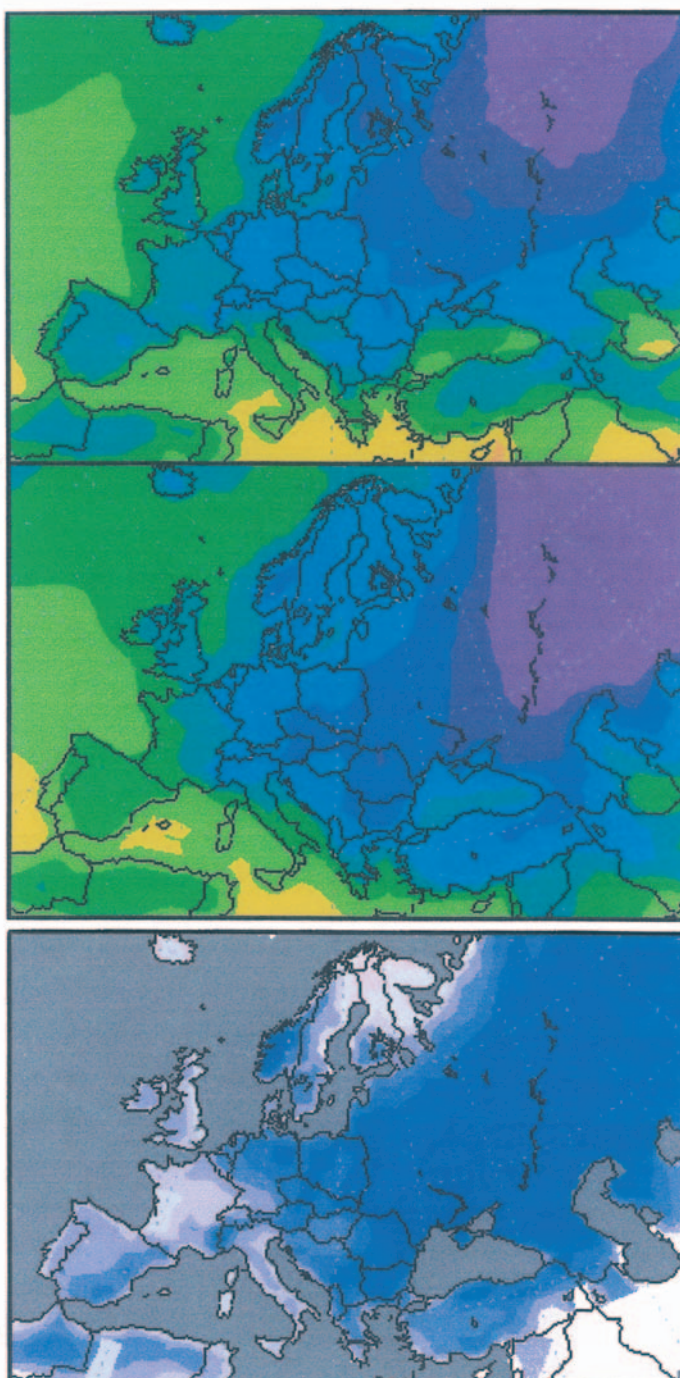
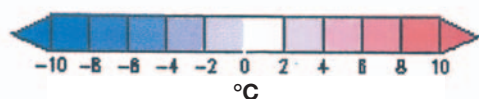
**Čt 5. 12. 2002
až
Út 10. 12. 2002**



**Út 10. 12. 2002
až
Ne 15. 12. 2002**

**Teplotní odchylka
během 10tidenního období**

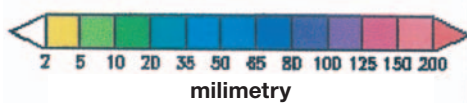
**Čt 5. 12. 2002
až
Ne 15. 12. 2002**



PŘEDPOVĚĚ SRÁŽEK

**Srážky (mm)
během 5tidenního období**

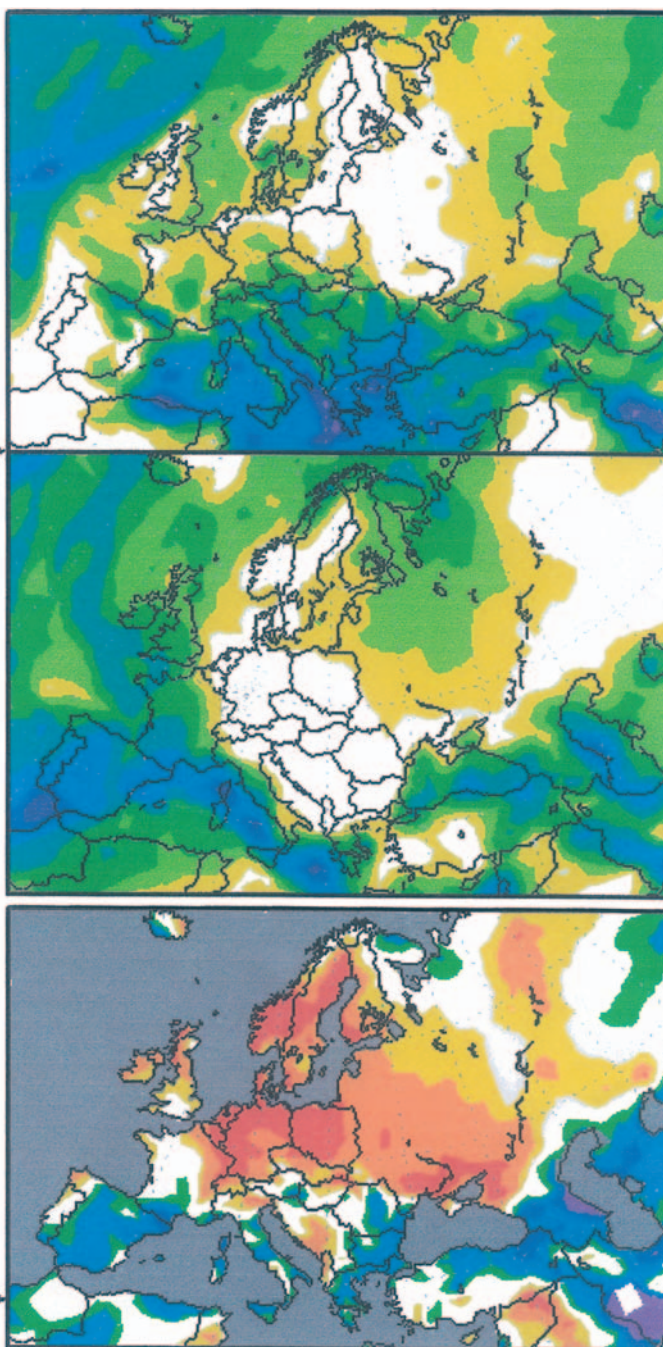
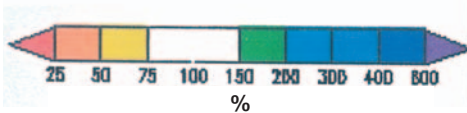
**Čt 5. 12. 2002
až
Út 10. 12. 2002**



**Út 10. 12. 2002
až
Ne 15. 12. 2002**

**Srážky (procento normálu)
během 10tidenního období**

**Čt 5. 12. 2002
až
Ne 15. 12. 2002**

**Otázka 8**

Pan Pohorka vyrazil hned po příjezdu vlaku a celou trasu absolvoval za 5,5 hodiny včetně zastávek. Průměrná rychlost čisté chůze byla 5 km/h. Jak dlouho pan Pohorka odpočíval?

Otázka 9

Restaurace v Záblatí má v pátek otevírací dobu 10:00–13:30 a 17:00–23:00. Mohl se tam pan Pohorkaavit na občerstvení? Svou odpověď zdůvodněte.

ŘEŠENÍ:**Otázka 1**

Prachatice 9:10 přestup Volary 9:56/10:35 Kubova Huť 11:17

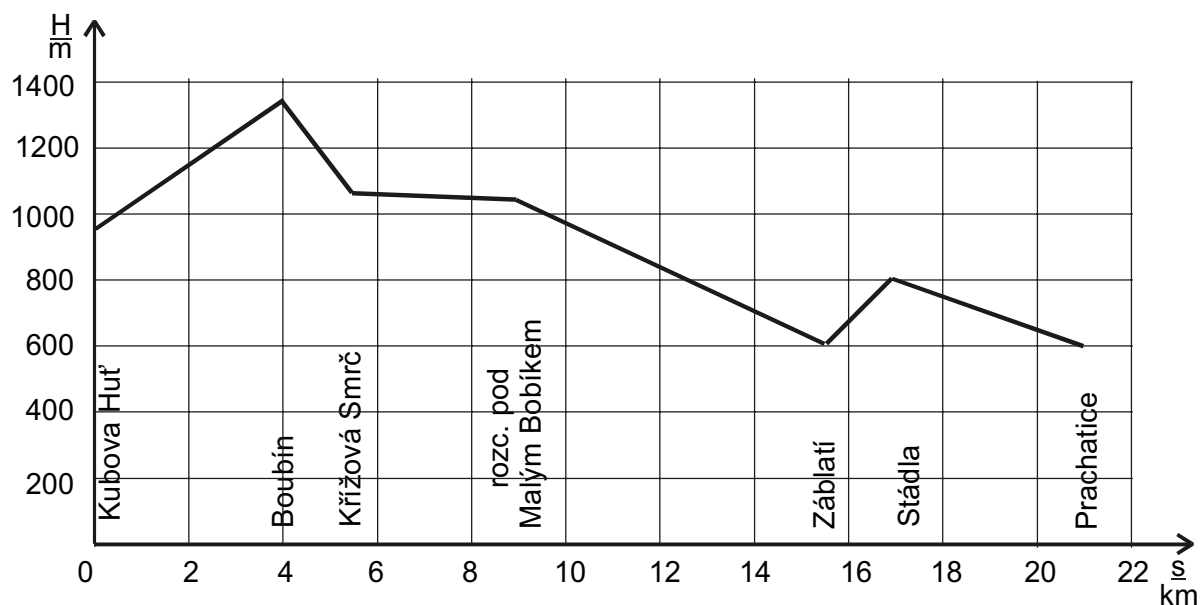
(předchozí vlak v tomto období jede jen v So a Ne)

Otázka 2

20–21 km (lze uznat širší rozmezí)

Otázka 3

Boubín 1362 m

Otázka 4 (varianta 1)**Otázka 4 (varianta 2)**

C

Otázka 5 (varianta 1)

asi 600 m

Otázka 5 (varianta 2)

Asi 600 m při správně zvoleném profilu. Je třeba uznat i správné odhady ze špatně zvolených profilů.

Otázka 6

východním



Otázka 7

Očekávaná teplota: –10 až –15 °C

Očekávané srážky: 0 mm

Doporučené oblečení: pořádné zimní boty, teplé oblečení, čepici, rukavice

Otázka 8

5,5 – (odhadnutá délka trasy v km/5)

např. pro 20 km je to: $5,5 - 20/5 = 1,5$ (hod)

Otázka 9

Nejspíše ne. Do Záblatí je to 15 km a aby to stihl za 2 a čtvrt hodiny, musel by jít velmi svižně. Na Boubín je to navíc do kopce a na vrcholu se určitě alespoň chvíli zdržel.

6. ZÁVĚREM

Rádi bychom i v budoucnu přinášeli nové informace týkající se hodnocení vědomostí a dovedností žáků, včetně vytváření a vyhodnocování úloh. Velmi bychom proto uvítali, kdybyste nám napsali svůj názor na tuto publikaci. Budeme vám vděční i za další podněty a připomínky.

Pokud vás úlohy z výzkumu PISA zaujaly a máte sami nějaké podobné nebo se je chystáte vytvořit a chcete se o ně podělit s ostatními, pošlete nám je. Dáme je k dispozici prostřednictvím nějaké další publikace nebo je zveřejníme na internetu. S vaším souhlasem bychom rádi u úlohy uvedli vaše jméno a povolání, u učitelů případně též školu, kde působí.

Své podněty, připomínky a úlohy zasílejte, prosím, na adresu:

RNDr. Jana Palečková

Ústav pro informace ve vzdělávání

Senovážné nám. 26

P. O. Box 1

110 06 Praha 1

e-mail: paleckov@uiv.cz

Pokyny pro tvorbu úloh:

Pokud v textu úlohy citujete dílo jiného autora, je nutné uvést jméno autora, název díla, rok a místo vydání a vydavatele.

K textu by se měly vázat minimálně tři otázky.

Uvítáme, když u otázek uvedete svoji klasifikaci dovednosti, obsahu, situace a typu otázky, podobně jako tomu je u otázek z výzkumu PISA. Můžete přitom vycházet z pedagogických dokumentů, které používáte (vzdělávací programy).

Úloha může obsahovat návod na vyhodnocování odpovědí. Pokud úlohu vyzkoušíte se svými žáky, můžete nám rovněž zaslat jejich ohodnocené odpovědi.

Máte-li zájem o zveřejnění vaší úlohy v některé naší další publikaci nebo na internetových stránkách ÚIV, vyplňte, prosím, formulář „Souhlas se zveřejněním“.

7. DALŠÍ INFORMACE O VÝZKUMU PISA, LITERATURA

Další informace o výzkumu PISA najdete jak v níže uvedených publikacích, tak na webových stránkách Ústavu pro informace ve vzdělávání (www.uiv.cz) či na mezinárodní stránce OECD (www.pisa.oecd.org).

LITERATURA:

- [1] Oddělení mezinárodních výzkumů: Měření vědomostí a dovedností. Nová koncepce hodnocení žáků. Překlad, ÚIV Praha, 1999
- [2] Oddělení mezinárodních výzkumů: Úlohy pro měření čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti, ÚIV Praha, 2000
- [3] Straková, J. a kol.: Vědomosti a dovednosti pro život. Čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD, ÚIV Praha, 2002
- [4] Kramplová, I. a kol.: Netradiční úlohy aneb Čteme s porozuměním, ÚIV Praha, 2002
- [5] Sekce měření výsledků vzdělávání: Výsledky českých žáků v mezinárodních výzkumech 1995 až 2000, ÚIV Praha, 2002
- [6] Straková, J.: Výzkum PISA – zjišťování vědomostí a dovedností patnáctiletých žáků, sborník VIII. konference ČAPV, Liberec, 2000
- [7] Straková, J.: Měření matematické gramotnosti a analytických dovedností patnáctiletých žáků ve výzkumu OECD PISA, sborník IX. konference ČAPV, Ostrava, 2001
- [8] Straková, J.: Výsledky českých žáků v mezinárodních výzkumech, sborník X. konference ČAPV, Praha, 2002



SOUHLAS SE ZVEŘEJNĚNÍM

Ústav pro informace ve vzdělávání
Senovážné náměstí 26
P. O. Box 1
110 06 Praha 1

Jméno a příjmení:

Bydliště:

Škola:

Aprobace:

Praxe (kolik let vyučujete):

Název úloh(y):

Souhlasím se zveřejněním (uved'te počet) úloh(y) a jejím (jejich) využitím všemi způsoby pro účely vědecké, vyučovací, vzdělávací a informační v České republice i v zahraničí s uvedením mého jména, školy, aprobace a praxe / anonymně (nehodící se škrtněte).

V dne

Podpis

NETRADIČNÍ PŘÍRODOVĚDNÉ ÚLOHY

Zpracovaly: Jana Palečková

Dana Mandíková

Redakčně upravila: Dagmar Pavlíková

Vydal: Ústav pro informace ve vzdělávání – Divize Nakladatelství TAURIS

Tisk: ÚIV, Nakladatelství TAURIS

Náklad: 1000 ks

Rok vydání: 2003