



PRAKTYKA • PRECYZJA • BEZPIECZEŃSTWO

Kompletne obliczenia dawek leków w pielęgniarstwie

Praktyczny przewodnik po obliczeniach dawek, rozcieńczeniach, dawkowaniu wg masy ciała i preparatach infuzyjnych



LICZ Z PEWNOŚCIĄ

Krok po kroku do dokładnych dawek



ROZCIŃCZAJ BEZPIECZNIE

Zasady, przykłady i schematy



DAWKOWANIE WG MASY CIAŁA

mg/kg, mcg/kg, IU/kg – z przykładami



INFUZJE POD KONTROLĄ

Oblicz szybkość kroplową i ml/h

ZAPAMIĘTAJ:

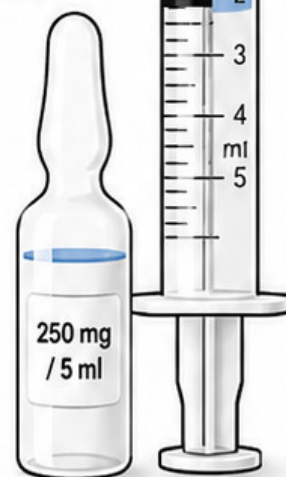
- ✓ Zawsze sprawdź jednostki
- ✓ Zapisz dane
- ✓ Użyj właściwego wzoru
- ✓ Zweryfikuj wynik

PODSTAWOWY WZÓR:

$$\text{Dawka podana} = \frac{\text{Dawka zamówiona} \times \text{Ilość dostępna}}{\text{Ilość dostępna}}$$

PRZYKŁAD:

Zamówiono: 500 mg → Dostępne: 250 mg / 5 ml → Obliczenie: $\frac{500 \text{ mg} \times 5 \text{ ml}}{250 \text{ mg}} = 10 \text{ ml}$



1. ZBIERZ DANE



2. WYBIERZ WZÓR



3. OBLICZ



4. SPRAWDŹ I PODAJ



Twoja dokładność – bezpieczeństwo pacjenta.
Każda dawka ma znaczenie.

Prawa autorskie i ważna informacja



Prawa autorskie

© 2025. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Ten materiał edukacyjny jest chroniony prawem autorskim. Żadna część tego e-booka nie może być kopiowana, powielana, rozpowszechniana ani przekazywana w jakiejkolwiek formie ani w jakikolwiek sposób, w tym elektroniczny, mechaniczny, fotograficzny, nagrywający lub inny, bez uprzedniej pisemnej zgody autora, z wyjątkiem krótkich cytatów w materiałach edukacyjnych lub recenzjach, z podaniem źródła.



Przeznaczenie materiału

Materiał ma charakter edukacyjny i służy celom nauki oraz powtórk. Stanowi wsparcie w rozwijaniu wiedzy i umiejętności w zakresie obliczania dawek leków w pielęgniarstwie.



Ważna informacja

Niniejszy materiał nie zastępuje aktualnych procedur, polityk instytucji, zleceń lekarskich, oficjalnej dokumentacji leków ani profesjonalnego osądu klinicznego.

Każde obliczenie dawki **musi zostać zweryfikowane** przed zastosowaniem w praktyce.



Zasady bezpiecznego korzystania

- **Zawsze sprawdzaj** zlecenie lekarskie oraz obowiązujące procedury.
- **Używaj aktualnych źródeł** informacji o leku (ChPL, ulotki, wytyczne).
- Wykonuj obliczenia **dokładnie i metodycznie**.
- Stosuj zasadę **podwójnej kontroli**, gdy jest to wymagane.
- W razie wątpliwości – **skonsultuj się** z doświadczonym personelem.
- Priorytetem zawsze jest **bezpieczeństwo pacjenta**.



Obliczenia dawek leków mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo pacjenta.

Zachowaj ostrożność, dokładność i odpowiedzialność w każdej sytuacji klinicznej.



Spis treści



00	Okładka	00
01	Prawa autorskie i ważna informacja	01
02	Spis treści	02
03	Wprowadzenie	03



Moduł 01	— Fundamenty bezpiecznych obliczeń	04–09
-----------------	------------------------------------	-------



Moduł 02	— Proporcja i obliczanie właściwej dawki	10–15
-----------------	--	-------



Moduł 03	— Rozcieńczenia i rekonstytucja leków	16–22
-----------------	---------------------------------------	-------



Moduł 04	— Dawki zależne od masy ciała	23–27
-----------------	-------------------------------	-------



Moduł 05	— Wlewy dożylnie i szybkość podawania	28–34
-----------------	---------------------------------------	-------



Moduł 06	— Jednostki, leki wysokiego ryzyka i dodatkowa kontrola	35–40
-----------------	--	-------



Moduł 07	— Pewność w praktyce i na egzaminie	41–49
-----------------	-------------------------------------	-------

Wprowadzenie

Ten e-book to praktyczny przewodnik, który krok ta łą promeżze Ci pewnie i bezpiecznie wykonywać obliczenia dawek leków w codziennej pracy pielęgniarstwiej.

Czego się nauczysz?

Materiał obejmuje wszystkie kluczowe zagadnienia potrzebne do samodzielnego i bezbłędnego obliczania dawek leków:



Konwersji jednostek

Zamiana jednostek masy (g, mg, µg), objętości (l, ml), stężenia (% , mg/ml) i czasu (min, h) – tak, aby wszystko było w tych samych jednostkach.



Obliczania dawek

Wyznaczanie dawki znanej z dawki dostępnej – w różnych postaciach leków: tabletki, kapsułki, roztwory, zawiesiny.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Proporcji

Stosowanie proporcji prostej i odwrotnej w praktyce – szybko i skutecznie.



Obliczania objętości w ml

Ile ml podać z dostępnego stężenia, aby uzyskać wymaganą dawkę.



Rozcieńczeń

Jak przygotować roztwór o wymaganym stężeniu.



Rekonstytucji

Jak prawidłowo odtworzyć lek z proszku do postaci roztworu (dodać rozpuszczalnik, uzyskać odpowiednie stężenie).



Dawkowania mg/kg i µg/kg

Obliczanie dawek zależnych od masy ciała pacjenta – szybko i bez błędów.



Szybkości wlewów dożylnych

Obliczanie prędkości podawania w ml/h, kroplach/min (gtt/min) oraz dawkowania w infuzjach.



Kontroli wyniku

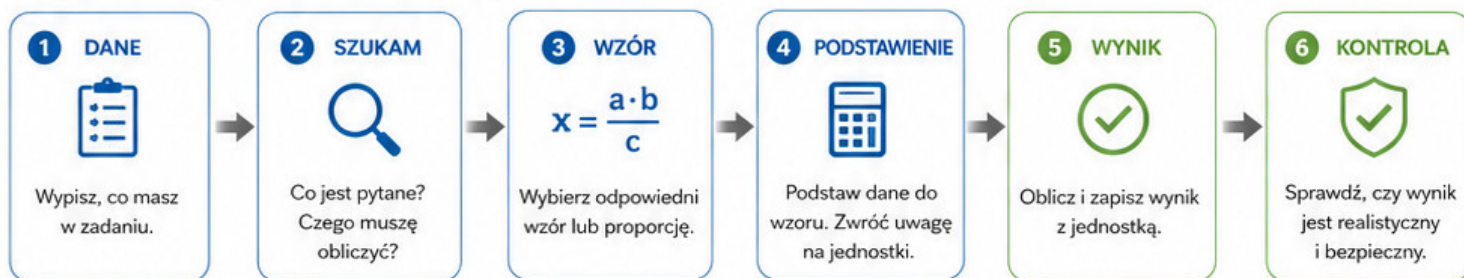
Sprawdzanie, czy wynik ma sens – zanim podasz lek. Bezpieczeństwo przede wszystkim.



ZAPAMIĘTAJ

Obliczenia to nie tylko wzory. To sposób myślenia, który zapewnia bezpieczeństwo Twoim pacjentom i spokój Tobie.

Twój powtarzalny schemat nauki i pracy



Pamiętaj zawsze:



Dobre nawyki ratują życie.

Zawsze sprawdzaj jednostki, stężenia i sens wyniku.



Myśl krok po kroku.

Stosuj schemat – on porządkuje i redukuje stres.



Błąd w obliczeniach może szkodzić.

Nie spiesz się. Dwa razy policz – raz podaj.



Pewność rośnie z praktyką.

Im więcej ćwiczysz, tym łatwiej i spokojniej będzie Ci w pracy.



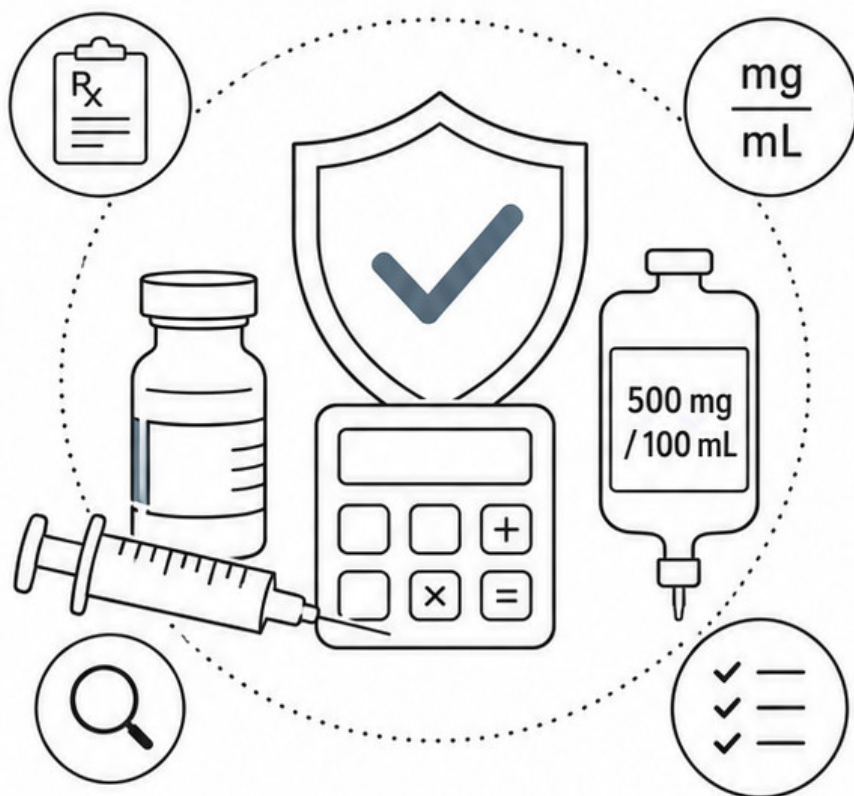
JAK KORZYSTAĆ Z MATERIAŁU

- Czytaj kolejno lub wybierz zagadnienie, które jest Ci teraz potrzebne.
- Każdy rozdział zawiera teorię, przykłady i zadania do samodzielnego rozwiązania.
- Ćwicz regularnie – najlepiej po krótkich seriach (10–15 minut).
- Wróć do trudniejszych tematów – powtórka utrwala i buduje pewność.

MODUŁ 01

Fundamenty bezpiecznych obliczeń

W tym module poznasz podstawy niezbędne do bezpiecznych obliczeń leków:
zrozumiesz, co właściwie obliczasz, jakie stosować jednostki,
jak czytać zlecenia i etykiety oraz jak sprawdzić, czy wynik ma sens.



Co właściwie obliczamy?

Obliczenia dawek leków mają jeden cel: zapewnić **bezpieczne** przygotowanie i podanie właściwej dawki we właściwej postaci we właściwy sposób.

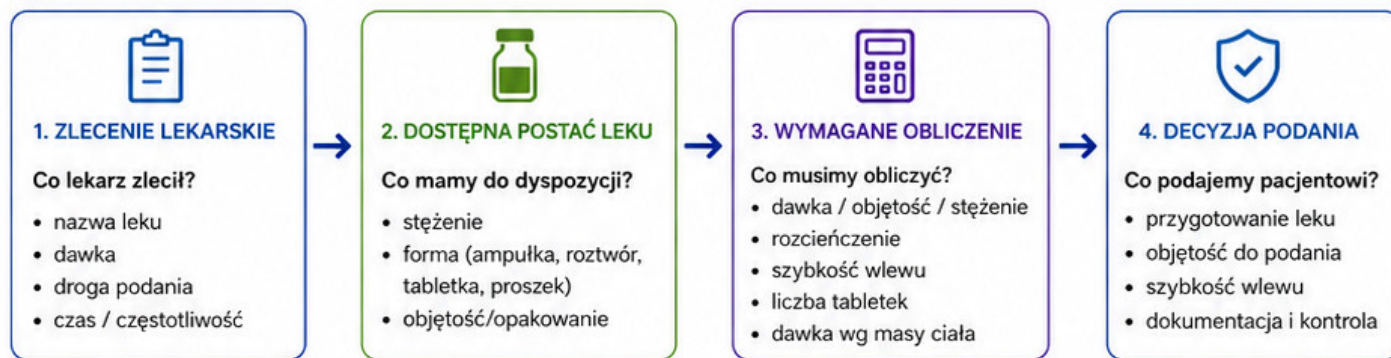


Główne kategorie obliczeń

	Dawka	Ile leku podać (np. w mg lub j.m.), aby spełnić zlecenie lekarskie.
	Objętość	Ile mililitrów (ml) podać z dostępnego stężenia, aby dostarczyć zleconą dawkę.
	Stężenie	Ile substancji czynnej zawiera 1 ml (lub inna jednostka) roztworu.
	Rozcieńczenie	Jak dodać rozpuszczalnik do leku, aby uzyskać wymagane stężenie końcowe lub objętość.
	Szybkość wlewu	Z jaką szybkością (ml/h lub krople/min) prowadzić infuzję, aby podać zleconą objętość w określonym czasie.
	Liczba tabletek	Ile tabletek/kapsułek o określonej mocy należy podać, aby uzyskać zleconą dawkę.
	Dawka zależna od masy ciała	Dawka obliczana na podstawie masy ciała pacjenta (np. mg/kg, j.m./kg). Wymaga znajomości aktualnej masy ciała.



Jak przebiega proces obliczeń?



Każde obliczenie służy **bezpiecznemu przygotowaniu i podaniu leku**.

Zawsze sprawdź – przelicz – zweryfikuj.

Przykład (objętość)

Zlecenie lekarza:

Dopamina 200 mg w ciągu 5 godzin (w pompie).

Dostępna postać leku:

Dopamina 200 mg w 5 ml roztworu (= 40 mg/ml).

Obliczenie:

Ile ml/h?

$$\text{Całkowita objętość (ml)} = \frac{5 \text{ ml}}{5 \text{ h}} = 1 \text{ ml/h}$$

Decyzja podania:

Ustawić pompę na 1 ml/h.



Dostarczamy 40 mg/h, czyli 200 mg w 5 h.



Jednostki, które musisz znać

Znajomość podstawowych jednostek to podstawa bezpiecznych obliczeń dawek leków. Poniżej znajdziesz najważniejsze jednostki używane w praktyce pielęgniarskiej.



MASA (WAGA)

g	gram	Podstawowa jednostka masy. 1 g = 1000 mg
mg	miligram	Tysięczna część grama. Stosowana do mniejszych dawek leków.
µg	mikrogram	Milionowa część grama. Stosowana przy bardzo małych dawkach (np. hormony, wit. B ₁₂).
kg	kilogram	Jednostka masy ciała. 1 kg = 1000 g



OBJĘTOŚĆ

ml	mililitr	Tysięczna część litra. Najczęściej używana jednostka w podawaniu leków.
l	litr	Podstawowa jednostka objętości. 1 l = 1000 ml



CZAS

h	godzina	Jednostka czasu. 1 h = 60 min
min	minuta	Jednostka czasu. Stosowana do określania częstotliwości podawania leków.



AKTYWNOŚĆ (JEŚLI DOTYCZY)

j. / IU	jednostka międzynarodowa	Jednostka aktywności biologicznej substancji, np. witamin, hormonów, insuliny. Stosuj „j.” lub „IU” zgodnie z zapisem w zleceniu.
----------------	--------------------------	--



ZAPAMIĘTAJ

Zawsze zwracaj uwagę na jednostki w zleceniu i w opisie leku. Różnica jednostek może oznaczać różnicę 1000-krotną w dawce!



UWAGA: NIE POMYLIĆ mg Z µg!

1 mg = 1000 µg

Błąd między mg a µg może prowadzić do poważnego przedawkowania lub braku działania leku.

Zawsze sprawdzaj jednostki dwa razy!

07 Przeliczanie g, mg, µg oraz l, ml

W systemie metrycznym jednostki różnią się o potęgę 10.

- Idąc w dół skali (w prawo) → mnożymy przez 10 za każdy krok.
- Idąc w górę skali (w lewo) → dzielimy przez 10 za każdy krok.



ZAPAMIĘTAJ

1 g = 1000 mg = 1 000 000 µg

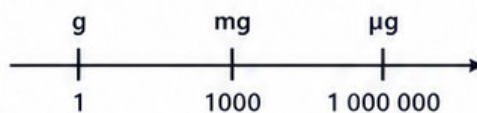
1 l = 1000 ml

1. PRZELICZANIE g, mg, µg



$g \leftrightarrow mg \leftrightarrow \mu g$ (każdy krok = 1000)

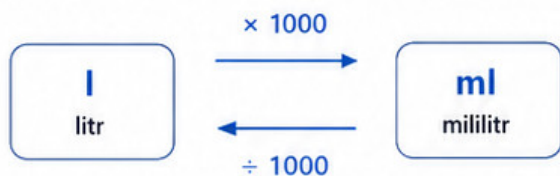
PRZYKŁAD SKALI DZIESIĘTNEJ



w dół (→) $\times 10$ za każdy krok

w górę (←) $\div 10$ za każdy krok

2. PRZELICZANIE l, ml



1 l = 1000 ml

PRZYKŁAD SKALI DZIESIĘTNEJ



w dół (→) $\times 10$ za każdy krok

w górę (←) $\div 10$ za każdy krok

3. PRZYKŁADY – KROK PO KROKU

1	DANE 2,5 g	SZUKAM w mg	WZÓR $mg = g \times 1000$	PODSTAWIENIE $2,5 g \times 1000$	WYNIK 2500 mg	KONTROLA $2,5 g = 2500 mg$ (dzieląc $2500 mg \div 1000$ otrzymujemy 2,5 g) ✓
2	DANE 750 mg	SZUKAM w g	WZÓR $g = mg \div 1000$	PODSTAWIENIE $750 mg \div 1000$	WYNIK 0,75 g	KONTROLA $0,75 g = 750 mg$ (mnożąc $0,75 g \times 1000$ otrzymujemy 750 mg) ✓
3	DANE 1250 µg	SZUKAM w mg	WZÓR $mg = \mu g \div 1000$	PODSTAWIENIE $1250 \mu g \div 1000$	WYNIK 1,25 mg	KONTROLA $1,25 mg = 1250 \mu g$ (mnożąc $1,25 mg \times 1000$ otrzymujemy 1250 µg) ✓
4	DANE 0,8 mg	SZUKAM w µg	WZÓR $\mu g = mg \times 1000$	PODSTAWIENIE $0,8 mg \times 1000$	WYNIK 800 µg	KONTROLA $800 \mu g = 0,8 mg$ (dzieląc $800 \mu g \div 1000$ otrzymujemy 0,8 mg) ✓
5	DANE 3,2 l	SZUKAM w ml	WZÓR $ml = l \times 1000$	PODSTAWIENIE $3,2 l \times 1000$	WYNIK 3200 ml	KONTROLA $3,2 l = 3200 ml$ (dzieląc $3200 ml \div 1000$ otrzymujemy 3,2 l) ✓
6	DANE 450 ml	SZUKAM w l	WZÓR $l = ml \div 1000$	PODSTAWIENIE $450 ml \div 1000$	WYNIK 0,45 l	KONTROLA $0,45 l = 450 ml$ (mnożąc $0,45 l \times 1000$ otrzymujemy 450 ml) ✓

Jak czytać zlecenie i etykietę leku

Prawidłowe odczytanie zlecenia i etykiety leku to pierwszy krok do bezpiecznego obliczenia i podania leku. Zawsze weryfikuj wszystkie elementy przed przygotowaniem dawki.

1 Nazwa leku

Sprawdź nazwę własną lub międzynarodową (INN). Upewnij się, że to właściwy lek dla pacjenta.

2 Zamówiona dawka

To ilość leku, jaką należy podać jednorazowo. Sprawdź jednostki (mg, mcg, j.m., mL itp.).

3 Stężenie / moc leku dostępna

Sprawdź stężenie w roztworze (np. 50 mg/mL) lub moc tabletki (np. 500 mg). To kluczowe do obliczeń.

4 Droga podania

Upewnij się, że droga w zleceniu (np. iv, po, im) jest zgodna z możliwością podania danego leku.

5 Częstotliwość podania

Określa, jak często należy podać lek (np. co 8 h, 1x dziennie). Zwróć uwagę na pełny zapis.

6 Informacje końcowe / przygotowanie

Sprawdź ewentualne zalecenia dotyczące rozcieńczenia, szybkości infuzji, stabilności po przygotowaniu.

7 Data ważności i bezpieczeństwo

Sprawdź datę ważności i warunki przechowywania. Nie podawaj leku po terminie ważności ani jeśli roztwór zmienił wygląd (np. zmętniał, wytrącił się osad).

PRZYKŁADOWA ETYKIETA LEKU

1	Ceftriakson CEFTRIAXONUM	1 g proszek do sporządzania roztworu do wstrzykiwań i infuzji
2	SKŁAD: Ceftriaksonum 1,0 g (w postaci ceftriaksonu sodowego)	 5 9 0 1 2 3 4 5 7 8 9 0
3	STĘŻENIE PO ROZPUSZCZENIU: 1 g w 10 mL wody do wstrzykiwań = 100 mg/mL	
4	DROGA PODANIA: iv, im	
	PRZECHOWYWANIE: Przechowywać w temperaturze poniżej 25°C. Chronić przed światłem.	
7	DATA WAŻNOŚCI: 06.2026 NR SERII: A12345	

PRZYKŁADOWE ZLECENIE LEKARSKIE

PACJENT: Jan Kowalski	
DATA: 20.05.2025	GODZINA: 09:30
LEK: Ceftriakson 1 g	
2 DAWKA: 1 g	4 DROGA: iv
5 CZĘSTOTLIWOŚĆ: co 12 h	
INFORMACJE DODATKOWE: Rozpuścić w 10 mL wody do wstrzykiwań. Następnie dodać do 100 mL 0,9% NaCl. Podawać w infuzji przez 30 min.	
LEKARZ: 	



WAŻNE – NIE ZAKŁADAJ!

Nigdy nie zakładaj jednostek ani stężeń. Zawsze dokładnie czytaj zlecenie i etykietę. Błąd w odczytaniu może prowadzić do podania dawki zbyt małej lub zbyt dużej.

Kontrola wyniku: czy odpowiedź ma sens?

Zanim podasz lek – zatrzymaj się i skontroluj wynik. Nawet poprawne obliczenia mogą prowadzić do błędu klinicznego, jeśli odpowiedź nie ma sensu w danej sytuacji.

✓ CHECKLISTA KONTROLI WYNIKU

- 1  **Jednostki – czy się zgadzają?**
Czy wynik ma właściwe jednostki (mg, mL, mcg, j.m., mL/h)?
Czy nie pomyliłem(-am) mg z mcg lub mL z mL/h?
- 2  **Czy dawka jest realistyczna?**
Czy wielkość dawki mieści się w typowym zakresie dla dorosłego/dziecka?
Czy nie jest zbyt mała (niezadziata) lub zbyt duża (ryzyko toksyczności)?
- 3  **Czy objętość jest możliwa do pobrania/podania?**
Czy obliczona objętość (mL) jest dostępna w podanej konfiguracji?
Czy nie muszę pobrać niemożliwej objętości (np. >10 mL w jednej strzykawce)?
- 4  **Czy szybkość wlewu jest odpowiednia?**
Czy obliczona szybkość (mL/h, krople/min) jest zgodna z zaleceniami leku, stanem pacjenta i możliwościami sprzętu?
- 5  **Czy wszystko jest spójne?**
Czy wynik pasuje do wszystkich danych, stężenia, zlecenia lekarza, stanu pacjenta i sposobu podania?



SYGNAŁY OSTRZEGAWCZE (zatrzymaj się!)

- Wynik jest wielokrotnie większy lub mniejszy niż typowa dawka.
- Musiał(a)byś pobrać bardzo dużą objętość (np. >10 mL w jednej strzykawce).
- Szybkość wlewu jest zbyt duża lub zbyt mała względem zaleceń.
- Wynik nie pasuje do jednostek w zleceniu.
- Czujesz, że „coś się nie zgadza”, ale nie wiesz dlaczego.
- Brakuje danych lub są niejasne (stężenie, droga podania, masa ciała).



Zasada zdrowego rozsądku

Jeśli coś „nie pasuje”, to znak, że warto jeszcze raz przejść przez obliczenia lub poprosić o pomoc. Lepiej zapytać niż zaszkodzić.

PRZYKŁAD MINI – KONTROLA WYNIKU



PRZYKŁAD – AKCEPTACJA

Zlecenie: Morphini 2 mg iv

Dostępne: 10 mg/mL

Obliczenia: $V = 2 \text{ mg} \div 10 \text{ mg/mL} = 0,2 \text{ mL}$

KONTROLA:

- Jednostki: mg → mL – poprawne.
- Dawka 2 mg – typowa dawka iv.
- Objętość 0,2 mL – możliwa do pobrania (strzykawka 1 mL).
- Droga iv (bolus powolny) – objętość mała, akceptowalna.
- Wszystko spójne.

WYNIK: AKCEPTUJĘ – mogę podać.



PRZYKŁAD – ODRZUCENIE

Zlecenie: Paracetamol 1 g iv

Dostępne: 100 mg/mL

Obliczenia: $V = 1 \text{ g} \div 100 \text{ mg/mL} = 10 \text{ mL}$

KONTROLA:

- Jednostki: g → mL – poprawne.
- Dawka 1 g – typowa.
- Objętość 10 mL – możliwa do pobrania.
- Ale... lek należy rozcieńczyć i podać w 15 min.
- 10 mL w 15 min = 40 mL/h → zbyt szybko!
- Zgodnie z zaleceniami: podać w 15 min (np. rozcieńczyć do 100 mL i podać 400 mL/h w pompie).

WYNIK: ODRZUCAM – wynik nie jest bezpieczny bez modyfikacji. Skonsultuj zalecenia / przelicz zgodnie z protokołem.

KIEDY PRZELICZYĆ LUB POPROSIĆ O POMOC?

- ✓ Gdy wynik „nie ma sensu” lub budzi wątpliwości.
- ✓ Gdy brakuje danych lub są niejasne.
- ✓ Gdy dawka/objętość/szybkość wykracza poza typowe zakresy.
- ✓ Gdy to nowy lek, nietypowa droga podania lub szczególna grupa pacjenta (dziecko, osoba starsza, niewydolność nerek/wątroby).
- ✓ Gdy nie masz doświadczenia lub nie czujesz się pewnie.



Nie wahaj się zapytać!

Skonsultuj wynik z lekarzem, farmaceutą klinicznym lub bardziej doświadczoną pielęgniarką.

MODUŁ 02

Proporcja i obliczanie właściwej dawki

Masz zleconą dawkę. Masz konkretny preparat.
Teraz trzeba ustalić, ile tabletek lub ile ml odpowiada właściwej ilości leku.

W tym module nauczysz się:

- ✓ rozumieć proporcję zamiast stosować ją mechanicznie;
- ✓ obliczać ilość leku na podstawie dostępnego stężenia;
- ✓ ustalać liczbę tabletek;
- ✓ obliczać objętość leków płynnych;
- ✓ rozwiązywać zadania według jednego powtarzalnego schematu;
- ✓ kontrolować wynik bez wykonywania całego działania od początku.



ZAPAMIĘTAJ

Najpierw ustal zależność.
Potem licz.
Na końcu sprawdź,
czy wynik jest logiczny.



Proporcja przydaje się wtedy, gdy wiesz: ile leku znajduje się w określonej ilości preparatu oraz chcesz ustalić: jaka ilość preparatu zawiera dawkę zleconą.



PRZYKŁAD



Dostępny preparat: 250 mg w 5 ml



Zlecono: 500 mg

- Zapisz znaną zależność: 250 mg → 5 ml
- Teraz zapisz to, czego szukasz: 500 mg → x ml
- Otrzymujesz: 250 mg : 5 ml = 500 mg : x ml
- Możesz również zapisać: 250 mg / 5 ml = 500 mg / x ml

1 Krok 1 — Zidentyfikuj dane



- **DOSTĘPNE:**
250 mg w 5 ml
- **ZLECONO:**
500 mg
- **SZUKAM:**
x ml

2 Krok 2 — Ułóż proporcję



250 mg → 5 ml

500 mg → x ml

3 Krok 3 — Wykonaj działanie



- $250 \times x = 500 \times 5$
- $250x = 2500$
- $x = 2500 \div 250$
- **x = 10 ml**

4 Krok 4 — Sprawdź logikę



500 mg to dwa razy więcej niż 250 mg. Skoro 250 mg znajduje się w 5 ml, to 500 mg powinno znajdować się w objętości dwa razy większej: 10 ml. Wynik jest logiczny.



Zwróć uwagę

W proporcji takie same jednostki muszą odpowiadać takim samym jednostkom.



Poprawnie:

250 mg → 5 ml; 500 mg → x ml



Nieprawidłowo:

250 mg → 500 mg; 5 ml → x ml

Ilość substancji	Objętość
250 mg	5 ml
500 mg	? ml



Dawka × 2 → Objętość × 2

Jeden schemat, który porządkuje większość prostych obliczeń

Proporcję z poprzedniej strony można zapisać krócej.



$$\text{Ilość do podania} = \left(\frac{\text{dawka zlecona}}{\text{dawka dostępna}} \right) \times \text{ilość preparatu}$$

Wersja symboliczna:

$$X = (D \div H) \times V$$

D — dawka zlecona

H — dawka dostępna w preparacie

V — objętość lub liczba jednostek preparatu, w której znajduje się dawka dostępna

X — ilość, którą obliczamy



PRZYKŁAD

Zlecono: 600 mg

Dostępny preparat: 300 mg / 2 ml

1 DANE



D = 600 mg
H = 300 mg
V = 2 ml

2 SZUKAM



X = ? ml

3 WZÓR



$$X = (D \div H) \times V$$

4 PODSTAWIENIE



$$X = (600 \text{ mg} \div 300 \text{ mg}) \times 2 \text{ ml}$$

5 OBLICZENIE



$$600 \div 300 = 2$$
$$2 \times 2 \text{ ml} = 4 \text{ ml}$$

6 WYNIK



$$X = 4 \text{ ml}$$

ZLECONO

600
mg

÷

DOSTĘPNE

300
mg

×

OBJĘTOŚĆ

2
ml

=

4
ml

mg ↔ mg



Dlaczego jednostki mg „znikają”?

W działaniu: 600 mg ÷ 300 mg jednostka mg występuje zarówno w liczniku, jak i w mianowniku.

Pozostaje więc:

$$2 \times 2 \text{ ml} = 4 \text{ ml}.$$

Jednostką odpowiedzi jest ml, czyli dokładnie to, czego szukaliśmy.



Nie stosuj wzoru automatycznie

Zanim podstawisz liczby, sprawdź:

Czy dawka zlecona i dawka dostępna są zapisane w tej samej jednostce?

Na przykład: 0,5 g i 250 mg nie powinny zostać bezpośrednio podstawione do wzoru.

Najpierw: 0,5 g = 500 mg.

Dopiero potem wykonujesz działanie.



KONTROLA

Zlecona dawka jest dwa razy większa niż dawka dostępna w 2 ml.

Dlatego potrzebna objętość powinna być dwa razy większa niż 2 ml.

4 ml — wynik jest logiczny.

Ile tabletek odpowiada zleconej dawce?

W przypadku tabletek zasada pozostaje taka sama.

Zmienia się tylko jednostka końcowa.

Nie szukasz już: ? ml ale: ? tabletki



$$250 \text{ mg} + 250 \text{ mg} = 500 \text{ mg}$$



Dawka zlecona



dawka w 1 tabletkie



liczba tabletek

1

Zlecono: 500 mg

Jedna tabletkę zawiera: 250 mg



DANE:

- Zlecono: 500 mg
- Dostępne: 250 mg w 1 tabletkie
- Szukam: ? tabletek



WZÓR:

Liczba tabletek = dawka zlecona ÷ dawka w jednej tabletkie



PODSTAWIENIE:

$$500 \text{ mg} \div 250 \text{ mg} = 2$$



WYNIK:

2 tabletki



KONTROLA:

Jedna tabletkę zawiera 250 mg.
Dwie tabletki zawierają:
 $250 \text{ mg} + 250 \text{ mg} = 500 \text{ mg}$.
Wynik jest zgodny z dawką zleconą.

2

Zlecono: 750 mg

Tabletkę zawiera: 500 mg



OBLICZENIE MATEMATYCZNE: $750 \div 500 = 1,5$



WYNIK:

Wynik matematyczny: 1,5 tabletki



Ważna uwaga praktyczna

Wynik matematyczny nie oznacza automatycznie, że daną tabletkę wolno dzielić. Możliwość podziału zależy od konkretnego produktu leczniczego i jego właściwości. Dlatego w praktyce należy sprawdzić informacje dotyczące konkretnej postaci leku i obowiązujące procedury.



Nie zamieniaj wyniku obliczenia w decyzję o dzieleniu tabletki bez sprawdzenia, czy dana postać leku może być dzielona.

3



ĆWICZENIE DLA CIEBIE:

Zlecono: 400 mg. Jedna tabletkę zawiera: 200 mg.
Ile tabletek wynika z obliczenia?

$$400 \div 200 = 2.$$

Odpowiedź: 2 tabletki.

W przypadku leków płynnych bardzo często znasz dawkę w mg, ale musisz ustalić objętość w ml.



Zlecono: 375 mg



Dostępny preparat: 250 mg / 5 ml

1

KROK 1 — Rozpisz dane



- Dawka zlecona: 375 mg
- Dawka dostępna: 250 mg
- Objętość zawierająca dawkę dostępną: 5 ml
- Szukam: ? ml

2

KROK 2 — Sprawdź jednostki



- Zlecenie: mg
- Preparat: mg
- ✓ Jednostki dawki są zgodne.
Można przejść do działania.

3

KROK 3 — Użyj wzoru



$$X = (\text{dawka zlecona} \div \text{dawka dostępna}) \times \text{objętość}$$

4

KROK 4 — Podstaw dane



$$X = (375 \div 250) \times 5 \text{ ml}$$

5

KROK 5 — Oblicz



- $375 \div 250 = 1,5$
- $1,5 \times 5 \text{ ml} = 7,5 \text{ ml}$

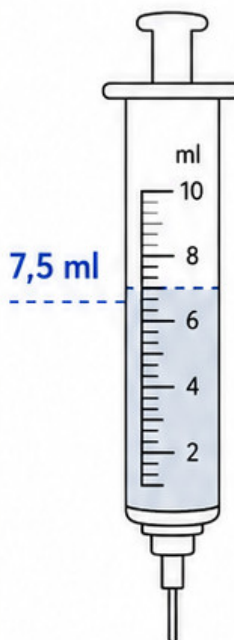
WYNIK: 7,5 ml

6



KONTROLA LOGICZNA

250 mg znajduje się w 5 ml.
375 mg to więcej niż 250 mg, ale mniej niż 500 mg.
Dlatego wynik powinien być:
wiekszy niż 5 ml i mniejszy niż 10 ml.
Otrzymane: 7,5 ml pasuje do tego zakresu.



375 mg



250 mg / 5 ml



7,5 ml



Jeśli: 250 mg = 5 ml, to:
125 mg = 2,5 ml.

A: 375 mg = 250 mg + 125 mg,
więc: 5 ml + 2,5 ml = 7,5 ml.



Ten drugi sposób może być użyty
wyłącznie jako kontrola wyniku,
jeśli łatwo zauważyć zależność.



Dobry nawyk

Po każdym wyniku w ml zadaj sobie
pytanie: „Czy przy większej dawce
otrzymałem większą objętość?”

Nie zawsze rozwiąże to zadanie za Ciebie,
ale często pozwala szybko zauważyć
oczywistą pomyłkę.

Sprawdź, czy naprawdę rozumiesz schemat

Zamknąć moduł zestawem ćwiczeń progresywnych. Czytelnik powinien najpierw rozwiązać zadania sam, a następnie sprawdzić tok rozwiązania.

1 ZADANIE 1 — Tabletki



Zlecono: 600 mg.
Jedna tabletka zawiera: 300 mg.
Ile tabletek wynika z obliczenia?



DANE:

Zlecono = 600 mg; Dostępne = 300 mg / 1 tabletka



OBLICZENIE:

$600 \div 300 = 2$



WYNIK:

2 tabletki



KONTROLA:

$2 \times 300 \text{ mg} = 600 \text{ mg}$

2 ZADANIE 2 — Lek płynny



Zlecono: 150 mg.
Dostępne: 100 mg / 2 ml.
Ile ml odpowiada zleconej dawce?



WZÓR:

$X = (150 \div 100) \times 2 \text{ ml}$

$X = 1,5 \times 2 \text{ ml}$

$X = 3 \text{ ml}$



WYNIK:

3 ml



KONTROLA:

100 mg $\rightarrow$ 2 ml; 50 mg $\rightarrow$ 1 ml;

Razem: 150 mg $\rightarrow$ 3 ml

3 ZADANIE 3 — Najpierw przelicz jednostkę



Zlecono: 0,5 g.
Dostępne: 250 mg / 5 ml.
Ile ml odpowiada zleconej dawce?



KROK 1 — Ujednolicić jednostki:

0,5 g = 500 mg



KROK 2 — Obliczyć objętość:

$X = (500 \div 250) \times 5 \text{ ml} = 2 \times 5 \text{ ml} = 10 \text{ ml}$



WYNIK:

10 ml

4 ZADANIE 4 — Znajdź błąd



Zlecono: 400 mg.
Preparat: 200 mg / 4 ml.
Ktoś obliczył: $400 \div 200 = 2 \text{ ml}$.
Co jest nie tak?



W obliczeniu pominięto objętość, w której znajduje się dawka dostępna.



Prawidłowy zapis:

$X = (400 \div 200) \times 4 \text{ ml} = 2 \times 4 \text{ ml} = 8 \text{ ml}$.



Schemat modułu 02

1. ZLECONO: _____
2. DOSTĘPNE: _____
3. W OBJĘTOŚCI / W 1 TABLETCE: _____
4. SZUKAM: _____
5. WYNIK: _____
6. KONTROLA: Czy wynik ma sens?



TABLETKA



PŁYN



JEDNOSTKI



ZNAJDŹ BŁĄD



MODUŁ 03

Rozcieńczenia i rekonstytucja leków

Kiedy lek nie jest od razu dostępny w potrzebnym stężeniu, samo obliczenie dawki to dopiero początek.

W tym module uporządkujesz pojęcia, które często są ze sobą mylone:

- ✓ rekonstytucja
- ✓ rozcieńczenie
- ✓ stężenie
- ✓ objętość końcowa
- ✓ ilość substancji

Nauczysz się również odpowiadać na pytanie:

„Po przygotowaniu roztworu — ile leku znajduje się w 1 ml i ile ml odpowiada zleconej dawce?”



PROSZEK
LEKU

+ ROZPUSZCZALNIK



ROZTWÓR
O OKREŚLONYM
STĘŻENIU



Ilość leku



objętość



stężenie



Matematyka nie określa, jakiego rozpuszczalnika należy użyć ani w jakiej objętości należy przygotować konkretny lek. Te informacje należy zawsze sprawdzić w danych dotyczących konkretnego produktu oraz zgodnie z obowiązującą procedurą.

Ten moduł pokazuje sposób wykonywania obliczeń na podanych danych edukacyjnych.

Zanim zaczniesz rozcieńczać – rozróżnij 4 pojęcia

W zadaniach z rekonstytucją i rozcieńczeniem często pojawia się kilka różnych wartości. Musisz wiedzieć, co każda z nich oznacza.

1



ILOŚĆ SUBSTANCJI:

To ilość leku znajdująca się w preparacie.
Przykład edukacyjny: 1000 mg.
Ta wartość mówi: ile substancji mamy,
a nie: jaką objętość ma roztwór.

SUBSTANCJA
1000 mg

2



ROZPUSZCZALNIK:

To płyn używany do przygotowania roztworu zgodnie z informacją dotyczącą konkretnego preparatu.
W zadaniach edukacyjnych może pojawić się zapis: „Do preparatu dodano 10 ml odpowiedniego rozpuszczalnika.”
Nie należy samodzielnie wybierać rodzaju rozpuszczalnika na podstawie samego obliczenia.

ROZPUSZCZALNIK
zgodnie z instrukcją
preparatu

3



OBJĘTOŚĆ KOŃCOWA:

To objętość przygotowanego roztworu, którą należy przyjąć do dalszych obliczeń, jeżeli została podana w zadaniu lub wynika z oficjalnych danych dotyczących przygotowania danego preparatu.
W prostych zadaniach edukacyjnych może zostać podana bezpośrednio.
Przykład: Po przygotowaniu objętość końcowa wynosi 10 ml.

OBJĘTOŚĆ KOŃCOWA
10 ml

4



STĘŻENIE:

Stężenie mówi: ile substancji znajduje się w określonej objętości roztworu.
Przykład: Jeżeli 1000 mg znajduje się w objętości końcowej 10 ml:
 $1000 \text{ mg} \div 10 \text{ ml} = 100 \text{ mg/ml}$.
Czyli: w 1 ml znajduje się 100 mg.

STĘŻENIE
100 mg/ml



1000 mg = ilość substancji; **10 ml** = objętość; **100 mg/ml** = stężenie.
To są trzy różne informacje.



Nie zakładaj automatycznie, że:

objętość dodanego rozpuszczalnika = objętość końcowa

jeśli informacje dotyczące danego preparatu mówią inaczej.

W zadaniach z tego eBooka potrzebna objętość końcowa będzie zawsze jasno podana.

Rekonstytucja: od proszku do roztworu

? Co oznacza rekonstytucja?

Rekonstytucja to przygotowanie roztworu z preparatu, który przed użyciem znajduje się np. w postaci proszku. Do preparatu dodaje się odpowiedni rozpuszczalnik zgodnie z informacją dotyczącą konkretnego produktu. Dopiero po prawidłowym przygotowaniu można określić lub odczytać stężenie roztworu potrzebne do dalszych obliczeń.



Przykład edukacyjny

Fiolka zawiera: 1000 mg substancji.
Zgodnie z danymi zadania po rekonstytucji:
objętość końcowa = 10 ml.
Teraz możemy ustalić stężenie.



DANE:

Ilość substancji: 1000 mg
Objętość końcowa: 10 ml



SZUKAM:

Ile mg znajduje się w 1 ml?



OBLICZENIE:

$1000 \text{ mg} \div 10 \text{ ml} = 100 \text{ mg/ml}$



WYNIK:

1 ml przygotowanego roztworu
zawiera 100 mg leku.

Schemat myślenia



PRZED REKONSTYTUCJĄ
Fiolka: 1000 mg



PO REKONSTYTUCJI
Cały roztwór:
1000 mg w 10 ml



STĘŻENIE
100 mg/ml



Nie używaj przykładów edukacyjnych z tego eBooka jako instrukcji przygotowania konkretnego produktu leczniczego.

W praktyce należy zawsze sprawdzić:

- właściwy rozpuszczalnik;
- sposób przygotowania;
- końcowe stężenie;
- stabilność;
- drogę podania;
- inne wymagania dotyczące konkretnego preparatu.



Dlaczego to ważne?

Po rekonstytucji nie wystarczy wiedzieć:
„W fiolce było 1000 mg.”

Musisz również wiedzieć:
„W jakiej objętości znajduje się teraz te 1000 mg?”

Dopiero połączenie tych informacji pozwala ustalić stężenie.

1 FIOŁKA Z PROSZKIEM



1000 mg



2 REKONSTYTUCJA zgodnie z informacją produktu



3 GOTOWY ROZTWÓR



$1000 \text{ mg} / 10 \text{ ml}$
 $= 100 \text{ mg/ml}$

Ile leku znajduje się w 1 ml?

Po rekonstytucji jednym z najważniejszych pytań jest:
Jakie stężenie ma przygotowany roztwór?



Stężenie = ilość substancji ÷ objętość końcowa



PRZYKŁAD 1

Preparat zawiera: 500 mg. Po przygotowaniu objętość końcowa wynosi: 5 ml.



DANE

- Substancja = 500 mg
- Objętość = 5 ml



WZÓR

Stężenie =
ilość substancji ÷
objętość



PODSTAWIENIE

500 mg ÷ 5 ml



WYNIK

100 mg/ml

Czyli: każdy 1 ml
zawiera 100 mg.

PRZYKŁAD 2

Preparat zawiera: 1200 mg. Objętość końcowa: 6 ml.



OBLICZENIE

1200 mg ÷ 6 ml = 200 mg/ml



WYNIK

200 mg/ml

PRZYKŁAD 3

Najpierw ujednolicić jednostkę:

- Preparat zawiera: 1 g.
- Objętość końcowa: 20 ml.
- Nie wykonuj: 1 ÷ 20 jeśli później chcesz otrzymać wynik w mg/ml.
- Najpierw: 1 g = 1000 mg.
- Następnie: 1000 mg ÷ 20 ml = 50 mg/ml.



WYNIK

50 mg/ml



Sprawdzenie odwrotne

Jeśli stężenie wynosi: 50 mg/ml, a cały roztwór ma: 20 ml, to:

50 mg/ml × 20 ml = 1000 mg.

Czyli wracamy do początkowej ilości: **1000 mg = 1 g.** To szybki sposób kontroli.



ĆWICZENIA – OBLICZ STĘŻENIE (mg/ml)

- A. 800 mg w 4 ml = ? mg/ml
- B. 600 mg w 3 ml = ? mg/ml
- C. 2 g w 20 ml = ? mg/ml

Odpowiedzi:

A. 200 mg/ml; B. 200 mg/ml; C. 100 mg/ml



ZAPAMIĘTAJ

Jeżeli pytanie brzmi: „Ile mg znajduje się w 1 ml?”
najczęściej szukasz: stężenia w mg/ml
i możesz rozpocząć od:

całkowita ilość mg ÷ całkowita objętość ml
pod warunkiem, że dane dotyczą tego samego
przygotowanego roztworu.



1000 mg ÷ 20 ml = 50 mg/ml

Ile substancji przypada na 1 ml?



Znasz stężenie. Teraz oblicz właściwą objętość.

Po rekonstytucji znasz stężenie roztworu, np. „Roztwór zawiera 100 mg/ml”.
Teraz musisz obliczyć, ile ml odpowiada zleconej dawce leku.



KROK 1 — Zapisz dane

ZLECONO: 350 mg
DOSTĘPNE STĘŻENIE: 100 mg/ml
SZUKAM: ? ml



KROK 2 — Zapisz zależność

100 mg → 1 ml
350 mg → x ml



KROK 3 — Oblicz

$X = \text{dawka zlecona} \div \text{stężenie}$
 $X = 350 \text{ mg} \div 100 \text{ mg/ml}$
 $X = 3,5 \text{ ml}$



WYNIK

350 mg odpowiada objętości 3,5 ml
przygotowanego roztworu.



KONTROLA LOGICZNA

100 mg → 1 ml
300 mg → 3 ml
50 mg → 0,5 ml

Czyli: 350 mg → 3,5 ml

Wynik jest logiczny.



DWA PYTANIA

1. Ile mg znajduje się w 1 ml?
2. Ile ml zawiera zleconą dawkę?

Przykład 2 — najpierw oblicz stężenie

Fiolka zawiera: 600 mg

Po rekonstytucji objętość końcowa wynosi: 6 ml

Zlecono: 450 mg



ETAP A — Oblicz stężenie

$600 \text{ mg} \div 6 \text{ ml} = 100 \text{ mg/ml}$



ETAP B — Oblicz potrzebną objętość

$450 \text{ mg} \div 100 \text{ mg/ml} = 4,5 \text{ ml}$

WYNIK: 4,5 ml



600 mg / 6 ml

Fiolka po rekonstytucji



100 mg/ml

Stężenie roztworu



450 mg = 4,5 ml

Zlecona dawka
odpowiada 4,5 ml



WAŻNE

Powyższe przykłady mają charakter edukacyjny i przedstawiają obliczenia matematyczne.
Nie opisują one przygotowania konkretnego produktu leczniczego.



Rozcieńczenie: co zmienia się, a co pozostaje bez zmian?

Rozcieńczenie polega na zwiększeniu objętości roztworu przez dodanie odpowiedniego rozpuszczalnika zgodnie z instrukcją. Zmienia się stężenie, ponieważ ta sama ilość substancji zostaje rozpuszczona w większej objętości. Całkowita ilość substancji pozostaje jednak taka sama.



Zmienia się stężenie.

Całkowita ilość substancji pozostaje taka sama.



PRZYKŁAD



Masz: 500 mg substancji w 5 ml



Jeżeli końcowa objętość wynosi: 20 ml



nadal masz: 500 mg substancji



ale teraz znajduje się ona w: 20 ml



5 ml

+ rozpuszczalnik
zgodnie z instrukcją



20 ml

500 mg = 500 mg

PRZED ROZCIEŃCZENIEM



500 mg / 5 ml

Stężenie: $500 \div 5 = 100 \text{ mg/ml}$

PO ROZCIEŃCZENIU



500 mg / 20 ml

Stężenie: $500 \div 20 = 25 \text{ mg/ml}$

Co się zmieniło?



Objętość:

5 ml → 20 ml



Stężenie:

100 mg/ml → 25 mg/ml



Całkowita ilość substancji:

500 mg → 500 mg



„Ilość substancji” odpowiada na pytanie: „Ile leku znajduje się w całym roztworze?”

„Stężenie” odpowiada: „Ile leku znajduje się w określonej objętości, np. w 1 ml?”



WZÓR

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

gdzie:

C_1 — stężenie początkowe

V_1 — objętość początkowa

C_2 — stężenie końcowe

V_2 — objętość końcowa



PRZYKŁAD



Masz: 10 ml roztworu o stężeniu 20 mg/ml



Ilość substancji: $20 \text{ mg/ml} \times 10 \text{ ml} = 200 \text{ mg}$



Jeżeli końcowa objętość wynosi: 40 ml



$200 \text{ mg} \div 40 \text{ ml} = 5 \text{ mg/ml}$



Nowe stężenie: 5 mg/ml



WAŻNE!

Wzór matematyczny nie określa, czy dany lek można rozcieńczać, czym, ani do jakiej objętości końcowej.

Te informacje zawsze pochodzą z aktualnej dokumentacji produktu leczniczego oraz procedur obowiązujących w miejscu pracy.

Połącz wszystkie etapy w jeden schemat

To strona podsumowująca moduł. Przeciwicz zadania, które wymagają rozpoznania danych, obliczenia stężenia oraz ustalenia właściwej objętości do podania.

1 ZADANIE 1 — Stężenie po przygotowaniu



Fiolka zawiera: 800 mg

Objętość końcowa po przygotowaniu: 8 ml



DANE: 800 mg; 8 ml



OBLICZENIE: $800 \text{ mg} \div 8 \text{ ml} = 100 \text{ mg/ml}$



WYNIK: 100 mg/ml

2 ZADANIE 2 — Ile ml pobrać?



Z przygotowanego roztworu o stężeniu: 100 mg/ml

Dawka: 250 mg



DANE: 100 mg/ml; 250 mg



OBLICZENIE: $250 \text{ mg} \div 100 \text{ mg/ml} = 2,5 \text{ ml}$



WYNIK: 2,5 ml

3 ZADANIE 3 — Dwa etapy



Fiolka zawiera: 1,5 g

Końcowa objętość: 15 ml

Dawka: 600 mg



ETAP 1 — Ujednolicić jednostki: 1,5 g = 1500 mg

ETAP 2 — Obliczyć stężenie: $1500 \text{ mg} \div 15 \text{ ml} = 100 \text{ mg/ml}$

ETAP 3 — Obliczyć objętość: $600 \text{ mg} \div 100 \text{ mg/ml} = 6 \text{ ml}$



WYNIK: 6 ml

4 ZADANIE 4 — Jak zmieni się stężenie?



Roztwór zawiera: 400 mg w 4 ml

Końcowa objętość po rozcieńczeniu: 20 ml

PRZED: $400 \text{ mg} \div 4 \text{ ml} = 100 \text{ mg/ml}$

PO: $400 \text{ mg} \div 20 \text{ ml} = 20 \text{ mg/ml}$



WYNIK: Końcowe stężenie: 20 mg/ml

5 ZADANIE 5 — Znajdź błąd



Fiolka: 1000 mg

Końcowa objętość: 10 ml

Uczeń zapisał:

$1000 \text{ mg} \div 10 \text{ ml} = 10 \text{ mg/ml}$

Czy wynik jest prawidłowy? **Nie.**

Prawidłowo: $1000 \div 10 = 100$

czyli: 100 mg/ml



SUBSTANCJA



**OBJĘTOŚĆ
KOŃCOWA**



STĘŻENIE



**ZLECONA
DAWKA**



**OBJĘTOŚĆ
DO
OBLICZENIA**



Checklista modułu 03



Czy znam całkowitą ilość substancji?



Czy znam właściwą objętość końcową?



Czy ujednoliciłem jednostki?



Czy prawidłowo obliczyłem stężenie?



Czy wiem, czego szukam — mg/ml czy ml?



Czy sprawdziłem wynik odwrotnym działaniem lub logicznie?



Rekonstrukcja i rozcieńczenie mogą wyglądać skomplikowanie, ale matematycznie zawsze zaczynasz od uporządkowania:

IŁOŚĆ SUBSTANCJI



OBJĘTOŚĆ



STĘŻENIE.

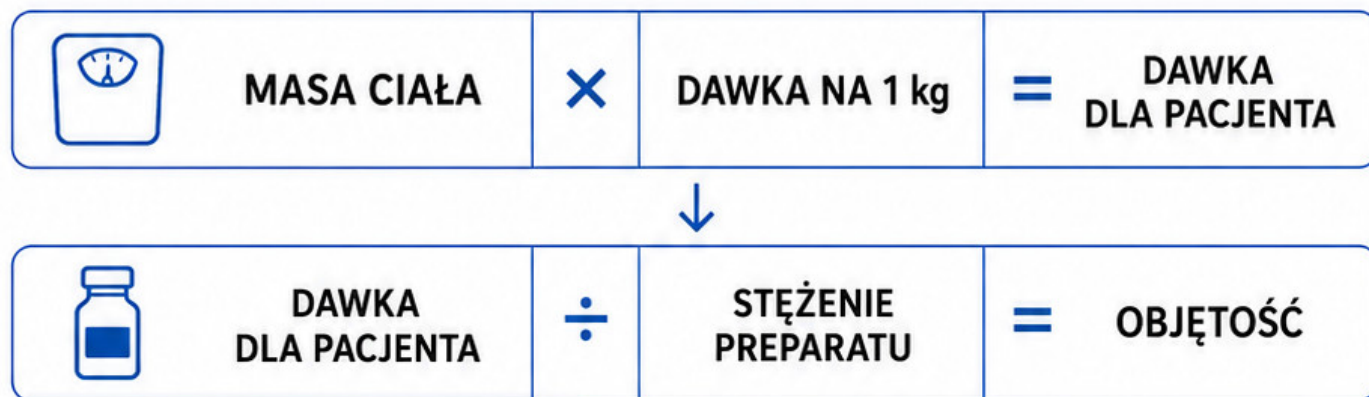
MODUŁ 04

Dawki zależne od masy ciała

mg/kg, µg/kg i kolejne przeliczenia przestają być trudne,
gdy rozdzielisz zadanie na etapy.

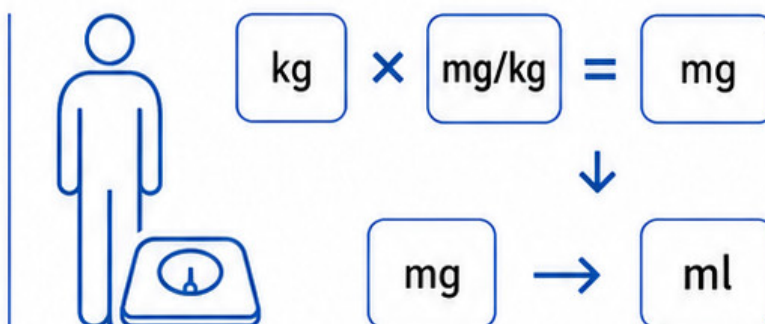
W tym module nauczysz się:

- ✓ interpretować zapis mg/kg;
- ✓ obliczać całkowitą dawkę na podstawie masy ciała;
- ✓ wykonywać obliczenia w µg/kg;
- ✓ przeliczać otrzymaną dawkę na ml;
- ✓ odróżniać dawkę jednorazową od dawki dobowej;
- ✓ zauważać sytuacje wymagające dodatkowej kontroli.



Nie przeskakuj etapów.

Najpierw ustal dawkę.
Dopiero potem przelicz ją
na postać dostępnego preparatu.





mg/kg — ile leku przypada na masę ciała pacjenta?

W zapisie mg/kg dawka leku jest przypisana do każdego kilograma masy ciała.



Na przykład: **10 mg/kg** oznacza 10 mg leku na każdy 1 kg masy ciała.
Jeśli pacjent waży 20 kg, to: **20 kg × 10 mg/kg = 200 mg**.



UNIWERSALNY WZÓR

Dawka całkowita = masa ciała × dawka na kilogram

$$\text{mg} = \text{kg} \times \text{mg/kg}$$

$$30 \text{ kg} \times 5 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = 150 \text{ mg}$$

kg w liczniku i kg w mianowniku się skracają,
zostaje jednostka mg.



Co dzieje się z jednostką kg?

W wyrażeniu **kg × mg/kg** jednostka kg w liczniku skracą się z kg w mianowniku, dzięki czemu wynikiem jest mg.

1 PRZYKŁAD 1

Masa ciała: 30 kg
Dawka: 5 mg/kg

DANE:

Masa = 30 kg; Dawka = 5 mg/kg

OBLICZENIE:

$$30 \text{ kg} \times 5 \text{ mg/kg} = 150 \text{ mg}$$

WYNIK:

✓ **150 mg**

2 PRZYKŁAD 2

Masa: 72 kg
Dawka: 2 mg/kg

DANE:

Masa = 72 kg; Dawka = 2 mg/kg

OBLICZENIE:

$$72 \text{ kg} \times 2 \text{ mg/kg} = 144 \text{ mg}$$

WYNIK:

✓ **144 mg**



CZYTAJ CAŁĄ JEDNOSTKĘ

- mg/kg
- mg/kg/dobę
- mg/kg na dawkę

Każda z tych postaci może prowadzić do innej drogi obliczeń i innego rozwiązania.



UWAGA: mg/kg może oznaczać różne ramy czasowe

5 mg/kg na dawkę to nie to samo co 5 mg/kg/dobę.

PRZYKŁAD:

Masa: 12 mg/kg/dobę
Masa: 20 kg



Najpierw całkowita dawka dobową:
 $12 \times 20 = 240 \text{ mg/dobę}$



Jeżeli dawka dobową ma zostać podzielona na 3 równe dawki:
 $240 \div 3 = 80 \text{ mg na jedną dawkę}$

mg/kg/dobę



× masa ciała (kg)



= całkowita dawka dobową (mg/dobę)



÷ liczba dawek w ciągu doby



= dawka na jedną dawkę (mg)



$\mu\text{g}/\text{kg}$ — mała jednostka, ta sama logika

Dawka $4 \mu\text{g}/\text{kg}$ oznacza 4 mikrogramy dla każdego kilograma masy ciała.

Obliczenia są dokładnie takie same jak w przypadku mg/kg .

1 PRZYKŁAD 1

Masa: 50 kg

Dawka: $4 \mu\text{g}/\text{kg}$

OBLICZENIE: $50 \text{ kg} \times 4 \mu\text{g}/\text{kg} = 200 \mu\text{g}$

WYNIK: 200 μg

Teraz przelicz na mg:

$1000 \mu\text{g} = 1 \text{ mg}$

$200 \mu\text{g} = 0,2 \text{ mg}$

2 PRZYKŁAD 2

Masa: 75 kg

Dawka: $2 \mu\text{g}/\text{kg}$

OBLICZENIE: $75 \times 2 = 150 \mu\text{g}$

WYNIK: 150 μg

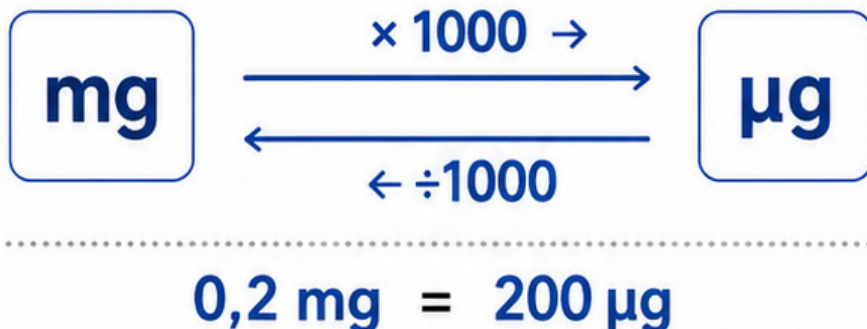
czyli: 0,15 mg



ZAPAMIĘTAJ

μg (mikrogram) to bardzo mała jednostka.

Zawsze przeliczaj świadomie — razy 1000 lub podziel przez 1000.



NAJWAŻNIEJSZE MIEJSCE NA BŁĄD



$500 \mu\text{g} = 0,5 \text{ mg}$



$500 \mu\text{g} = 500 \text{ mg}$ ❌

Drugi zapis jest błędny 1000 razy.



SZYBKA TABELA PRZELICZEŃ

1000 μg	= 1 mg
500 μg	= 0,5 mg
250 μg	= 0,25 mg
100 μg	= 0,1 mg
50 μg	= 0,05 mg



MINI ĆWICZENIE

A $60 \text{ kg} \times 3 \mu\text{g}/\text{kg} = ?$

B $180 \mu\text{g} = ? \text{ mg}$

C $0,4 \text{ mg} = ? \mu\text{g}$

ODPOWIEDZI:

A 180 μg

B 0,18 mg

C 400 μg



μg i mg nie są jednostkami wymiennymi 1:1.

Zawsze przeliczaj świadomie — razy 1000 lub podziel przez 1000.

Nie przesuwaj przecinka „z pamięci”.

To najczęstsza przyczyna poważnych błędów w terapii.



Dwa obliczenia w jednym zadaniu: kg → mg → ml

Jeśli dawka podana jest w mg/kg, a dostępny preparat w mg/ml, nie przeskakuj bezpośrednio z kg do ml.

Najpierw oblicz mg (kg → mg), a dopiero potem ml (mg → ml).

UŻYWAJ ZAWSZE



DANE W ZADANIU

- Masa pacjenta: 25 kg
- Dawka: 8 mg/kg
- Dostępny preparat: 100 mg/5 ml

1



ETAP 1 — kg → mg

Oblicz dawkę całkowitą

$$25 \text{ kg} \times 8 \text{ mg/kg} = 200 \text{ mg}$$

Pacjentowi odpowiada matematycznie: 200 mg

2



ETAP 2 — mg → ml

Oblicz objętość

100 mg → 5 ml
200 mg → ? ml

Wzór:

$$X = (200 \text{ mg} \div 100 \text{ mg}) \times 5 \text{ ml}$$

$$X = 2 \times 5 \text{ ml}$$

$$X = 10 \text{ ml}$$



WYNIK MATEMATYCZNY

200 mg odpowiada objętości 10 ml
podanego w zadaniu preparatu.



MASA:

25 kg



DAWKA/kg:

8 mg/kg



DAWKA
CAŁKOWITA:

200 mg



STĘŻENIE:

100 mg/5 ml



OBJĘTOŚĆ:

10 ml



KONTROLA

- $8 \text{ mg/kg} \times 25 \text{ kg} = 200 \text{ mg}$
- 100 mg w 5 ml
- Skoro 200 mg to dwukrotność 100 mg, potrzebna objętość musi być dwukrotnością 5 ml.
- 10 ml
- Logika się zgadza.



Nie przeskakuj

Największy chaos zaczyna się wtedy, gdy próbujesz włożyć wszystkie liczby do jednego działania.

Najpierw odpowiedz sobie na pytanie: „Ile mg?”, a dopiero potem: „Ile ml?”.



Czy potrafisz rozdzielić zadanie na właściwe etapy?

Ćwicz rozwiązywanie zadań krok po kroku. Pamiętaj o jednostkach, obliczeniach oraz o sprawdzaniu wyniku.

1 ZADANIE 1 — mg/kg

Masa: 40 kg
 Dawka: 6 mg/kg

ROZWIĄZANIE:
 $40 \times 6 = 240 \text{ mg}$

WYNIK:
240 mg

2 ZADANIE 2 — µg/kg

Masa: 70 kg
 Dawka: 3 µg/kg

OBLICZENIE:
 $70 \times 3 = 210 \text{ µg}$

WYNIK:
210 µg
W mg: $210 \text{ µg} \div 1000 = 0,21 \text{ mg}$

3 ZADANIE 3 — kg → mg → ml

Masa: 30 kg
 Dawka: 5 mg/kg
 Preparat: 75 mg/3 ml

ETAP 1:
 $30 \times 5 = 150 \text{ mg}$
ETAP 2:
 $X = (150 \div 75) \times 3 \text{ ml}$
 $X = 2 \times 3 \text{ ml}$
 $X = 6 \text{ ml}$

WYNIK:
6 ml

4 ZADANIE 4 — dawka dobową podzieloną na dawki

Masa: 24 kg
 Dawka: 15 mg/kg/dobę
 Podzielić na 3 równe dawki

ETAP 1 — Dawka dobową:
 $24 \times 15 = 360 \text{ mg/dobę}$
ETAP 2 — Jedną dawkę:
 $360 \div 3 = 120 \text{ mg}$

WYNIK:
120 mg na jedną dawkę

5 ZADANIE 5 — Znajdź błąd

Masa: 50 kg
 Dawka: 4 mg/kg

Uczeń zapisał:
 $50 \div 4 = 12,5 \text{ mg}$

Czy to prawidłowe? Nie.
4 mg/kg oznacza 4 mg na każdy kilogram.
Dlatego: $50 \times 4 = 200 \text{ mg}$

WYNIK:
200 mg



CHECKLISTA mg/kg

- ☐ Czy znam aktualną masę podaną w zadaniu?
- ☐ Czy masa jest w kg?
- ☐ Czy dawka jest na kg, na dawkę czy na dobę?
- ☐ Czy obliczyłem najpierw całkowitą ilość mg lub µg?
- ☐ Jeżeli szukam ml — czy dopiero potem użyłem stężenia?
- ☐ Czy mg i µg zostały prawidłowo przeliczone?
- ☐ Czy jednostka wyniku odpowiada pytaniu?



Najlepszą ochroną przed chaosem w zadaniach mg/kg jest **zapisanie każdego etapu w osobnej linii.**

Nie musisz liczyć szybciej.
Musisz wiedzieć, co właśnie liczysz.

mg/kg



µg/kg



mg/kg/dobę



kg → mg → ml



MODUŁ 05

Wlewy dożylnie i szybkość podawania

Masz objętość. Masz czas. Teraz trzeba ustalić tempo.

W tym module nauczysz się obliczać:

- ✓ objętość podawaną w określonym czasie;
- ✓ szybkość wyrażoną w ml/h;
- ✓ czas trwania wlewu;
- ✓ szybkość w kroplach/min;
- ✓ zadania z wykorzystaniem współczynnika kroplowego podanego w treści;
- ✓ podstawowe obliczenia związane z pompą infuzyjną;
- ✓ zadania łączące dawkę, stężenie i szybkość.



Trzy wielkości, które musisz rozróżnić



OBJĘTOŚĆ

np. 500 ml



CZAS

np. 5 h



SZYBKOŚĆ

np. 100 ml/h

Objętość ÷ czas = szybkość

Ale zawsze najpierw sprawdź:

w jakich jednostkach zapisano czas oraz w jakiej jednostce ma być odpowiedź.



500 ml



5 h



100 ml/h



Przykłady w tym module służą wyłącznie nauce obliczeń matematycznych.

Nie określają klinicznie prawidłowej szybkości dla żadnego konkretnego leku ani płynu.

Rzeczywiste przygotowanie i metoda podania muszą być zweryfikowane zgodnie z informacją o produkcie, zleceniami oraz procedurami obowiązującymi w placówce.



Trójkąt wlewu: V, T i S

W podstawowych zadaniach dotyczących wlewów występują trzy wielkości:

V – objętość (ml) • T – czas (h) • S – szybkość (ml/h).

1 Gdy szukasz szybkości

$$S = V \div T$$



PRZYKŁAD 1

Objętość: 1000 ml

Czas: 8 h



OBLICZENIE:

1000 ml ÷ 8 h = 125 ml/h



WYNIK:

125 ml/h

2 Gdy szukasz czasu

$$T = V \div S$$



PRZYKŁAD 2

Objętość: 600 ml

Szybkość: 120 ml/h



OBLICZENIE:

600 ml ÷ 120 ml/h = 5 h



WYNIK:

5 godzin

3 Gdy szukasz objętości

$$V = S \times T$$



PRZYKŁAD 3

Szybkość: 80 ml/h

Czas: 4 h



OBLICZENIE:

80 ml/h × 4 h = 320 ml



WYNIK:

320 ml

Trójkąt pomocniczy



$$V = S \times T$$

$$S = V \div T$$

$$T = V \div S$$

PRZYKŁAD FORMUŁY:

$$1000 \text{ ml} \div 8 \text{ h} = 125 \text{ ml/h}$$



Uwaga na minuty

30 min = 0,5 h

15 min = 0,25 h

90 min = 1,5 h



PRZYKŁAD 4

Objętość: 250 ml

Czas: 2 h 30 min



30 min = 0,5 h

2 h 30 min = 2,5 h



OBLICZENIE:

250 ml ÷ 2,5 h = 100 ml/h



WYNIK:

100 ml/h



Mini ćwiczenie

- A 500 ml w 5 h = ? ml/h
- B 300 ml przy 75 ml/h = ? h
- C 60 ml/h przez 3 h = ? ml
- D 200 ml w 1 h 15 min = ? ml/h

Odpowiedzi:

- A. 100 ml/h
- B. 4 h
- C. 180 ml
- D. 160 ml/h

1 h 15 min = 1,25 h

200 ÷ 1,25 = 160 ml/h



Kontrola jednostek

Jeśli pytanie dotyczy szybkości w ml/h, wynik musi mieć jednostkę ml/h.

Jeśli wynik ma tylko ml lub tylko h, zatrzymaj się – obliczyłeś inną wielkość.



ml/h — ile mililitrów w ciągu jednej godziny?

Zapis ml/h oznacza, ile mililitrów roztworu powinno przepływać w ciągu jednej godziny.



$$\text{Szybkość} = \text{objętość} \div \text{czas}$$
$$\text{ml/h} = \text{ml} \div \text{h}$$

1 Pełne godziny

Objętość: 500 ml
Czas: 4 h



DANE:

$V = 500 \text{ ml}$, $T = 4 \text{ h}$, $S = ? \text{ ml/h}$



WZÓR:

$S = V \div T$



PODSTAWIENIE:

$S = 500 \text{ ml} \div 4 \text{ h}$



OBLICZENIE:

$500 \div 4 = 125$



WYNIK:

125 ml/h



KONTROLA:

Jeżeli przez każdą godzinę podawane jest 125 ml, to po 4 godzinach: $125 \text{ ml/h} \times 4 \text{ h} = 500 \text{ ml}$. Wynik wraca do objętości początkowej.

2 Czas podany w minutach

Objętość: 100 ml
Czas: 30 min

Jaka szybkość w ml/h?



Nie dziel 100 przez 30 od razu! Wynik musi być w ml/h.



KROK 1 — Zamień minuty na godziny:

$30 \text{ min} \rightarrow 0,5 \text{ h}$

$30 \text{ min} \div 60 = 0,5 \text{ h}$



KROK 2 — Oblicz szybkość:

$100 \text{ ml} \div 0,5 \text{ h} = 200 \text{ ml/h}$



WYNIK:

200 ml/h

3 45 minut

Objętość: 150 ml
Czas: 45 min



Najpierw:

$45 \div 60 = 0,75 \text{ h}$



Następnie:

$150 \div 0,75 = 200 \text{ ml/h}$



WYNIK:

200 ml/h



ml/h

OBJĘTOŚĆ

CZAS W GODZINACH

100 ml



0,5 h



200 ml/h



Szybka tabela czasu

15 min	=	0,25 h
30 min	=	0,5 h
45 min	=	0,75 h
60 min	=	1 h
90 min	=	1,5 h
120 min	=	2 h



Mini ćwiczenia

- A 600 ml w 6 h = ? ml/h
- B 250 ml w 2 h = ? ml/h
- C 120 ml w 30 min = ? ml/h
- D 75 ml w 45 min = ? ml/h

Odpowiedzi:

- A. 100 ml/h
- B. 125 ml/h
- C. 240 ml/h
- D. 100 ml/h



Najczęstszy błąd

Minuty i godziny nie mogą być traktowane jak ta sama jednostka. Jeżeli wynik ma być w ml/h, czas również musi być zapisany w godzinach przed wykonaniem działania.

krople/min — kiedy objętość to za mało

W zadaniach dotyczących wlewów grawitacyjnych często pojawia się pytanie: „Ile kropli na minutę?” Aby je poprawnie rozwiązać, potrzebujesz trzech danych:

- 1 objętości w ml
- 2 czasu w minutach
- 3 współczynnika kroplowego zestawu — krople/ml



Co oznacza współczynnik kroplowy?

Przykładowy zapis edukacyjny:

20 kropli/ml oznacza:

według danych zadania 1 ml odpowiada 20 kroplom.

Wartość ta musi pochodzić z informacji dotyczącej używanego zestawu lub zostać podana w zadaniu.

Nie należy jej zgadywać.



$$\text{krople/min} = (\text{objętość w ml} \times \text{współczynnik kroplowy}) \div \text{czas w minutach}$$



PRZYKŁAD



Objętość:
500 ml



Czas:
5 h



Współczynnik podany
w zadaniu:
20 kropli/ml

- 1 KROK 1** — Zamień czas na minuty:

$$5 \text{ h} \times 60 = \mathbf{300 \text{ min}}$$



- 2 KROK 2** — Zapisz wzór:

$$(500 \text{ ml} \times \mathbf{20 \text{ kropli/ml}}) \div \mathbf{300 \text{ min}}$$



- 3 KROK 3** — Pomnóż:

$$500 \times 20 = \mathbf{10\,000 \text{ kropli}}$$



- 4 KROK 4** — Podziel przez czas:

$$10\,000 \div 300 = \mathbf{33,33...}$$



WYNIK MATEMATYCZNY:

Około 33 krople/min

$$\begin{array}{r} 500 \text{ ml} \\ \times \\ 20 \text{ kropli/ml} \\ \hline \\ \div \\ 300 \text{ min} \\ \hline = \\ \approx \mathbf{33} \\ \mathbf{\text{krople/min}} \end{array}$$



3 dane obowiązkowe

- 1 **OBJĘTOŚĆ:** ml
- 2 **CZAS:** min
- 3 **WSPÓŁCZYNNIK:** kropli/ml



Jeżeli któregoś elementu brakuje, nie zgaduj wartości.

Dlaczego wynik nie ma ml?

$$\frac{\text{ml}}{\text{ml}} \times \frac{\text{krople}}{\text{ml}} \rightarrow \text{krople}$$

$$\text{krople} \div \text{min} \rightarrow \mathbf{\text{krople/min}}$$



Kontrola logiczna

Całkowita liczba kropli:

$$500 \times 20 = \mathbf{10\,000 \text{ kropli}}$$

Jeśli mają zostać rozłożone na 300 minut, otrzymujemy około **33 krople** w każdej minucie.



Ważne

Przykładowe wartości współczynnika kroplowego w tym eBooku służą do ćwiczeń.

W praktyce należy korzystać z danych konkretnego zestawu i procedur placówki; podobnie sposób podania konkretnego produktu musi wynikać z właściwej informacji o jego stosowaniu.



Nie zapamiętuj współczynnika – odczytaj go

Współczynnik kroplowy określa, ile kropli odpowiada 1 ml płynu. Różne zestawy do przetoczeń mogą mieć różne wartości. Występują zestawy makrokroplowe (zwykle 10–20 kropli/ml) oraz mikrokroplowe (zwykle 60 kropli/ml).



Użyj współczynnika podanego dla konkretnego zestawu.

Przykład porównawczy



Objętość: 120 ml



Czas: 2 h

Porównamy dwa różne współczynniki edukacyjne.

ZESTAW A

Współczynnik: 20 kropli/ml



Najpierw: 2 h = 120 min



Wzór: $(120 \times 20) \div 120$
 $2400 \div 120 = 20$

WYNIK:
✓ 20 kropli/min

ZESTAW B

Współczynnik: 60 kropli/ml



Obliczenie: $(120 \times 60) \div 120$
 $7200 \div 120 = 60$

WYNIK:
✓ 60 kropli/min



Ta sama objętość. Ten sam czas. Inny wynik.
Dlaczego? Ponieważ: współczynnik kroplowy jest inny.



Wniosek

Nie pytaj: "Jaki współczynnik zwykle stosuje się w takich zadaniach?"
Pytaj: "Jaki współczynnik ma zestaw opisany w tym zadaniu lub używany w tej sytuacji?"



Ramka bezpieczeństwa

Makrokroplówka i mikrokroplówka nie są poleceniem, aby automatycznie zastosować konkretny współczynnik.

Do obliczenia należy użyć wartości właściwej dla konkretnego zestawu.



Mini ćwiczenie



Objętość: 240 ml



Czas: 4 h



Współczynnik podany:
20 kropli/ml

Oblicz



4 h = 240 min



$(240 \times 20) \div 240$
 $= 20 \text{ kropli/min}$

Odpowiedź:

✓ 20 kropli/min

ZESTAW A



20 kropli/ml



20 kropli/min

ZESTAW B



60 kropli/ml



60 kropli/min

TA SAMA
OBJĘTOŚĆ
+
TEN SAM
CZAS

INNY WSPÓŁCZYNNIK = INNY WYNIK

PRZYKŁAD 2



Objętość: 300 ml



Czas: 3 h



Współczynnik zadania: 15 kropli/ml



CZAS: $3 \times 60 = 180 \text{ min}$



OBLICZENIE:
 $(300 \times 15) \div 180$
 $4500 \div 180 = 25$

WYNIK:
✓ 25 kropli/min



Pompa infuzyjna: przelicz dane przed ustawieniem wartości

W wielu zadaniach z pompą infuzyjną szukaną wartością jest szybkość podania w ml/h.

Matematyka pozostaje niezmienna:

$$\text{ml/h} = \text{całkowita objętość} \div \text{czas w godzinach}$$

1 Przykład 1



Objętość: 250 ml
Czas: 5 h

OBLICZENIE:

$$250 \div 5 = 50 \text{ ml/h}$$

WYNIK:

✓ 50 ml/h

2 Przykład 2 — minuty



Objętość: 50 ml
Czas: 30 min

KROK 1: 30 min = 0,5 h

KROK 2: 50 ml ÷ 0,5 h = 100 ml/h

WYNIK:

✓ 100 ml/h

3 Przykład 3 — Najpierw dawka, potem objętość, na końcu szybkość



Zadanie edukacyjne:

Dawka do obliczenia: 200 mg
Roztwór: 400 mg w 100 ml
Czas podania podany w zadaniu: 30 min

ETAP 1 — Ile ml zawiera 200 mg?

Jeżeli: 400 mg → 100 ml
to: 200 mg → 50 ml

ETAP 2 — Zamień czas

30 min = 0,5 h

ETAP 3 — Oblicz szybkość

$$50 \text{ ml} \div 0,5 \text{ h} = 100 \text{ ml/h}$$

WYNIK MATEMATYCZNY:

✓ 100 ml/h



Najważniejsza lekcja

- 1 jaka dawka?
- 2 jaka objętość odpowiada tej dawce?
- 3 w jakim czasie?
- 4 jaka szybkość w ml/h?



Ważna ramka kliniczna

Obliczony wynik nie jest samodzielną instrukcją ustawienia urządzenia. W rzeczywistej praktyce należy potwierdzić zlecenie, właściwy preparat, sposób podania, parametry wymagane dla konkretnej terapii oraz stosować instrukcję urządzenia i procedury placówki.



Mini ćwiczenie



Objętość: 180 ml
Czas: 3 h

Odpowiedź:

$$180 \div 3 = 60 \text{ ml/h}$$



$$180 \text{ ml} \div 3 \text{ h} =$$

$$\underline{60 \text{ ml/h}}$$



ml/h czy krople/min?

Najpierw rozpoznaj pytanie

1 ZADANIE 1 — ml/h



Objętość: 800 ml
Czas: 8 h



OBLICZENIE:
 $800 \div 8 = 100$



WYNIK:
100 ml/h

2 ZADANIE 2 — ml/h z minutami



Objętość: 150 ml
Czas: 90 min

- 1 KROK 1:**
 $90 \text{ min} = 1,5 \text{ h}$
- 2 KROK 2:**
 $150 \div 1,5 = 100$



WYNIK:
100 ml/h

3 ZADANIE 3 — krople/min



Objętość: 500 ml
Czas: 4 h
Współczynnik zadania: 20 kropli/ml

- 1 KROK 1 — Czas:**
 $4 \times 60 = 240 \text{ min}$
- 2 KROK 2 — Obliczenie:**
 $(500 \times 20) \div 240$
 $10\,000 \div 240 = 41,67$



WYNIK MATEMATYCZNY:
Około 42 krople/min

4 ZADANIE 4 — Znajdź błąd



Objętość: 300 ml
Czas: 3 h



Uczeń zapisał:
 $300 \times 3 = 900 \text{ ml/h}$



Błąd:
Aby znaleźć szybkość, należy dzielić objętość przez czas, nie mnożyć.



Prawidłowo:
 $300 \div 3 = 100 \text{ ml/h}$

5 ZADANIE 5 — Oblicz czas



Objętość: 400 ml
Szybkość: 80 ml/h

WZÓR:
 $\text{czas} = \text{objętość} \div \text{szybkość}$



OBLICZENIE:
 $400 \div 80 = 5 \text{ h}$



WYNIK:
5 h

6 ZADANIE 6 — Oblicz objętość



Szybkość: 75 ml/h
Czas: 4 h



OBLICZENIE:
 $75 \times 4 = 300 \text{ ml}$



WYNIK:
300 ml



ml



h



ml/h



krople/min

$$\text{ml} = \text{ml/h} \times \text{h}$$

$$\text{h} = \text{ml} \div (\text{ml/h})$$

$$\text{ml/h} = \text{ml} \div \text{h}$$

$$\text{krople/min} = (\text{ml} \times \text{współczynnik}) \div \text{minuty}$$



Test decyzji

- ?** Pytanie mówi "ml/h"?
→ $\text{Objętość} \div \text{czas w godzinach}$
- ?** Pytanie mówi "krople/min"?
→ Potrzebujesz dodatkowo współczynnika kropłowego
- ?** Pytanie mówi "jak długo"?
→ $\text{Obj.} \div \text{szybkość}$
- ?** Pytanie mówi "ile ml zostanie podane"?
→ $\text{Szybkość} \times \text{czas}$



CHECKLISTA MODUŁU 05

- ☐ Czy wiem, czego szukam?
- ☐ Czy czas jest w odpowiedniej jednostce?
- ☐ Czy potrzebuję współczynnika kropłowego?
- ☐ Czy współczynnik pochodzi z danych zadania/zestawu?
- ☐ Czy jednostka wyniku jest prawidłowa?
- ☐ Czy wykonałem kontrolę odwrotną?



**Najpierw jednostka odpowiedzi.
Potem wzór.**

Jeżeli wiesz, czy szukasz:
ml, h, ml/h czy kropli/min,
znacznie łatwiej wybrać
właściwe działanie.

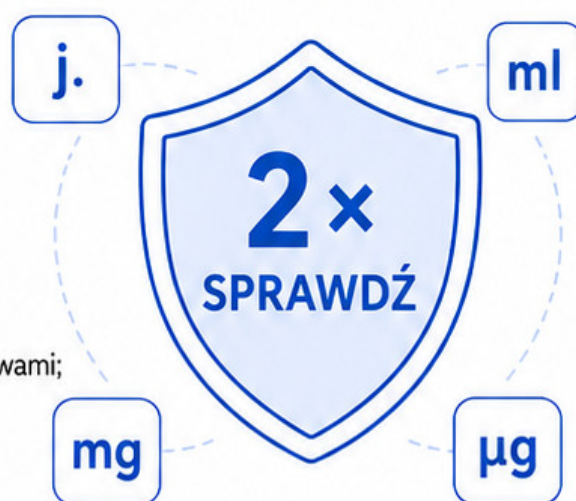
MODUŁ 06

Jednostki i obliczenia wymagające dodatkowej kontroli

Nie każdy lek jest opisany w mg. Nie każde obliczenie powinno zostać zaakceptowane po jednym sprawdzeniu.

W tym module nauczysz się:

- ✓ interpretować zapis jednostek aktywności;
- ✓ rozumieć stężenia typu j./ml;
- ✓ wykonywać matematyczne ćwiczenia związane z insuliną;
- ✓ wykonywać matematyczne ćwiczenia związane z heparyną i wlewami;
- ✓ rozpoznawać sytuacje, w których pomyłka jednostki prowadzi do ogromnej różnicy;
- ✓ stosować systematyczną podwójną kontrolę obliczenia.



1

Najważniejsza zasada:



Jednostka jest częścią liczby.

5 mg nie jest tym samym
co: 5 ml ani: 5 j.

2

Druga zasada:



Nie próbuj przeliczać jednostek aktywności na mg, jeśli nie istnieje dla danego preparatu odpowiednia zależność podana w jego danych.

3

Trzecia zasada:

DANE
↓
JEDNOSTKI
↓
OBLICZENIE
↓
KONTROLA
↓
DRUGA KONTROLA



Przykłady w tym module są wyłącznie zadaniami matematycznymi i nie definiują rzeczywistych dawek insuliny, heparyny ani innych produktów. W rzeczywistym zastosowaniu zatwierdzone dawkowanie i sposób podania należy sprawdzić dla konkretnego produktu i pacjenta.



j. i j./ml — czytaj zapis dokładnie

Niektóre preparaty mogą być zapisane w jednostkach innych niż mg lub µg.

Możesz spotkać zapis j., j.m. oraz stężenie podane jako j./ml.

? Co oznacza j./ml?

Przykład edukacyjny:

100 j./ml oznacza: 100 jednostek znajduje się w 1 ml.

Jeżeli potrzebujesz matematycznie ustalić objętość odpowiadającą 50 j., to:

$$100 \text{ j.} \rightarrow 1 \text{ ml}$$

$$50 \text{ j.} \rightarrow x \text{ ml}$$

OBLICZENIE:

$$X = 50 \text{ j.} \div 100 \text{ j./ml}$$

$$X = 0,5 \text{ ml}$$

WYNIK MATEMATYCZNY:

50 j. odpowiada 0,5 ml roztworu o stężeniu 100 j./ml.

$$50 \text{ j.} \div 100 \text{ j./ml} = 0,5 \text{ ml}$$

↑
jednostki

↑
stężenie
(j. na ml)

↑
objętość

$$1000 \text{ j./ml} \times 2 \text{ ml} = 2000 \text{ j.}$$

↑
stężenie
(j. na ml)

↑
objętość

↑
jednostki

2 Przykład 2

Stężenie: 5000 j./ml

Szukana ilość: 2500 j.

OBLICZENIE:

$$2500 \div 5000 = 0,5 \text{ ml}$$

3 Przykład 3

Stężenie: 1000 j./ml

Objętość: 2 ml

Ile jednostek znajduje się w tej objętości?

WZÓR:

ilość jednostek = stężenie × objętość

OBLICZENIE:

$$1000 \text{ j./ml} \times 2 \text{ ml} = 2000 \text{ j.}$$

WYNIK:

2000 j.



Dwa kierunki

- Jeżeli szukasz ml:
 $j. \div j./ml = ml$
- Jeżeli szukasz j.:
 $j./ml \times ml = j.$



Najważniejszy błąd do uniknięcia

Nie zapisuj: $100 \text{ j.} = 100 \text{ mg.}$
Takie równanie nie wynika z samego zapisu jednostki.
Jednostki aktywności i jednostki masy nie są automatycznie wymienne.



Mini ćwiczenie

Stężenie: 200 j./ml

A Ile ml odpowiada 100 j.?

B Ile jednostek znajduje się w 3 ml?

Odpowiedzi:

A 0,5 ml

B 600 j.



Czytaj pełne stężenie

Nie patrz wyłącznie na liczbę.

Porównaj: 100 j./ml oraz 1000 j./ml.

Różnica wynosi: 10 razy.

Dlatego przed działaniem przepisz pełny zapis stężenia razem z jednostką.



Insulina: oddziel liczbę jednostek od objętości

W zadaniach edukacyjnych dotyczących insuliny mogą występować dwie różne wielkości:
liczba jednostek i objętość w ml. Nie są to tożsame wartości.

1 Przykład – matematyka

Zadanie podaje roztwór o stężeniu: 100 j./ml
Należy obliczyć objętość odpowiadającą: 20 j.

DANE:

D = 20 j.; H = 100 j./ml

SZUKAM:

? ml

OBLICZENIE:

$20 \text{ j.} \div 100 \text{ j./ml} = 0,2 \text{ ml}$

WYNIK MATEMATYCZNY:

✓ **0,2 ml**



j. ≠ ml



**STĘŻENIE ŁĄCZY
TE DWIE WIELKOŚCI**



Sprawdzenie

Jeżeli:

1 ml → 100 j.

to:

0,1 ml → 10 j.

więc:

0,2 ml → 20 j.



**Matematyka
jest zgodna.**



Nie zamieniaj wyniku z przykładu na instrukcję kliniczną.

W praktyce należy zawsze zweryfikować co najmniej:



dokładną nazwę
produktu;



jego rzeczywiste
stężenie;



zleconą liczbę
jednostek;



właściwe urządzenie
lub sposób podania;



obowiązujące
procedury.



Oficjalna charakterystyka produktu jest podstawowym źródłem zatwierdzonych informacji dla profesjonalistów dotyczących bezpiecznego i skutecznego stosowania leku.

2 Ćwiczenie – matematyka

Stężenie podane w zadaniu: 100 j./ml
Ile jednostek matematycznie znajduje się
w: 0,3 ml?

OBLICZENIE:

$100 \text{ j./ml} \times 0,3 \text{ ml} = 30 \text{ j.}$

WYNIK:

✓ **30 j.**



Schemat obliczeń

Jeżeli szukasz ml:

jednostki ÷ j./ml

Jeżeli szukasz jednostek:

j./ml × ml



Ramka bezpieczeństwa

Najpierw odczytaj stężenie.
Nigdy go nie zakładaj.

Nie wszystkie sytuacje kliniczne
można sprowadzić do jednego
zapamiętanego stężenia
lub jednego typu urządzenia.



Jednostki na godzinę: j./h → ml/h

W niektórych zadaniach szybkość terapii podana jest w jednostkach na godzinę (j./h).

Przygotowany roztwór zawiera określoną liczbę jednostek w określonej objętości.

Aby obliczyć szybkość w ml/h, należy przeliczyć j./h na ml/h.



PRZYKŁAD 1

- Przygotowany roztwór z zadania zawiera: **10 000 j. w 100 ml**
- Najpierw oblicz stężenie:
 $10\,000\text{ j.} \div 100\text{ ml} = 100\text{ j./ml}$
- Zadanie wymaga matematycznie:
500 j./h

1 ETAP 1 — Stężenie: **100 j./ml**

2 ETAP 2 — Szukana szybkość:
 $500\text{ j./h} \div 100\text{ j./ml}$

Jednostki j. skracają się.

Pozostaje: ml/h



OBLICZENIE:

$$500 \div 100 = 5\text{ ml/h}$$



WYNIK MATEMATYCZNY:

5 ml/h



PRZYKŁAD 2

- Roztwór: **20 000 j. w 200 ml**
- Stężenie: $20\,000 \div 200 = 100\text{ j./ml}$
- Szukana wartość: **750 j./h**



OBLICZENIE:

$$750 \div 100 = 7,5\text{ ml/h}$$



WYNIK MATEMATYCZNY:

7,5 ml/h



Zawsze dwa etapy

Jeżeli preparat zapisano jako:

X j. w Y ml,

najpierw ustal:

ile j. znajduje się w 1 ml?

Dopiero potem:

**ile ml/h odpowiada wymaganej
liczbie j./h?**

10 000 j.

100 ml



100 j./ml



500 j./h



500 ÷ 100



5 ml/h



KONTROLA:

$$5\text{ ml/h} \times 100\text{ j./ml} \\ = 500\text{ j./h}$$



Kontrola obliczeń

Jeżeli:

- **5 ml/h**
- **100 j./ml**

to:

$$5\text{ ml/h} \times 100\text{ j./ml} \\ = 500\text{ j./h}$$

Czyli wracamy do wartości
początkowej.



WAŻNE!

Przykładowe liczby służą
wyłącznie do nauki
mechanizmu obliczeń
i nie stanowią schematu
dawkowania heparyny
ani żadnego innego leku.

Rzeczywiste dawkowanie
i sposób podania muszą
wynikać z właściwego
zlecenia oraz aktualnej
informacji dla
konkretnego produktu.

Policz raz. Sprawdź drugim sposobem.

Sprawdzenie podwójne nie polega na spojrzeniu jeszcze raz na tę samą liczbę.
To weryfikacja danych i wyniku w inny sposób: logiczny, arytmetyczny lub praktyczny.

1 METODA 1 — Obliczenie odwrotne



Przykład:

Stężenie: 200 mg/4 ml

Zlecona dawka: 300 mg

Obliczono: 6 ml

Sprawdzenie:

$200 \text{ mg} \div 4 \text{ ml} = 50 \text{ mg/ml}$

$6 \text{ ml} \times 50 \text{ mg/ml} = 300 \text{ mg}$



Wracamy do dawki zleconej.

Wynik przechodzi kontrolę matematyczną.

2 METODA 2 — Oszacowanie



Dostępne: 100 mg w 2 ml

Potrzebujesz: 300 mg

300 mg to trzy razy więcej niż 100 mg. Dlatego spodziewasz się około $3 \times 2 \text{ ml} = 6 \text{ ml}$.



Jeżeli kalkulator pokazał 0,6 ml, powinno to natychmiast wzbudzić podejrzenie.

System 6 kroków

1



PRZECZYTAJ

Nie licz podczas pierwszego czytania.

2



ZAPISZ DANE

Oddziel zlecenie od tego, co jest dostępne.

3



UJEDNOLIĆ JEDNOSTKI

$\text{g} \leftrightarrow \text{mg} \leftrightarrow \mu\text{g}$
 $\text{h} \leftrightarrow \text{min}$

4



OBLICZ

Jedno działanie na raz.

5



SPRAWDŹ ODWROTNIE

Czy wynik prowadzi z powrotem do danych?

6



OCEŃ LOGIKĘ

Czy liczba ma sens w odniesieniu do zadania?

3 METODA 3 — Kontrola jednostek



Pytanie: Ile ml?

Wynik: 4 mg

To sygnał: odpowiedź nie jest jeszcze gotowa lub wybrano niewłaściwe działanie.

4 METODA 4 — Sprawdzenie przecinka



Porównaj:

- 0,25 mg i 2,5 mg — różnica 10×
- 250 µg i 250 mg — różnica 1000×



Przecinek i jednostka nie są detalami.

5 METODA 5 — Powrót do źródła danych



- ☐ Co dokładnie zostało zlecone?
- ☐ Jaka jednostka?
- ☐ Jakie jest dostępne stężenie?
- ☐ Czy stężenie dotyczy 1 ml, 2 ml, 5 ml czy całej objętości?
- ☐ Czy czas jest w minutach czy godzinach?
- ☐ Czy współczynnik kroplowy został odczytany, a nie założony?



Przykład pełnej kontroli

Zlecono matematycznie: 0,4 g

Preparat: 200 mg/5 ml

KROK 1 — Jednostki

$0,4 \text{ g} = 400 \text{ mg}$



KROK 2 — Obliczenie

$X = (400 \div 200) \times 5 \text{ ml}$
 $= 10 \text{ ml}$



KROK 3 —

Kontrola odwrotna

$200 \text{ mg w } 5 \text{ ml oznacza}$
 $40 \text{ mg/ml};$
 $10 \text{ ml} \times 40 \text{ mg/ml}$
 $= 400 \text{ mg}$



KROK 4 —

Powrót do pierwotnej jednostki

$400 \text{ mg} = 0,4 \text{ g}$



Wszystkie etapy są zgodne.



Zasada końcowa

Nie ufaj wynikowi tylko dlatego, że pochodzi z kalkulatora. Kalkulator wykonuje działanie, które mu podasz. To Ty musisz sprawdzić: czy podałeś właściwe dane, właściwe jednostki i właściwe działanie. W praktyce klinicznej matematyczna poprawność nie zastępuje weryfikacji zatwierdzonego dawkowania, sposobu podania ani innych informacji właściwych dla danego produktu.



Sprawdź nie tylko wynik — sprawdź cały tok myślenia

Strona kończąca moduł z ćwiczeniami sprawdzającymi obliczenia z użyciem j./ml, µg, ml/h oraz kontrolę wyniku inną drogą.

1

ZADANIE 1 — j./ml



Roztwór ma stężenie: 400 j./ml
Należy matematycznie ustalić
objętość odpowiadającą: 200 j.



DANE:

Zlecono: 200 j. Stężenie: 400 j./ml



OBLICZENIE:

$200 \text{ j.} \div 400 \text{ j./ml} = 0,5 \text{ ml}$



WYNIK: 0,5 ml



KONTROLA:

$0,5 \text{ ml} \times 400 \text{ j./ml} = 200 \text{ j.}$
Wynik jest zgodny.

2

ZADANIE 2 — µg i mg



Zadanie podaje: 750 µg
Przelicz na mg.



OBLICZENIE:

$750 \div 1000 = 0,75 \text{ mg}$



WYNIK: 0,75 mg



KONTROLA ODWROTNA:

$0,75 \text{ mg} \times 1000 = 750 \text{ µg}$

3

ZADANIE 3 — j./h do ml/h



Roztwór edukacyjny:
12 000 j. w 120 ml

Wymagana matematycznie
szybkość: 600 j./h



ETAP 1 — Stężenie:

$12\,000 \div 120 = 100 \text{ j./ml}$



ETAP 2 — Szybkość:

$600 \text{ j./h} \div 100 \text{ j./ml} = 6 \text{ ml/h}$



WYNIK: 6 ml/h



KONTROLA:

$6 \text{ ml/h} \times 100 \text{ j./ml} = 600 \text{ j./h}$

4



ZADANIE 4 — Znajdź błąd jednostki

Zlecono: 0,25 mg
Uczeń zapisał: $0,25 \text{ mg} = 25 \text{ µg}$
Czy to prawidłowe? **Nie.**



PONIEWAŻ:

$1 \text{ mg} = 1000 \text{ µg}$

WIĘC:

$0,25 \text{ mg} = 250 \text{ µg}$

5



ZADANIE 5 — Czy wynik ma sens?

Dostępne: 500 j./ml
Szukana wartość: 250 j.
Uczeń otrzymał: 5 ml
Czy wynik wygląda logicznie? **Nie.**



250 j. to połowa z 500 j.
Jeżeli 500 j. znajduje się w 1 ml,
połowa tej ilości powinna
znajdować się w: 0,5 ml



PRAWIDŁOWO:

$250 \div 500 = 0,5 \text{ ml}$

6



ZADANIE 6 — Kontrola wieloetapowa

Roztwór: 1500 mg w 30 ml
Zadanie wymaga matematycznie:
500 mg



ETAP 1 — Stężenie:

$1500 \div 30 = 50 \text{ mg/ml}$



ETAP 2 — Objętość:

$500 \div 50 = 10 \text{ ml}$



KONTROLA:

$10 \text{ ml} \times 50 \text{ mg/ml} = 500 \text{ mg}$



WYNIK: 10 ml



CHECKLISTA KOŃCA MODUŁU

- ☐ Czy rozróżniam j., mg, µg i ml?
- ☐ Czy potrafię przejść z j./ml do ml?
- ☐ Czy potrafię przejść z j./h do ml/h?
- ☐ Czy kontroluję przecinek dziesiętny?
- ☐ Czy wykonuję działanie odwrotne?
- ☐ Czy wynik kończy się właściwą jednostką?



Najważniejsza lekcja modułu 06

Niebezpieczne pomyłki często nie
zaczynają się od trudnej matematyki.

Zaczynają się od: **źle odczytanej
jednostki, pominiętego zera,
przesuniętego przecinka albo
założonego stężenia.**

Dlatego dokładność jest
ważniejsza niż szybkość.

$\mu\text{g} \neq \text{mg} \neq \text{j.} \neq \text{ml}$

LICZBA + JEDNOSTKA = PEŁNA INFORMACJA

MODUŁ 07

Pewność w praktyce i na egzaminie

Teraz nie uczysz się już nowego wzoru.
Uczysz się wybierać właściwy sposób działania.

W poprzednich modułach ćwiczyłeś każdy temat osobno.
W rzeczywistych zadaniach dane pojawiają się razem:
dawki, stężenia, objętości, czas, jednostki.

Teraz najważniejsze pytanie brzmi:

Co muszę zrobić jako pierwsze?



W tym module:

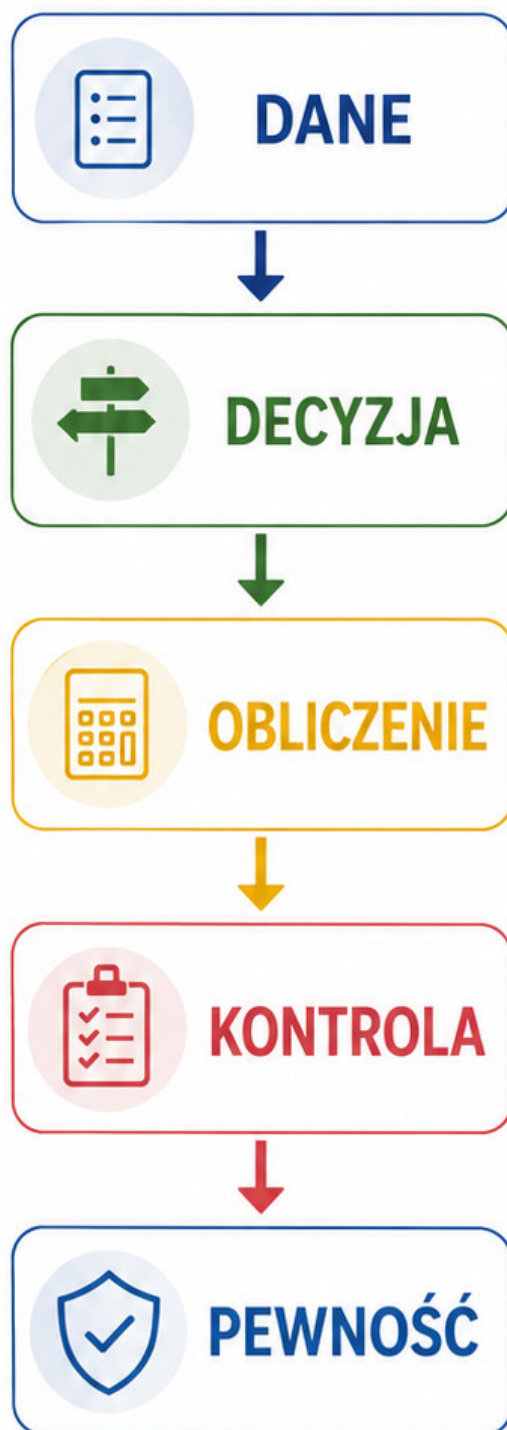
- ✓ połączysz kilka typów obliczeń w jednym zadaniu;
- ✓ nauczysz się rozpoznawać najczęstsze błędy;
- ✓ otrzymasz checklistę końcowej kontroli;
- ✓ zbierzesz najważniejsze wzory na jednej stronie;
- ✓ wykonasz mini test bez podanych rozwiązań;
- ✓ sprawdzisz odpowiedzi krok po kroku;
- ✓ otrzymasz plan dalszego ćwiczenia.



Hasło przewodnie

Nie chodzi o to, aby znać najwięcej wzorów.
Chodzi o to, aby umieć odpowiedzieć:

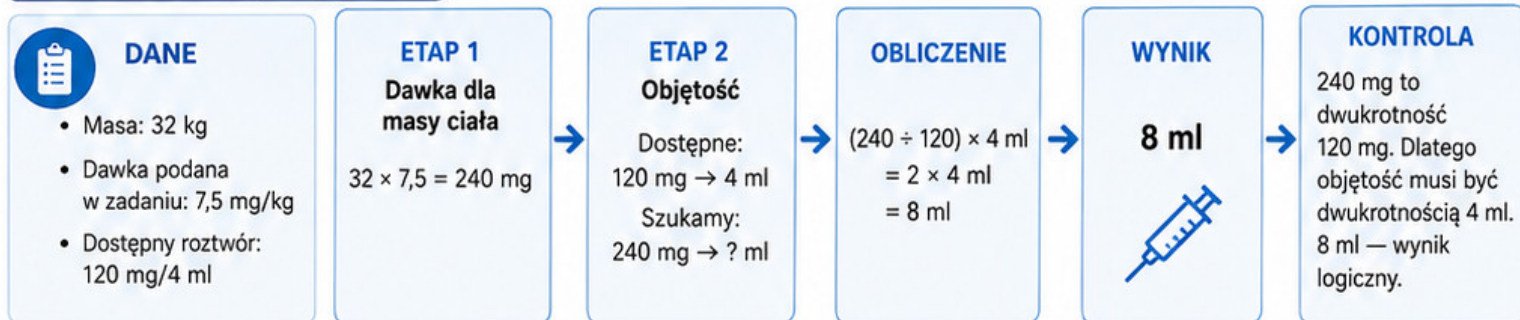
- ? Co wiem?
- ? Czego szukam?
- ? Jakie jednostki muszą być zgodne?
- ? Jaki jest następny krok?



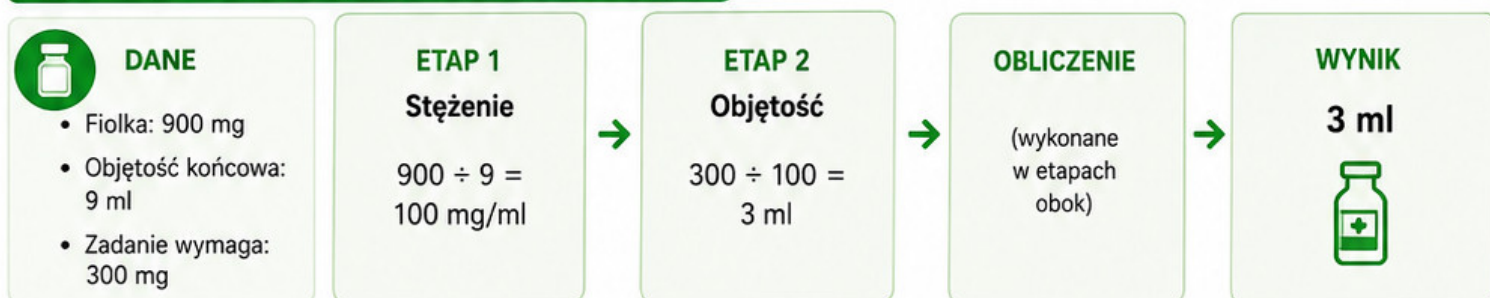
Jedno zadanie, kilka kroków — jak się nie zgubić?

Bardziej złożone zadania rozwiązujemy, dzieląc je na krótkie, oddzielne etapy.

ZADANIE 1 — kg → mg → ml



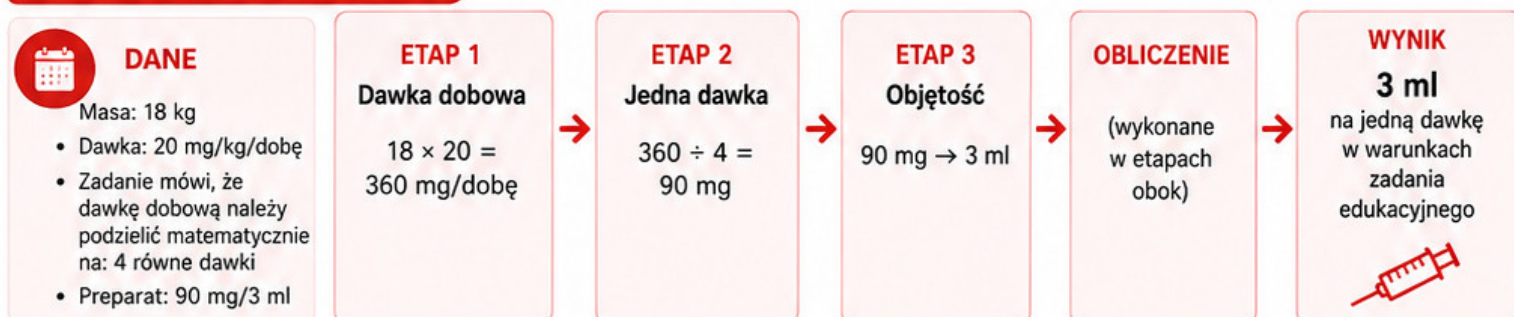
ZADANIE 2 — Rekonstrukcja → stężenie → dawka



ZADANIE 3 — Dawka → objętość → szybkość



ZADANIE 4 — Dawka dobową



Schemat do trudnych zadań

Nie wpisuj od razu wzoru.

Najpierw rozrysuj drogę:

kg → mg → ml

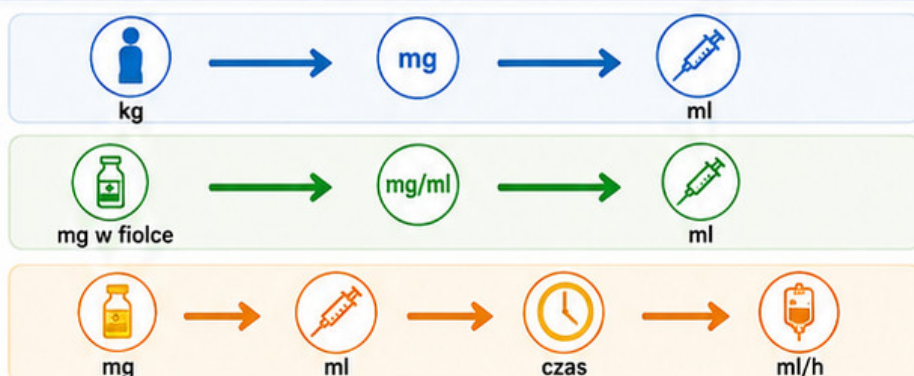
lub:

fiolka → mg/ml → ml

lub:

mg → ml → ml/h

Dopiero potem wykonuj działania.



10 błędów, które warto nauczyć się zauważać



1 Brak przeliczenia jednostek

Przykład: 0,5 g i 250 mg

Nie podstawiaj ich bezpośrednio do tego samego wzoru.

Najpierw: $0,5 \text{ g} = 500 \text{ mg}$



2 Mylenie mg z ml

mg = ilość substancji

ml = objętość

To nie są wartości wymienne.



3 Pomijanie objętości przy stężeniu

Jeżeli preparat ma: 200 mg/4 ml

nie możesz traktować go jak:

200 mg/ml



4 Dzielenie zamiast mnożenia przy mg/kg

$5 \text{ mg/kg} \times 20 \text{ kg} = 100 \text{ mg}$

Nie: $20 \div 5$



5 Zapominanie o dawce dobowej

mg/kg/dobę może wymagać

dodatkowego podziału na liczbę

dawek podaną w zadaniu.



6 Mylenie minut z godzinami

$30 \text{ min} \neq 30 \text{ h}$

Jeżeli wynik ma być w ml/h:

$30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$



7 Zgadywanie współczynnika kroplowego

Nie używaj wartości zapamiętanej z poprzedniego zadania.

Odczytaj współczynnik konkretnego zestawu lub z treści zadania.



8 Błąd mg ↔ µg

$1 \text{ mg} = 1000 \text{ µg}$

To jeden z najważniejszych przeliczników do świadomego sprawdzania.



9 Brak kontroli logicznej

Jeżeli potrzebujesz dwukrotnie

większej dawki przy tym samym

stężeniu, objętość również powinna

być dwukrotnie większa.



10 Ufanie kalkulatorowi bez sprawdzenia danych

Kalkulator może poprawnie wykonać:

$500 \div 50$

ale nie wie, czy powinieneś wpisać 500 czy 5000.



Najgroźniejszy błąd

Automatyczne liczenie bez rozumienia danych.

Zawsze najpierw ustal:

1 CO ZLECONO?

2 CO JEST DOSTĘPNE?

3 CZEGO SZUKAM?



12 pytań przed uznaniem obliczenia za zakończone

to jedna z najbardziej praktycznych stron tego eBooka.

CHECKLISTA KOŃCOWA

- ☐ 1. Czy dokładnie przeczytałem całe zadanie?
- ☐ 2. Czy poprawnie zapisałem dawkę zleconą?
- ☐ 3. Czy poprawnie odczytałem dostępne stężenie?
- ☐ 4. Czy wiem, czego dokładnie szukam?
- ☐ 5. Czy wszystkie jednostki są zgodne?
- ☐ 6. Czy przeliczyłem g, mg i μg tam, gdzie było to potrzebne?
- ☐ 7. Czy przeliczyłem minuty i godziny tam, gdzie było to potrzebne?
- ☐ 8. Czy użyłem właściwego wzoru?
- ☐ 9. Czy wynik ma właściwą jednostkę?
- ☐ 10. Czy wynik jest logiczny w porównaniu z wartościami początkowymi?
- ☐ 11. Czy wykonałem kontrolę odwrotną?
- ☐ 12. Czy w praktycznej sytuacji dane kliniczne i informacje o produkcie zostałyby dodatkowo zweryfikowane?

Szybka wersja — 5 sekund przed końcem zadania



DAWKA ✓



STĘŻENIE ✓



JEDNOSTKI ✓



WYNIK ✓



LOGIKA ✓



Gdy wynik wydaje się dziwny

Nie poprawiaj liczby 'na wyczucie'.

Wróć do początku:

1. przeczytaj dane ponownie;
2. sprawdź jednostki;
3. sprawdź przecinek;
4. policz drugim sposobem;
5. dopiero wtedy oceń wynik.

STOP

Przed zaakceptowaniem wyniku odpowiedz:

'Czy potrafię wyjaśnić, skąd wzięła się każda liczba w moim działaniu?'



Jeżeli nie — wróć do danych.

Najważniejsze wzory – szybka powtórka



1. DAWKA → OBJĘTOŚĆ

$$X = \left(\frac{\text{dawka zlecona}}{\text{dawka dostępna}} \right) \times \text{objętość preparatu}$$



2. STĘŻENIE

stężenie = ilość substancji ÷ objętość

Przykład jednostki: mg/ml



3. DAWKA ZALEŻNA OD MASY

dawka całkowita = masa ciała × dawka/kg

czyli: kg × mg/kg = mg



4. DAWKA DOBOWA PODZIELONA

dawka jednorazowa =

dawka dobowa ÷ liczba dawek



5. SZYBKOŚĆ WLEWU

ml/h = objętość w ml ÷ czas w godzinach



6. CZAS WLEWU

h = objętość ÷ szybkość



7. OBJĘTOŚĆ WLEWU

ml = ml/h × h



8. KROPLE NA MINUTĘ

krople/min = (ml × krople/ml) ÷
czas w minutach



9. JEDNOSTKI DO OBJĘTOŚCI

Jeśli stężenie jest w: j./ml

to: ml = liczba jednostek ÷ j./ml



10. JEDNOSTKI NA GODZINĘ

Jeżeli masz: j./h oraz: j./ml

to: ml/h = j./h ÷ j./ml



11. PRZELICZENIA

- 1 g = 1000 mg
- 1 mg = 1000 µg
- 1 l = 1000 ml
- 1 h = 60 min



Najpierw jednostki. Potem wzór.

Jeżeli jednostki nie są zgodne, nawet poprawnie zapamiętany wzór może prowadzić do błędnego wyniku.

Mini test — spróbuj bez zaglądania do odpowiedzi

Ta strona sprawdza Twoją samodzielną pracę.

1 ZADANIE 1

Przelicz: 0,75 g = ? mg

2 ZADANIE 2

Zlecono matematycznie: 600 mg
Preparat: 300 mg/5 ml
Ile ml odpowiada tej dawce?

3 ZADANIE 3

Masa: 28 kg
Dawka: 5 mg/kg
Jaka jest dawka całkowita?

4 ZADANIE 4

Fiolka: 1000 mg
Objętość końcowa: 20 ml
Jakie jest stężenie w mg/ml?

5 ZADANIE 5

Zlecona dawka: 250 mg
Roztwór: 50 mg/ml
Ile ml odpowiada dawce?

6 ZADANIE 6

Objętość: 600 ml
Czas: 5 h
Jaka jest szybkość w ml/h?

7 ZADANIE 7

Objętość: 240 ml
Czas: 4 h
Współczynnik zadania: 20 kropli/ml
Ile kropli/min?

8 ZADANIE 8

Przelicz: 350 µg = ? mg

9 ZADANIE 9

Roztwór: 500 j./ml
Ile ml odpowiada: 250 j.?

10 ZADANIE 10 — Wieloetapowe

Masa: 20 kg
Dawka: 6 mg/kg
Preparat: 60 mg/2 ml
Oblicz:
A. dawkę całkowitą w mg

B. objętość odpowiadającą tej dawce



Instrukcja

Najpierw rozwiąż wszystkie zadania samodzielnie.
Przy każdym zapisz:

- DANE
- SZUKAM
- OBLICZENIE
- WYNIK
- KONTROLA

Dopiero potem przejdź do następnej strony.



Odpowiedzi do mini testu

1 0,75 g → mg



$$0,75 \times 1000 = 750 \text{ mg}$$

Odpowiedź:
750 mg

2 600 mg przy 300 mg/5 ml



$$X = (600 \div 300) \times 5$$

$$X = 2 \times 5$$

$$X = 10 \text{ ml}$$

Odpowiedź:
10 ml

3 28 kg × 5 mg/kg



$$28 \times 5 = 140 \text{ mg}$$

Odpowiedź:
140 mg

4 1000 mg w 20 ml



$$1000 \div 20 = 50 \text{ mg/ml}$$

Odpowiedź:
50 mg/ml

5 250 mg przy 50 mg/ml



$$250 \div 50 = 5 \text{ ml}$$

Odpowiedź:
5 ml

6 600 ml w 5 h



$$600 \div 5 = 120 \text{ ml/h}$$

Odpowiedź:
120 ml/h

7 240 ml, 4 h, 20 kropli/ml



$$\text{Najpierw: } 4 \text{ h} = 240 \text{ min}$$

$$\text{Następnie: } (240 \times 20) \div 240$$

$$4800 \div 240 = 20$$

Odpowiedź:
20 kropli/min

8 350 µg → mg



$$350 \div 1000 = 0,35 \text{ mg}$$

Odpowiedź:
0,35 mg

9 250 j. przy 500 j./ml



$$250 \div 500 = 0,5 \text{ ml}$$

Odpowiedź:
0,5 ml

10 Wieloetapowe

- Masa: 20 kg
- Dawka: 6 mg/kg
- ETAP A:
 $20 \times 6 = 120 \text{ mg}$
- Preparat: 60 mg/2 ml
- ETAP B:
 $X = (120 \div 60) \times 2 \text{ ml}$
 $X = 2 \times 2 \text{ ml}$
 $X = 4 \text{ ml}$

Odpowiedzi:
A. 120 mg B. 4 ml



Jak interpretować wynik testu?



9–10 poprawnych:

Bardzo dobre opanowanie podstawowego schematu obliczeń.



7–8 poprawnych:

Dobre podstawy. Wróć do zadań, w których pojawił się błąd.



5–6 poprawnych:

Nie ucz się nowych wzorów. Powtórz moduły dotyczące jednostek i podstawowego przeliczania dawki.



0–4 poprawne:

Wróć do stron 05–15 i ponownie przejdź przez przykłady krok po kroku.



Nie oceniaj tylko liczby poprawnych odpowiedzi. Sprawdź: **DLACZEGO** popełniłeś błąd?

Czy był to:



błąd działania?



błąd jednostki?



pominięty etap?



niewłaściwy wzór?



przecinek?



błędne odczytanie danych?

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

0–4 poprawne

Powtórz podstawy

5–6 poprawnych

Wróć do modułów o jednostkach i przeliczaniu

7–8 poprawnych

Dobre podstawy – utrwalaj i ćwicz dalej

9–10 poprawnych

Bardzo dobry wynik – kontynuuj rozwój

Pewność przychodzi z powtarzalnego schematu

Jeżeli dotarłeś do tej strony, masz już schemat potrzebny do rozwiązywania najważniejszych typów zadań:



jednostki



dawka → objętość



proporcja



rekonstytucja



stężenie



mg/kg



ml/h



krople/min



j./ml

Teraz najważniejsze jest utrwalenie.

PLAN 7-DNIOWY

DZIEŃ 1

Przeliczenia: $g \leftrightarrow mg \leftrightarrow \mu g$. Wykonaj minimum 10 krótkich przykładów.

DZIEŃ 2

Dawka i objętość: $mg \rightarrow ml$. Rozwiąż 5–10 zadań.

DZIEŃ 3

Tabletki i leki płynne. Zwróć uwagę na jednostkę końcową.

DZIEŃ 4

Rekonstytucja i stężenie: całkowita ilość $\rightarrow mg/ml \rightarrow ml$

DZIEŃ 5

Dawki zależne od masy: $kg \rightarrow mg \rightarrow ml$

DZIEŃ 6

Wlewy: ml/h , czas, krople/min

DZIEŃ 7

Zadania mieszane bez podpowiedzi.
Po każdym zadaniu wykonaj kontrolę odwrotną.

Twój schemat na przyszłość

- 1 Nie zaczynaj od kalkulatora.
- 2 Przeczytaj całe zadanie.
- 3 Podkreśl dane.
- 4 Napisz, czego szukasz.
- 5 Ujednolić jednostki.
- 6 Rozwiąż tylko jeden etap na raz.
- 7 Zapisz wynik z jednostką.
- 8 Sprawdź go odwrotnie i logicznie.

Pewność w obliczeniach nie bierze się z tego, że nigdy nie masz wątpliwości. Bierze się z tego, że masz sposób, dzięki któremu potrafisz swoje obliczenie sprawdzić.

Nie musisz robić wszystkiego w pamięci.

Nie musisz być najszybszą osobą przy kalkulatorze.

Musisz umieć pracować:

- ✓ czytelnie,
- ✓ logicznie,
- ✓ krok po kroku
- i
- ✓ z kontrolą wyniku.

To właśnie buduje bezpieczny sposób myślenia.

ZROZUM → OBLICZ → SPRAWDŹ

Nie zgaduj. Nie pomijaj jednostek. Nie kończ na znaku “=”.



NIEPEWNOŚĆ



SCHEMAT



ĆWICZENIE



KONTROLA



PEWNOŚĆ

Źródła i ważne informacje końcowe



Charakter materiału

"Kompletne obliczenia dawek leków w pielęgniarstwie" jest materiałem edukacyjnym służącym do nauki matematycznych zasad wykonywania obliczeń związanych z lekami.

Przykładowe nazwy wielkości, dawki, stężenia, objętości i czasy używane w ćwiczeniach mają przede wszystkim charakter dydaktyczny.



Materiał nie zastępuje

- zlecenia dotyczącego konkretnego pacjenta;
- Charakterystyki Produktu Leczniczego;
- ulotki i oficjalnych informacji dotyczących konkretnego produktu;
- procedur obowiązujących w placówce;
- instrukcji producenta urządzenia medycznego;
- profesjonalnej oceny klinicznej;
- wymaganej kontroli wykonanej przez uprawniony personel.



W praktycznej sytuacji należy sprawdzić

między innymi:

- ✓ nazwę leku
- ✓ pacjenta
- ✓ zleconą dawkę
- ✓ postać leku
- ✓ stężenie
- ✓ drogę podania
- ✓ sposób przygotowania
- ✓ właściwy rozpuszczalnik, jeśli jest wymagany
- ✓ czas i sposób podania
- ✓ ograniczenia dotyczące konkretnego produktu
- ✓ oraz inne informacje wymagane przez obowiązujące procedury.



Zalecane źródła profesjonalne

Przy rzeczywistym stosowaniu produktów leczniczych należy korzystać z aktualnych, oficjalnych informacji dotyczących konkretnego produktu oraz lokalnie obowiązujących procedur.

W materiałach źródłowych i podczas finalnej redakcji eBooka należy preferować:



Charakterystyki Produktów Leczniczych – ChPL



oficjalne rejestry produktów leczniczych



informacje producenta zatwierdzone dla konkretnego produktu



procedury i standardy obowiązujące w placówce medycznej



aktualne podręczniki i materiały dydaktyczne dla pielęgniarstwa i farmakologii



Waża zasada końcowa

Matematyka odpowiada na pytanie „ile wynika z danych”.

Nie odpowiada sama na pytanie:

„Czy w tej konkretnej sytuacji klinicznej należy to podać?”

To drugie pytanie wymaga oceny właściwego zlecenia, aktualnych informacji o produkcie, procedur oraz kontekstu klinicznego.



Zawsze pracuj według schematu:

→ DANE ↓ → JEDNOSTKI ↓ → OBLICZENIE ↓ → KONTROLA ↓ → WERYFIKACJA WŁAŚCIWYCH INFORMACJI KLINICZNYCH



**LICZ DOKŁADNIE.
SPRAWDZAJ ŚWIADOMIE.**