

1.4.3 Počítáme s energií

Předpoklady: 010402

Pomůcky: kalkulačka

Pedagogická poznámka: Tato hodina vyžaduje schopnost počítat úměrové úlohy s desetinnými čísly. Nedoporučuji ji probírat, pokud děti neprošli nějakým ekvivalentem hodiny 010219 v paralelní učebnici matematiky.

Závěr minulého počítání:

Typický denní příjem energie pro děti: 9 MJ. Pokud nemáme tloustnout nebo hubnout nesmí se náš denní příjem příliš lišit od výdeje a musí tedy být přibližně 9 MJ.

Ve všech následujících příkladech v této hodině budeme předpokládat, že denně přijmeme i spotřebujeme 9 MJ energie.

Př. 1: Převed' svou denní spotřebu energie na kWh. Kolik by Tvůj denní přísun energie stál, kdybys ji přijímal ve formě elektrické energie? Platí $1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$, 1 kWh elektrické energie stojí 5 Kč za kWh.

3,6 MJ	...	1 kWh
1 MJ	...	$1 : 3,6 = 0,28 \text{ kWh}$
9 MJ	...	$9 \cdot 0,28 = 2,5 \text{ kWh}$
1 kWh	...	5 Kč
2,5 kWh	...	$2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ Kč}$

Denní spotřeba energie je 2,5 kWh, za kterou bychom zaplatili 12,5 Kč.

Př. 2: Běžný počítač spotřebuje 1 kWh za 7 hodin. Jak dlouho by fungoval na energii, kterou spotřebuješ ty? Kdo je energeticky náročnější? Kolik stojí roční provoz počítače puštěného 7 hodin denně?

Počítač:

1 kWh	7 hodin
2,5 kWh	...	$2,5 \cdot 7 = 17,5 \text{ hodiny}$

Energeticky náročnější je provoz počítače než člověka (stejné množství energie spotřebuje počítač za kratší dobu).

Za 1 den (7 hodin provozu) spotřebuje počítač 1 kWh energie za 5 Kč

1 den	...	5Kč
365 dní	...	$365 \cdot 5 = 1825 \text{ Kč}$

Za provoz počítače zaplatíme 1825 Kč ročně.

Dodatek: Porovnat spotřebu člověka a počítače lze i jinými způsoby: Spočítáme, kolik kWh spotřebuje za 1 hodinu počítač a kolik spotřebujeme my.

Počítač:

7 hodin	...	1 kWh
---------	-----	-------

1 hodina ... $1:7 = 0,14$ kWh
 Člověk:
 24 hodin ... 2,5 kWh
 1 hodina ... $2,5:24 = 0,104$ kWh

Energeticky náročnější je provoz počítače než člověka.

Př. 3: Lidský tělesný tuk obsahuje v 1 kg přibližně 34 MJ energie. Na kolik dní normálního fungování stačí energie obsažená v 1 kg tuku?

9 MJ ... 1 den
 1 MJ ... $1:9 = 0,111$ dne
 34 MJ ... $34 \cdot 0,111 = 3,78$ dne

Energie v 1 kg lidského tuku vystačí na 3,7 dne normálního fungování.

Př. 4: Lidské tělo o hmotnosti 50 kg obsahuje přibližně 35 kg vody a 7,5 kg tuku. Jak dlouho takový člověk mohl držet hladovku, než by zcela spotřeboval veškerý tuk ve svém těle?

1 kg ... 3,7 dne
 7,5 kg ... $7,5 \cdot 3,78 = 28,3$ dne

Člověk by musel držet hladovku 28,3 než by spotřeboval veškerý tuk v těle.

Př. 5: Příjem energie by za normálních okolností neměl klesnout níže než na 6 MJ za den. Kolik tělesného tuku bys za těchto okolností spálil za týden, kdyby tvůj výdej energie zůstal normální?

Nejnižší doporučený příjem 6 MJ
 Denní výdej 9 MJ
 \Rightarrow každý den tělo potřebuje 3 MJ z tuku.
 1 den ... 3 MJ
 7 dní ... $7 \cdot 3 = 21$ MJ

Lidský tuk
 34 MJ ... 1 kg
 1 MJ ... $1:34 = 0,029$ kg
 21 MJ ... $21 \cdot 0,029 = 0,62$ kg

Pokud bude hubnoucí udržovat doporučený minimální příjem energie 6 MJ, může za týden zhubnout maximálně o 0,62 kg tuku.

Př. 6: Některé zázračné diety slibují zhubnutí i o 5 kg za týden bez zvýšené fyzické námahy. Jak je možné dosáhnout takového snížení hmotnosti?

Snížení hmotnosti o 5 kg za týden není možné dosáhnout spálením tělesného tuku (i při nulovém příjmu energie, dokáže 1 kg tuku zásobovat člověk energií téměř čtyři dny \Rightarrow člověk by spálil necelé dva kilogramy tuku za týden).

Většina diet, které slibují takto rychlé snížení hmotnosti spočívá v tom, že se sníží množství vody v těle, tím se rychle sníží i hmotnost. Po ukončení diety tělo zbývající vodu rychle doplní a váha se vrátí na původní hodnotu.

Př. 7: Vysvětli, proč mají moderní lidé na rozdíl od svých předků před 100 lety problémy s tloušťnutím.

Moderní lidé vykonávají daleko méně fyzických aktivit a tudíž vydávají daleko méně energie. Naopak mohou mít daleko vyšší příjmy energie (jídlo je dostupné a poměrně levné). Zmenšený výdej a zvýšený příjem vede k přebytkům, které tělo využívá k výrobě zásobního tuku.

Př. 8: Přemýšlej nad tím, jaký význam měl pro pravěké lovce lidský sklon k přejídání.

V pravěku nebyl zajištěn trvalý přísun potravy \Rightarrow v časech hojnosti bylo třeba vytvořit energetickou zásobu, která umožňovala přežít období hladu (například zimu).

Př. 9: Existují lidé, kteří přijímají v potravě velmi málo energie (třeba i méně než polovinu doporučeného denního příjmu) a přesto nezadržitelně tloustnou. Pokus se tento zdánlivý paradox vysvětlit.

Pokud tělo zjistí, že má nedostatek energie, snaží se snížit výdej (například tím, že se člověk cítí unavený) a snaží se (zejména při nerovnoměrném příjmu) energii přednostně ukládat do zásob.

Dodatek: Ceny v následující tabulce je nutné aktualizovat. Při výpočtu cen jsem použil následující další údaje: hustota benzínu 750 kg/m^3 , hustota topného oleje 850 kg/m^3 .

Energie obsažená v některých palivech (u zemního plynu cena i energie v 1 m^3):

Palivo	Dřevo	Hnědé uhlí	Černé uhlí	Zemní plyn	Topný olej	Benzín
Energie v MJ v 1 kg	13	17	26	34	42	43
Cena v Kč za 1 kg	2,5	3,5	6 Kč	17 Kč	40 Kč	47 Kč
Cena za 1 MJ						

Př. 10: Dopln do tabulky poslední řádek s cenou za 1 MJ. Které palivo je nejlevnější?

1 kg dřeva: 13 MJ ... 2,50 Kč
 1 MJ ... $2,50 : 13 = 0,19$

Stejným způsobem postupujeme u ostatních paliv.

Palivo	Dřevo	Hnědé uhlí	Černé uhlí	Zemní plyn	Topný olej	Benzín
Energie v MJ v 1 kg	13	17	26	34	42	43
Cena v Kč za 1 kg	2,5	3,5	6 Kč	17 Kč	40 Kč	47 Kč
Cena za 1 MJ v Kč	0,19	0,21	0,23	0,5	0,95	1,1

Př. 11: Vyber si dvě z nabídnutých paliv a spočti, kolik by stála Tvá denní spotřeba energie, kdybys ji přijímal v tomto palivu.

Denní spotřeba 9 MJ:

Dřevo: $9 \cdot 0,19 = 1,7$ Kč

Benzín: $9 \cdot 1,1 = 9,9$ Kč

Př. 12: K vytápění staršího nezatepleného rodinného domu je třeba 700 MJ na každý m^2 podlahové plochy. U novějšího zateplených domů klesá spotřeba na 300 MJ za m^2 , nízkoenergetické domy potřebují pouze 70 MJ na m^2 . Vyber si jeden z typů domů, odhadni vytápěnou plochu a spočítej kolik paliva je třeba na vytápění takového domu. Kolik vytápění stojí?

Předpokládáme novější zateplený dům se spotřebou 300 MJ na m^2 a podlahovou plochu 200 m^2 .

1 m^2 ... 300 MJ

200 m^2 ... $200 \cdot 300 = 60\,000$ MJ

Předpokládáme topení černým uhlím.

1 MJ ... 0,23 Kč

60000 MJ ... $60\,000 \cdot 0,23 = 13\,800$ Kč

Za vytápění novějšího zatepleného domu se spotřebou 300 MJ na m^2 a podlahovou plochou 200 m^2 utratíme, pokud topíme černým uhlím, ročně 13 800 Kč.

Domácí bádání: V různých potravinách je energie pro člověka různě rychle dosažitelná.

Proveď následující pokus. První den se nasnídej buchty nebo jiného sladkého pečiva. Ve škole pak vyčkej minimálně první tři hodiny bez dalšího jídla a sleduj, kdy dostaneš hlad.

Druhý den se nasnídej plnotučného (ještě lépe smetanového) jogurtu s müsli a slunečnicovými zrníčky. Ve škole pak opět vyčkej minimálně první tři hodiny bez dalšího jídla a sleduj, kdy dostaneš hlad.

Kdy jsi začal mít pocit hladu dříve? Ze kterého druhu jídla získává Tvé tělo snáze energii?

Žáci přinesou příště: učebnice

Shrnutí: Energie se nemůže jen tak ztratit, když se nám to nehodí.