



Energia zdrowia

Energia zdrowia

Wstęp

Energia potrzebna jest na każdym kroku: działanie maszyn wymaga energii, funkcjonowanie organizmów wymaga energii. To również od energii zależy istnienie wszechświata. Energia nie powstaje z niczego i nie ulega zniszczeniu, ale jej forma może ulec różnym zmianom, w zależności od okoliczności. Ogólna sprawność i funkcjonowanie maszyny czy też organizmu zależy od stałego dopływu „paliwa”, rozumianego jako właściwe źródło energii. Organizm człowieka można porównać do żyjącej maszyny, w której prawidłowe działanie wszystkich narządów decyduje o jego dobrym samopoczuciu i informuje o jego zdrowiu.

Podstawowe „paliwo” organizmu człowieka czerpane jest z pokarmu. Potrzeby energetyczne ludzkiego organizmu zależą od płci, wieku, masy ciała, aktywności fizycznej i rodzaju wykonywanej pracy. Ilość dostarczanej w pożywieniu energii powinna być równa ilości energii zużywanej przez organizm na wszystkie jego potrzeby. Jak działają mechanizmy przemiany energii w różnych procesach metabolicznych? Jak to się dzieje, że spożywanie posiłków i aktywność fizyczna są podstawą przemian energetycznych w naszym organizmie i decydują o jakości naszego życia? Jak powinniśmy dbać o równowagę energetyczną swojego organizmu, by cieszyć się zdrowiem?



Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Nauczysz się

1. opisywać przemiany energii zachodzące w organizmie człowieka,;
2. rozwiązywać proste zadania dotyczące wartości kalorycznej pokarmów.

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

1. podaje, jakie przemiany energii zachodzą w organizmie człowieka i jaki wpływ ma energia chemiczna pokarmów na jego funkcjonowanie;
2. rozwiązuje proste zadania dotyczące przemian energii w różnej postaci, w tym energii chemicznej pokarmów (wartości kalorycznej);
3. przelicza wartości energii z uwzględnieniem różnych jednostek.

ENERGIA ZDROWIA. DŻULE I KILOKALORIE - audiobook

Rozdziały audiobooka:

1. Ile czekolady mogę zjeść?
2. Źródła energii w przyrodzie
3. Podsumowanie

Uwaga!



Notatka dla prowadzącego:

Przed rozpoczęciem pracy z audiobookiem, możesz skorzystać z przygotowanego scenariusza lekcji, który pokazuje, jak wdrożyć materiały multimedialne w tok lekcji.

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Wskazówka

Podczas odsłuchiwania audiobooka zwróć uwagę na przemiany energii, jakie mają miejsce w naszym organizmie.

Postaraj się zapamiętać składniki pokarmowe dostarczające najwięcej energii organizmowi.

Audiobook można wysłuchać pod adresem: <https://zpe.gov.pl/b/PtCuvDQ2v>

Energia zdrowia Dżule i kilokalorie

Rozdział 1

Ile czekolady mogę zjeść?

Materiał przedstawia rozmowę rodzeństwa na temat wartości energetycznej pokarmu.

— Cześć, co robisz?

— Liczę ile czekolady mogę zjeść.

— Dlaczego?!

— Muszę dbać o linię. Nie mogę zjeść za dużo. Idę co prawda potem na Nordic Walking, ale nie mam czasu na marsz dłuższy niż 10 km. Chcę zjeść tylko tyle czekolady, żeby ją od razu spalić.

— Dziewczyny...

— Wychodzi na to, że mogę zjeść niecałe pół czekolady.

— Co?! Skąd to wiesz?!

— Obliczyłam, ile energii wykorzystam podczas Nordic Walkingu pokonując trasę 10 km. Jeden przebyty kilometr odpowiada zapotrzebowaniu na energię w ilości około 20000 dżuli, w przeliczeniu na kilogram mojej masy. Ważę 58 kg. Na trasie 10 km wykorzystam więc 1 116 000 dżuli energii.

— I co dalej?

— Tabliczka czekolady o masie 100 g magazynuje 600 kcal energii. Przeliczając wartość energetyczną tabliczki czekolady z kilokalorii na dżule, otrzymałam 2 520 000 dżuli. Następnie podzieliłam ilość energii niezbędnej, aby w czasie Nordic Walkingu pokonać trasę 10 km przez wartość energetyczną tabliczki czekolady. Wyszło około 1/2.

— Nie lepiej zjeść całą tabliczkę?

— Nie, dbam o siebie. Współczesny styl życia sprawia, że w organizmie gromadzą się zapasy energii, których organizm nie jest w stanie wykorzystać. Zwykle jemy za dużo, nieregularnie i unikamy aktywności fizycznej. Nasz organizm przekształca cukry w tłuszcze, i na odwrót. Magazynuje też nadwyżki energii. Glukozę przechowuje w wątrobie w postaci glikogenu. Nadmiar cukrów przekształcany jest w tłuszcz i gromadzony pod skórą lub wokół narządów. Gdy rośnie zapotrzebowanie na energię, organizm najpierw sięga po zapasy glikogenu, dopiero potem po tłuszcz. Dlatego pojawia się nadwaga i otyłość. Aby wykorzystać energię zgromadzoną w tłuszczach, należy podjąć wysiłek fizyczny, który reguluje przepływ energii.

- Czyli, żeby dobrze wyglądać, trzeba kontrolować co się je i w jakich ilościach?
- Należy zwracać uwagę na skład produktów i wartość energetyczną. Podczas spalania 1 g cukru otrzymasz około 4 kcal, czyli 17 kJ energii. Natomiast 1 g tłuszczu dostarcza ponad 9 kcal, czyli 38 kJ. To dlatego, że tłuszcze są związkami wysokoenergetycznymi. 1 g tłuszczu magazynuje 6 razy więcej energii niż taka sama ilość glikogenu.
- Widzę, że dbanie o sylwetkę wymaga sporej wiedzy.

Rozdział 2

Źródła energii w przyrodzie

Materiał przedstawia fragment wykładu na temat źródła energii w przyrodzie oraz jej przemian w różne formy.

- Szanowni Państwo. Chciałbym w swoim wystąpieniu poruszyć temat energii niezbędnej do życia na naszej planecie. Pierwotnym źródłem energii niezbędnej dla większości form życia na Ziemi jest słońce, które wysyła energię promieniowania w postaci fal elektromagnetycznych. Pierwszym etapem przepływu energii w tym przypadku jest fotosynteza. Czy ktoś z Państwa może odpowiedzieć na pytanie: Co jest potrzebne roślinom i innym organizmom do fotosyntezy?
- Chlorofil, gdyż pochłania światło, i pośredniczy w wykorzystaniu jego energii do redukcji tlenku węgla(IV) do węglowodanów. Przy okazji tych skomplikowanych reakcji wydziela się tlen, dzięki któremu żyjemy.
- Tak. W ten właśnie sposób energia promieni słonecznych zamieniana jest w energię chemiczną. Jest ona energią potencjalną zmagazynowaną w postaci wiązań chemicznych związków organicznych. A jaką funkcję pełni glukoza, czyli cukier prosty, która powstaje dzięki fotosyntezie?
- Pełni rolę paliwa i wchodzi w reakcję z tlenem. Towarzyszy temu uwolnienie energii niezbędnej do życia.
- Zgadza się. Proces ten nazywamy oddychaniem tlenowym. Jest źródłem dużej ilości energii dla większości organizmów. Przypomina spalanie paliwa w silniku samochodowym. Czy wiedzą Państwo dlaczego?
- W zależności od potrzeb i okoliczności, energia przemienić się może w energię kinetyczną, niezbędną m.in. do poruszania się, transportu substancji, utrzymywania

stałej temperatury ciała i syntezy związków chemicznych.

— A czy w organizmie ludzkim znajdziemy przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną?

— Oczywiście, na przykład w czasie skurczu mięśni energia chemiczna zawarta w ATP, zostaje przekształcona w energię mechaniczną skurczu..

— Doskonale! Wracając do tematu źródła energii, potrzeby energetyczne organizmu człowieka zaspokajają dostarczane w pokarmach cukry i tłuszcze, w mniejszym stopniu również białka. Energia w nich zawarta warunkuje funkcjonowanie naszego organizmu jako żywej maszyny, której poszczególne części to narządy wykonujące swoją pracę, odpowiedzialne za przebieg czynności życiowych. Więcej o tym po krótkiej przerwie.

Rozdział 3

Podsumowanie

Materiał podsumowuje audiobooka w postaci rad odnoszących się do właściwego odżywiania się i zdrowego trybu życia.

Po pierwsze: dostarczaj swojemu organizmowi różne składniki energetyczne, zarówno cukry, tłuszcze, jak i białka.

Po drugie: dbaj o zrównoważony bilans energetyczny twojego organizmu. W przeciwnym razie grozi ci nadwaga i otyłość, które sprzyjają rozwojowi różnych chorób.

Po trzecie: nie przejadaj się i podejmuj codziennie wysiłek fizyczny, który sprzyja właściwej przemianie energii.

Po czwarte: pamiętaj, że niektóre aktywności człowieka obciążają środowisko, zużywają zasoby energetyczne i przyczyniają się do zaburzenia równowagi przyrodniczej.

Polecenie 1

Wiadomo, że potrzeby energetyczne organizmu zależą m. in. od płci, wieku, masy ciała, rodzaju wykonywanej pracy, aktywności fizycznej. Opracuj swój dzienny jadłospis wiedząc, że proponowana dla dziewcząt w wieku 10-15 lat dzienna norma zapotrzebowania na energię wynosi 1800-2800 kcal, a dla chłopców 2050-3500 kcal. Skorzystaj z tabeli kalorii.

Wartość energetyczna wybranych produktów spożywczych

POTRAWY I SAŁATKI	Kalorie 100g	POTRAWY I SAŁATKI	Kalorie 100g	STÓDZYCZE DESERY PRZEKĄSKI	Kalorie 100g	NAPOJE	Kalorie 100g
bigos	119 kcal	pizza z pieczarkami i cebulą	289 kcal	baton kokosowy w czekoladzie	448 kcal	cola	42 kcal
cheeseburger	278 kcal	placki ziemniaczane	231 kcal	biszkopty	400 kcal	herbata bez cukru	0 kcal
ćwikła	41 kcal	pyzy	210 kcal	budyń czekoladowy	95 kcal	kawa bez cukru	2 kcal
fasolka po bretońsku	141 kcal	pyzy z mięsem	292 kcal	budyń waniliowy	91 kcal	napój energetyzujący	45 kcal
frytki z frytkownicy	252 kcal	risotto z mięsem i warzywami	185 kcal	chipsy paprykowe	549 kcal	sok jabłkowy	42 kcal
frytki z piekarnika	231 kcal	sałata zielona ze śmietaną	40 kcal	cukier	405 kcal	sok marchwiowy	43 kcal
gołąbki tradycyjne	108 kcal	surówka wielo-warzywna z jogurtem	36 kcal	czekolada biała	530 kcal	sok pomarańczowy	43 kcal
hamburger	268 kcal	surówka z kapusty białej	67 kcal	czekolada gorzka	554 kcal		
jajecznicza	131 kcal	surówka z kapusty kwaszonej	68 kcal	czekolada mleczna	549 kcal	JAJKA NABIAŁ I PRODUKTY MLECZNE	Kalorie 100g
kluski śląskie	169 kcal	surówka z ogórków i pomidorów	32 kcal	deser ryżowy	133 kcal	jajko kurze	150 kcal
kopytka	143 kcal	zupa fasolowa	62 kcal	drożdżówka	321 kcal	jajko sadzone	181 kcal
krem z zielonego groszku	63 kcal	zupa grochowa	66 kcal	jabłkowiaki	314 kcal	jogurt naturalny 2%	60 kcal
krupnik	43 kcal	zupa grzybowa zabieleną	26 kcal	lody czekoladowe	128 kcal	jogurt owocowy 2,7%	99 kcal
mizeria ze śmietaną	34 kcal	zupa jarzynowa	43 kcal	lody owocowe	114 kcal	masło	735 kcal
naleśniki z serem	242 kcal	zupa kalafiorowa	28 kcal	lody waniliowe	120 kcal	maślanka 0,5%	37 kcal
pierogi leniwe	242 kcal	zupa ogórkowa	42 kcal	paluszki solone	385 kcal	mleko jogurtowe	88 kcal
pierogi ruskie	166 kcal	zupa pomidorowa	11 kcal	pączek	376 kcal	mleko spożywcze 2%	51 kcal
pierogi z mięsem	219 kcal	zupa szczawiowa	40 kcal	tarta owocowa	286 kcal	mleko spożywcze 3,2%	61 kcal
pierogi z serem	238 kcal	zupa z zielonego groszku	56 kcal	wafelki w czekoladzie	459 kcal	ser Camembert pełnotłusty	291 kcal
pierogi z truskawkami	240 kcal	żurek	124 kcal	zelenki o smaku jabłkowym	355 kcal	ser Edamski	313 kcal
pizza mięsno-zielona	327 kcal			żurawina w czekoladzie	415 kcal	ser Feta	215 kcal

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.



Wartość energetyczna wybranych produktów spożywczych

PIECZYWO PRODUKTY ZBOŻOWE	Kalorie 100g	RYBY MIĘSO WĘDLINY	Kalorie 100g	OWOCE WARZYWA	Kalorie 100g	OWOCE WARZYWA	Kalorie 100g
bagietka francuska	282 kcal	dorsz świeży	78 kcal	ananas	33 kcal	maliny	29 kcal
bułka grahamka	258 kcal	indyk, mięso z piersi	84 kcal	arbuz	15 kcal	mandarynki	42 kcal
bułka kajzerka	226 kcal	jagnięcina	126 kcal	bakłażan	21 kcal	marchew	27 kcal
bułka pszenna	272 kcal	kabanosy	326 kcal	banan	95 kcal	mus jabłkowy	127 kcal
chleb graham	226 kcal	kielbasa krakowska sucha	323 kcal	brokuły	27 kcal	ogórek	13 kcal
chleb pszenny	249 kcal	kielbasa szynkowa z kurczaka	110 kcal	cebula	37 kcal	ogórek kwaszony	11 kcal
chleb żytni razowy	223 kcal	kielbasa śląska	210 kcal	cukinia	15 kcal	orzechy arachidowe	560 kcal
kasza gryczana	336 kcal	klopsiki mielone	272 kcal	czereśnie	55 kcal	orzechy laskowe	640 kcal
kasza jaglana	346 kcal	kotlet drobiowy panierowany	248 kcal	dymna	28 kcal	orzechy włoskie	645 kcal
kasza jęczmienna pęczak	334 kcal	kotlet mielony	284 kcal	dżem wysokosłodzony	257 kcal	papryka czerwona	28 kcal
makaron bezjajeczny	363 kcal	kotlet schabowy	351 kcal	fasolka szparagowa	97 kcal	papryka zielona	18 kcal
musli z owocami suszonymi	325 kcal	kurczak pieczony	179 kcal	grosek zielony	75 kcal	pomarańcza	44 kcal
musli z rodzynkami i orzechami	375 kcal	łosoś świeży	201 kcal	gruszka	54 kcal	pomidor	15 kcal
pieczywo chrupkie	360 kcal	makreła wędzona	221 kcal	jabłko	46 kcal	por	24 kcal
pieczywo tostowe	305 kcal	pasztecik pieczony	390 kcal	jarmuż	29 kcal	sałata	14 kcal
platk kukurydziane	363 kcal	pasztecik drobiowy	228 kcal	kalafior	22 kcal	soczewica	327 kcal
platk owsiane	366 kcal	pastrąg tęczowy	160 kcal	kapusta biała	29 kcal	szpinak	16 kcal
ryż biały	344 kcal	sałami	568 kcal	kapusta czerwona	27 kcal	truskawki	28 kcal
ryż brązowy	322 kcal	schab pieczony	291 kcal	kapusta kwaszona	12 kcal	ziemniaki	85 kcal
ryż do sushi	148 kcal	wołowina, poledwica	112 kcal	kiwi	56 kcal		
tortilla pszenna	332 kcal	wołowina, pieczeń	117 kcal	kukurydza konserwowa	102 kcal		



Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Polecenie 2

Dokonaj obserwacji stylu życia osób w środowisku domowym i szkolnym. Oceń ich postawy wobec aktywności fizycznej. Znajdź argumenty wyrażające ich troskę o właściwy bilans energetyczny organizmu. Zebraną ocenę przedstaw w postaci tabeli lub infografiki.

Polecenie 3

Zastanów się, z jakich źródeł energii korzystasz w ciągu dnia. Określ wykonywane przez siebie czynności. Wskaż te, które są ci niezbędne do życia oraz te, które mocno obciążają środowisko. Wyciągnij odpowiednie wnioski.

Przykładowe rozwiązania do poleceń:

Polecenie 1.

Przykładowy jadłospis – dziewczęta w wieku 10-15lat
śniadanie:

bułka grahamka - 205 kcal

masło 1 porcja 2g - 148 kcal

szynka 1 plaster - 108 kcal

miód (1 łyżeczka) – 8 kcal

herbata – filiżanka – 1 kcal

jogurt owocowy z muesli 69 kcal

drugie śniadanie:

serek waniliowy 134 kcal

jabłko 50 kcal

obiad:

zupa pomidorowa z ryżem (300 g) - 38 kcal

ziemniaki gotowane na parze – 77 kcal

udko kurczaka pieczone – 211 kcal

surówka z warzyw – 67 kcal

budyń (1 porcja) – 103 kcal

sok owocowy (1 szklanka) – 42 kcal

podwieczorek:

szarlotka – 309 kcal

marchew – 27 kcal

gruszka – 62 kcal

kolacja:

chleb razowy (2 kromki) – 94 kcal

żółty ser (plasterek) – 17 kcal

masło 1 porcja 2g - 148 kcal

mleko (1 szklanka) – 60 kcal

Polecenie 2.

imię i wiek obserwowanej osoby	liczba zjadanych posiłków w ciągu dnia	Upodobania pokarmowe (np. rodzaj pieczywa, owoce, warzywa, rodzaje mięs, itp.)	sposób spędzania wolnego czasu	uprawiane sporty, rekreacja
Zosia, 65 lat	5	pieczywo ciemne, kasze, kurczak gotowany, czasami wołowina, owoce sezonowe	spacery	nordic walking
Paweł, 25 lat	3	fast food, tosty, napoje energetyzujące, chipsy	przy komputerze	rower

Zosia, 65 lat - dba o właściwy bilans energetyczny organizmu.

Paweł, 25 lat - nie dba o właściwy bilans energetyczny organizmu.

Polecenie 3.

Czynności z wykorzystaniem energii niezbędne do życia:

- 1. gotowanie wody, posiłków**
- 2. oświetlenie pomieszczeń w domu, mieszkaniu**
- 3. pranie brudnych rzeczy za pomocą pralki**
- 4. zmywanie naczyń w zmywarce (duża rodzina)**

Czynności z wykorzystaniem energii, które obciążają środowisko:

- 1. dojazd do szkoły środkami komunikacji prywatnej (samochody)**
- 2. świecenie się lamp w pomieszczeniach w ciągu dnia lub, w których nie przebywamy**
- 3. wietrzenie pomieszczeń przy pełnym ich ogrzewaniu (bez obniżenia temperatury grzania kaloryferów)**
- 4. częste i długie korzystanie z komputera**

Wnioski:

- 1. wiele czynności można ograniczyć czasowo,**
- 2. należy zwracać uwagę na zbędne oświetlenie i ogrzewanie pomieszczeń**

Podsumowanie

Podsumujmy, skupiając uwagę na dobrych radach decydujących o naszym zdrowiu:

- 1. Dostarczaj w pokarmach różnych składników energetycznych, zarówno cukrów, tłuszczu jak i białek.**

2. Dbaj, aby **bilans energetyczny** Twojego organizmu był zrównoważony, w przeciwnym razie grozi ci nadwaga i otyłość, które sprzyjają rozwojowi różnych chorób.
3. Nie przejadaj się i podejmuj codziennie wysiłek fizyczny, który sprzyja właściwej przemianie energii.
4. Pamiętaj, że niektóre aktywności człowieka obciążają środowisko, zużywają zasoby energetyczne i przyczyniają się do zaburzenia równowagi przyrodniczej.



PAMIĘTAJ!

1. JEDZ RÓŻNORODNIE
2. DBAJ O BILANS ENERGETYCZNY
3. NIE PRZEJADAJ SIĘ
4. WYSYPIAJ SIĘ
5. BĄDŹ AKTYWNY FIZYCZNIE
6. DBAJ O SWOJE OTOCZENIE

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Praca domowa

Polecenie 4.1

Odsłuchaj treści audiobooka/e-podręcznika na temat energii zawartej w czekoladzie, a następnie wykonaj zadanie.

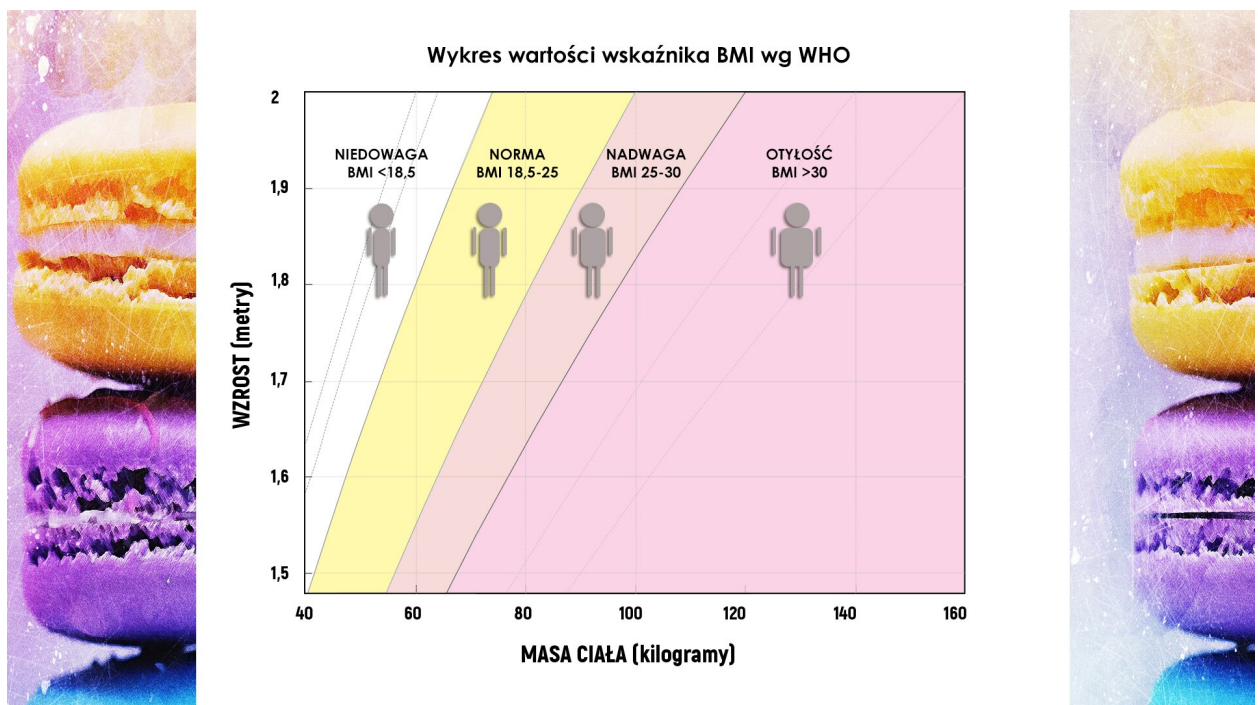
Wskaźnik BMI (współczynnik masy ciała; z j. ang. Body Mass Index) służy do określenia, czy masa ciała jest właściwa, co wskazuje, że utrzymany jest zrównoważony **bilans energetyczny**. Oblicza się go według wzoru:

$$\text{BMI} = \frac{\text{masa ciała}}{(\text{wzrost})^2}$$

$$[\text{BMI}] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Oblicz swój wskaźnik BMI i sprawdź na poniższym wykresie, czy bilans energetyczny Twojego organizmu jest zrównoważony. Podejmij odpowiednie działania, jeśli wskaźnik nie wskaże zielonego pola.

Odsłuchaj tekst audiobooka „Energia zdrowia”.



Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Przykładowe rozwiązanie:

Uczennica ma 160 cm wzrostu i masę 50 kg.

$$\text{BMI} = \frac{50 \text{ kg}}{1,6 \text{ m} \times 1,6 \text{ m}}$$

$$\text{BMI} = 19,53125 \text{ kg/m}^2$$

Jej wskaźnik BMI mieści się w normie.

Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 2

Przyporządkuj rodzaj energii do przykładowych procesów zachodzących w organizmach.

energia potencjalna związków
organicznych

gromadzenie energii w postaci wiązań
chemicznych

energia kinetyczna związków
chemicznych

skurcz mięśni, ruch ciała

energia promieniowania słonecznego

synteza glukozy w procesie fotosyntezy

energia elektryczna

transport substancji

energia mechaniczna

uderzenia serca (czynność elektryczna
mięśnia sercowego)

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Słowniczek

Bilans energetyczny

wyraża przepływ energii i przemiany jednej formy w inną; w odniesieniu do organizmów
- określa różnicę w ilości energii dostarczonej w pożywieniu z jej wydatkowaniem na funkcjonowanie organizmu

Chlorofil

związek chemiczny występujący w organizmach przeprowadzających fotosyntezę nadający im zielony kolor; odpowiedzialny za pochłanianie światła i przekazywanie energii

Dżul (J)

jednostka pracy, energii i ciepła w układzie SI

Fotosynteza

proces przemian biochemicznych z wykorzystaniem energii słonecznej, podczas którego w komórkach zawierających chlorofil z wody i dwutlenku węgla powstają związki organiczne; w procesie tym energia słońca ulega przemianie w energię chemiczną związków organicznych, a uwalniający się do atmosfery tlen decyduje o życiu organizmów na Ziemi

Glikogen

wielocukier zbudowany z wielu obszernych fragmentów cząsteczek glukozy, gromadzący się w wątrobie i tkance mięśniowej

Glukoza

cukier prosty występujący w owocach, sokach owocowych, miodzie; pełni ważną funkcję w przemianach energetycznych zachodzących w organizmach

Kilokaloria

jednostka energii cieplnej, nienależąca do układu SI, powszechnie stosowana w dietetyce dla określenia wartości energetycznej pokarmu

Oddychanie tlenowe

proces zachodzący w komórkach organizmów, podczas którego związki organiczne (np. glukoza) w połączeniu z tlenem ulegają rozpadowi z uwolnieniem energii niezbędnej do przebiegu funkcji życiowych