



CENne

Inspiracje Metodyczne

tom V

Irmina Buczek



CENTRUM
EDUKACJI
NAUCZYCIELI
W GDAŃSKU



JEDNOSTKA
SAMORZĄDU
WOJEWÓDZTWA
POMORSKIEGO

Wydawca

Centrum Edukacji Nauczycieli w Gdańsku

al. gen. J. Hallera 14, 80-401 Gdańsk

Redakcja serii

Alina Benn

Redakcja numeru

Irmina Buczek

Korekta

Alina Benn

Projekt graficzny, skład, okładka

Beata Kwaśniewska

Tom serii: V



Gdańsk 2021

ISSN 2658-266X

ISBN 978-83-86526-30-7

Wykorzystanie pracy z materiałami
źródłowymi w nauczaniu przedmiotów
przyrodniczych i matematyki

ROZUMIENIE PANDEMII

Nauczanie kontekstowe w naukach matematyczno–przyrodniczych	7
Wykorzystanie pracy z materiałami źródłowymi w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych oraz matematyki	9
Rozumienie pandemii	11
Moduł 1 – krzywa, którą trzeba spłaszczyć. Trochę balistyki	12
Moduł 2 – rodzaje i budowa masek, czyli dlaczego warto (lub nie warto) je nosić	16
Moduł 3 – biologia transmisji, czyli przenoszenia wirusa; maski raz jeszcze	18
Moduł 4 – o tym, jak długo koronawirus może utrzymywać się na różnych powierzchniach, i o mechanizmie działania mydła	20
Moduł 5 – o tym, czy każda maska jest równie skuteczna i z czego można samodzielnie wykonać maskę	25
Moduł 6 – o płynach do dezynfekcji i o ich przygotowywaniu	29
Moduł 7 – o zarządzaniu pandemią i odmrażaniu gospodarki	32
Moduł 8 – o transporcie i analizie danych przedstawionych w formie liczbowej	35
Moduł 9 – przesyłki, powierzchnie i kształty	39
Moduł 10 – idziemy na bezpieczne zakupy	43
Przykładowe odpowiedzi	45

Nauczanie kontekstowe w naukach matematyczno–przyrodniczych

Jednym z najważniejszych czynników wpływających na uczenie się jest zaangażowanie ucznia w efektywną naukę¹. Nauczanie i uczenie się kontekstowe to propozycja dla nauczycieli, którzy chcą, by ich uczniowie byli zaciekawieni edukacją. *Polega ono na nadaniu znaczenia treści, na przykład z podstawy programowej, poprzez połączenie ich ze światem rzeczywistym. Ważny jest kontekst, ponieważ aby uczniowie mogli przyjąć nowe wiadomości i umiejętności, powinni wiedzieć, jak można korzystać z nowej wiedzy. Nauczanie kontekstowe zdefiniować można również jako nauczanie teorii, idei lub procesu poprzez wykorzystanie problemu, sytuacji lub danych w celu usprawnienia procesu nauczania i uczenia się. Ten sam problem lub sytuacja mogą być wykorzystane wielokrotnie, na różnych poziomach edukacyjnych oraz do nauczania różnych treści.*²

Wybór odpowiedniego kontekstu przy realizacji konkretnych zapisów podstawy programowej danego przedmiotu, i to na określonym etapie edukacyjnym, może być dużym wyzwaniem w praktyce metodycznej nauczyciela. Ważne jest, aby kontekst był ciekawy dla ucznia, co nie jest sprawą prostą. Jak podają badania, wybranie atrakcyjnego kontekstu dla wszystkich uczniów jest niezwykle trudne³.

Podstawowym kryterium projektowania zajęć edukacyjnych powinno być uświadomienie uczniom, że przekazywane przez nauczyciela informacje *wnoszą wkład w ich życie lub życie innych osób na całym świecie oraz pomagają im zdobyć lepsze rozumienie środowiska naturalnego*⁴.

1 EACEA, *Nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych w Europie. Polityka, praktyka i badania naukowe*, Warszawa 2021.

2 E. D. Laughbaum, *Teaching in context: enhancing the processes of teaching and learning in community college mathematics*, „Community College Journal of Research and Practice”, 2001, 25.

3 EACEA, *Nauczanie...*

4 H. Yam, *What is contextual learning and teaching in physics?*, http://www.hk-phy.org/contextual/approach/tem/brief_e.html data dostępu: 30.09.2021.

Uczniowie często również wskazują ważność zaspokojenia ich potrzeb edukacyjnych i pytają: po co mi to (będzie potrzebne)?

Podejście kontekstowe kładzie nacisk na związek między uczeniem się a światem rzeczywistym. Kiedy uczniowie myślą o sobie tylko z perspektywy osób, które się uczą w szkole, ich zainteresowanie skupia się wyłącznie na tym, w jaki sposób dobrze poradzić sobie z zaliczaniem konkretnych partii materiału i zdać egzaminy. Ale jeśli na zajęciach są tworzone połączenia między wiedzą a światem rzeczywistym, dążą oni do zastosowania zdobytej wiedzy nie tylko w szkole lecz także poza nią – wychodzą do społeczeństwa, do środowiska, w którym mogą już się przyczynić do rozwiązania problemów.

Zastosowanie przez ucznia zdobytej wiedzy to kompetencja, która pojawia się w polskiej podstawie programowej z matematyki i przedmiotów przyrodniczych. Treści związane z życiem, techniką i gospodarką człowieka są realizowane podczas nauczania tych przedmiotów, ale zazwyczaj w czasie podsumowania lekcji. Nauczanie kontekstowe to przede wszystkim odwrócenie kolei rzeczy. Ciekawą propozycją jest przyjęcie następującej strategii:

1. Kontekst – wprowadzenie do tematu, odnoszące się do zjawisk znanych uczniom z życia codziennego, mediów masowych itp.

2. Wyodrębnienie problemu.
3. Postawienie pytania badawczego lub hipotezy.
4. Poszukiwanie informacji.
5. Próba udzielenia odpowiedzi na pytanie lub weryfikacja hipotezy.
6. Generalizacja wiedzy, wprowadzenie nowych pojęć⁵.

Jeśli nauczyciel położy nacisk na związek pomiędzy treściami kształcenia a doświadczeniami uczniów, nauczanie i uczenie się kontekstowe może zwiększyć poziom motywacji i zainteresowania przedmiotami ścisłymi. Uczniowie uczą się efektywniej, jeśli mogą powiązać nową informację z czymś im znajomym i zrozumieć ją za pomocą już posiadanej wiedzy. Wykazano, że przy większej liczbie nawiązań do sytuacji znanych, motywacja do nauki znacznie wzrasta⁶. Do najczęściej zalecanych zagadnień kontekstowych w nauczaniu przedmiotów ścisłych i przyrodniczych należą współczesne problemy społeczne.

Czas pandemii to okres, w którym nasi uczniowie zanurzają się w problemy globalne

⁵ I. Maciejowska, *Nauczanie kontekstowe jako skuteczny sposób motywowania w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych na wszystkich etapach kształcenia*, [w:] *Metody motywacyjne w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych*, red. M. Nodzyńska, Kraków 2011.

⁶ Ibidem.

społeczeństwa. Ten czas to również „okazja”, aby ich zaangażować, łącząc cele uczenia się z rzeczywistym środowiskiem.

Zapraszam Państwa do lektury piątego tomu „CENnych Inspiracji Metodycznych” pn. *Wykorzystanie pracy z materiałami źródłowymi w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych i matematyki*. Składa się on z dwóch części, pierwsza z nich to „Rozumienie pandemii”. Jej autorem jest dr Marcin M. Chrzanowski, który w ciekawym kontekście i w interesujący sposób przedstawia propozycje realizacji podstawy programowej na zajęciach przedmiotów przyrodniczych oraz matematyki. Niedługo ukaże się druga część: „O zderzeniach świata przyrody z człowiekiem”. Autorka Joanna Lilipop na podstawie tekstów popularnonaukowych stworzyła propozycję lekcji biologii, na której uczniowie będą mogli rozwinąć umiejętności czytania ze zrozumieniem, przetwarzania i interpretacji tekstów oraz krytycznego rozumowania.

Irmina Buczek

– *nauczyciel konsultant ds. fizyki i chemii
w Centrum Edukacji Nauczycieli
w Gdańsku*

Wykorzystanie pracy z materiałami źródłowymi w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych oraz matematyki

Zamknięcie szkół w czasie lockdownu stanowiło niezwykle wyzwanie dla polskiej szkoły. W krótkim czasie nauczyciele i uczniowie musieli się przestawić na system pracy zdalnej. Obok nowych wyzwań natury dydaktycznej realnym problemem był dostęp do sprzętu komputerowego i do sieci Internet. Poradzenie sobie z barierami technicznymi stanowiło jedynie początek trudnej pracy dydaktyków w przemodelowaniu sposobu nauczania. W końcu zmieniły się warunki pracy – nauczanie zapośredniczone, brak kontroli nad zachowaniem uczniów „po drugiej stronie ekranu”, skrócony czas zajęć, brak bezpośredniego kontaktu z uczniem, frustracja spowodowana nie działającymi platformami i znikającą siecią, zatarcie się granicy między pracą a życiem prywatnym... Jeden element się jednak nie zmienił. Lista wymagań ogólnych i szczegółowych do wykonania w czasie zajęć dydaktycznych pozostała taka sama. Nauczyciele i uczniowie mieli zrealizować wszystkie zapisy podstawy programowej – mimo skróconego czasu zajęć i utrudnionych warunków pracy.

Zadaniem nauczycieli, szczególnie trudnym w czasach kształcenia online, jest skonstruowanie odpowiedniego systemu – nałożenie przedmiotowych celów nauczania i treści kształcenia na siatkę zapisów preambuły, zawierających **spis kompetencji kluczowych** (najważniejszych umiejętności rozwijanych w ramach kształcenia ogólnego w szkole):

1. *sprawne komunikowanie się w języku polskim oraz w językach obcych norwożytnych;*
2. *sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;*
3. *poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł;*
4. *kreatywne rozwiązywanie problemów w różnych dziedzin z świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;*
5. *rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych;*

6. *praca w zespole i społeczna aktywność;*

7. *aktywny udział w życiu kulturalnym szkoły, środowiska lokalnego oraz kraju.*¹

Kształtowanie tych kompetencji w warunkach komunikacji za pośrednictwem wymagało od nauczycieli zmiany podejścia dydaktycznego – bycie raczej przewodnikiem w procesie samokształcenia uczniów niż samym dawcą wiedzy.

W niniejszym opracowaniu przedstawione są pomysły i sprawdzone sposoby pracy z uczniami z wykorzystaniem tekstów źródłowych. W czasach zamknięcia szkół zwiększały one szansę na ciekawą realizację wszystkich wymagań zapisanych w dokumentach, stanowiły odskocznię od rutyny pracy z wykładem i podręcznikiem. Dawały okazję do utrzymania zaciekawienia uczniów, rozumienia świata, a przede wszystkim realizacji nadrzędnych idei nowoczesnej dydaktyki przedmiotów przyrodniczych: kształtowania rozumowania naukowego i krytycznego.

Na wstępie należy zaznaczyć, że korzystanie na lekcjach z materiałów źródłowych – powielanie tekstów, tłumaczenie czy adaptacja materiałów dostępnych publicznie – jest dozwolone prawnie do celów edukacyjnych, na podstawie tzw. dozwolonego użytku w edukacji oraz prawa cytatu².

Opracowanie pt. „**Rozumienie pandemii**” było pisane na bieżąco dla uczniów i wykorzystywane na zajęciach przedmiotów przyrodniczych przez pierwsze trzy miesiące lockdownu.

¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dz.U. 2017 poz. 356 z późn. zm.

² Przydatną infografikę na temat prawa autorskiego w edukacji, przygotowaną przez Centrum Cyfrowe, można pobrać ze strony: <https://centrumcyfrowe.pl/czytelnia/dozwolony-uzytek-w-edukacji-infografika/>

Zadania tu przedstawione powstały jako odpowiedź na frustrację spowodowaną nauczaniem zdalnym, trudnościami w kształtowaniu kompetencji kluczowych w warunkach zamknięcia uczniów i nauczycieli w domach oraz z troski o samych uczniów, którzy nie otrzymywali odpowiedzi na stawiane przez nich liczne pytania dotyczące SARS-CoV-2 i choroby COVID-19. Opracowano 10 modułów tematycznych, do których inspirację zaczerpnięto między innymi z zadań wykorzystywanych w międzynarodowym badaniu umiejętności piętnastolatków PISA, zwracającym uwagę na kontekst narzędzi pomiarowych. Obok nauczania stricte przedmiotowego autorzy wprowadzili do szkoły zintegrowane nauczanie dotyczące naukowego rozumowania i myślenia w przedmiotach przyrodniczych (biologia, fizyka i chemia) oraz matematyce w kontekście pandemii koronawirusa.

dr Marcin M. Chrzanowski

Rozumienie pandemii

dr Marcin M. Chrzanowski – kierownik Pracowni Dydaktyki Biologii Uniwersytetu Warszawskiego; nauczyciel chemii, fizyki, i matematyki w Akademii Dobrej Edukacji im. gen. Józefa Sowińskiego w Warszawie, mm.chrzanowski@uw.edu.pl

LOCKDOWN wywołał głęboki szok – dominowało poczucie niepewności co do przyszłości, zagubienie i zmęczenie nieustannym napływem złych informacji dotyczących rozwoju pandemii w kraju i na świecie. Uczniowie zadawali pytania, zaczynając od tego, czy i dlaczego warto nosić maski¹, a kończąc na przykład na tym, kto jest najbardziej podatny na koronawirusa lub czy produkty spożywcze ze sklepu są bezpieczne. Inne, przykładowe pytania, które pozostawały bez odpowiedzi, to:

- Czy paczka odebrana od kuriera jest bezpieczna?
- Czy można bezpiecznie uprawiać sport?
- Czy dieta może nas chronić przed koronawirusem?
- Czy mogę się zarazić od psa lub kota?
- Czy mogę zarazić swoje zwierzę?

¹ Na początku pandemii nakładanie masek było obowiązkowe jedynie w przestrzeni zamkniętej. Noszenie maski na otwartej przestrzeni, które w tej chwili nikogo nie dziwi, w tamtych czasach mogło narazić osobę z maską na twarzy na ostracyzm – mogła być bowiem postrzegana przez innych jako chora lub roznosząca chorobę.

Niczego w życiu nie należy się bać, należy to tylko zrozumieć – słowa Marii Skłodowskiej-Curie wydawały się w tej sytuacji wyjątkowo trafione. Pomysł był następujący: dostarczyć uczniom rzetelne źródła informacji i zaprosić ich do myślenia. Zadania, które rozwiązywali przez kolejne tygodnie i miesiące, w założeniu miały im pomóc odpowiedzieć sobie na wymienione wyżej (i inne) pytania.

Uczniowie uczący się w klasie siódmej i ósmej szkoły podstawowej oraz pierwszej szkoły ponadpodstawowej w każdym tygodniu otrzymywali do zrobienia ćwiczenia z jednego modułu. W przypadku wystąpienia niejaśności podczas wykonywania zadań przez uczniów, materiał był udoskonalany.

Moduły miały charakter różnorodnych ćwiczeń w postaci kart pracy do samodzielnego rozwiązania i były zakotwiczone w różnych aspektach bieżącej sytuacji.

Poniżej 10 modułów, w odpowiedniej kolejności:

Moduł 1 – krzywa, którą trzeba spłaszczyć. Trochę balistyki

Moduł 2 – rodzaje i budowa masek, czyli dlaczego warto (lub nie warto) je nosić

Moduł 3 – biologia transmisji, czyli przeniesienia wirusa; maski raz jeszcze

Moduł 4 – o tym, jak długo koronawirus może utrzymywać się na różnych powierzchniach, i o mechanizmie działania mydła

Moduł 5 – o tym, czy każda maska jest równie skuteczna i z czego można samodzielnie wykonać maskę

Moduł 6 – o płynach do dezynfekcji i o ich przygotowywaniu

Moduł 7 – o zarządzaniu pandemią i odmrążaniu gospodarki

Moduł 8 – o transporcie i analizie danych przedstawionych w formie liczbowej

Moduł 9 – przesyłki, powierzchnie i kształty

Moduł 10 – idziemy na bezpieczne zakupy.

Moduł 1 – krzywa, którą trzeba spłaszczyć. Trochę balistyki

Centrum Kontroli Chorób (CDC, The Center for Disease Controls) w lutym 2020 r. stwierdziło, że maski chirurgiczne zapewniają znacznie mniejszą ochronę niż maski oddechowe N95 (które również muszą być idealnie dopasowane, a to potrafią zrobić tylko profesjonalści). CDC zalecało, aby osoby zdrowe w ogóle nie nosiły masek. Wytyczne te nie odnosiły się do badań naukowych, były motywowane potrzebą zachowania cennych masek dla pracowników służby zdrowia ze względu na ich niedobór. Niestety, w tej sytuacji mogły pojawić się niezamierzone konsekwencje: stygmatyzowanie osób noszących maski w miejscach publicznych (np. jesteś zarażona/zarażony!).

Jasne, maski chirurgiczne i niewłaściwie noszone maski N95, które można podłączyć do respiratora, nie zapewniają doskonałej ochrony. Ale jeśli celem jest spłaszczenie krzywej (w przeciwieństwie do eliminacji wirusa), musimy porzucić myślenie czarno-białe i przyjąć odcienie szarości.²

² S. Huang, COVID-19: why we should all wear masks – there is new scientific rationale, <https://cancerwarrior.medium.com/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ccee71>, dostęp: 15.04.2020.

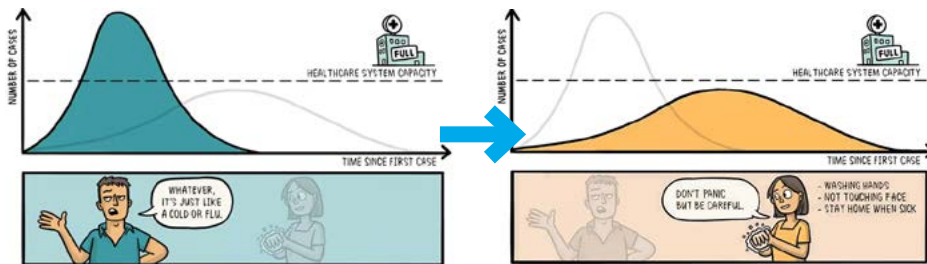
Zadanie 1.1

Obejrzyj film umieszczony pod linkiem:

<https://www.youtube.com/watch?v=fgBla7RepXU&t=6s>

Zastanów się, co obrazuje krzywa zachorowań na COVID-19. W tekście jest mowa o spłaszczeniu krzywej (*flatten the curve*). Przeanalizuj poniższe wykresy (rys. 1.1).

RYSUNEK 1.1



źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Covid-19-curves-graphic-social-v3.gif>

Odpowiedz na pytania:

1. Co jest przedstawione na wykresach? Wymyśl tytuły dla tych wykresów i zapisz je.
2. Co jest zmienną zależną?
3. Co jest zmienną niezależną?
4. Dlaczego powinniśmy dążyć do spłaszczenia krzywej?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

Nie możemy już twierdzić, że maski nie są skuteczne. Nie możemy pozwolić, by dążenie do stanu idealnego było wrogiem rozwiązań dobrych, choć niedoskonałych. Co, jeśli częściowa ochrona zapewniana przez nieszczelne maski chirurgiczne, a nawet samodzielnie wykonane maski, zmniejsza prawdopodobieństwo transmisji w stopniu podobnym do zalecanego (równie niedoskonałego) oddalenia o więcej niż 6 stóp od siebie lub niedotykania twarzy? Mogłoby to podwoić wpływ interwencji niefarmakologicznej (NPI) na spłaszczenie krzywej.³

Zadanie 1.2

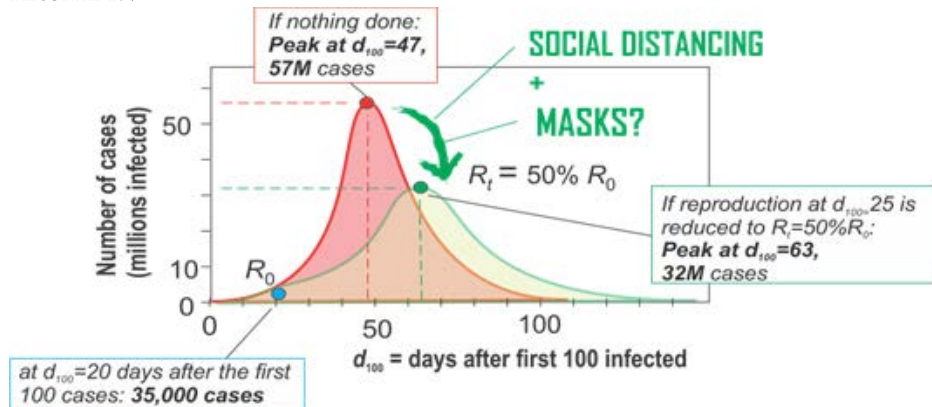
Zaleca się zachowanie odległości 6 stóp między ludźmi. Ile to centymetrów? Zaokrąglij wynik do liczb całkowitych.

Odpowiedź:

Zadanie 1.3

Przeanalizuj poniższy wykres (rys. 1.2). Napisz, jaką na jego podstawie można wysnuć hipotezę dotyczącą wpływu noszenia masek na zachorowalność na COVID-19.

RYSUNEK 1.2



Źródło: <https://medium.com/@Cancerwarrior/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ceee71>

3 Ibidem.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Opis wykresu: Spłaszczenie krzywej – skutek łagodzenia pandemii przy pomocy interwencji, która zmniejszyłaby początkowy wskaźnik reprodukcji wirusa R_0 o 50%, gdyby została wdrożona w dniu 20. Czerwona krzywa pokazuje liczbę zakażonych osobników (cases) bez interwencji. Zielona krzywa odzwierciedla zmienioną, spłaszczoną krzywą po interwencji. Dzień 0 (3 marca 2020 r.) to czas, w którym potwierdzono 100 przypadków infekcji ($d_{100} = 0$).⁴

4 Ibidem.

Zadanie 1.6

Napisz, co to jest aerosol (aerozol).

Odpowiedź:

.....

.....

Zadanie 1.7

Odpowiedz na pytanie: ile kropelek aerozolu zmieściłoby się na odcinku o długości 50 cm, gdyby ułożyć je jedna obok drugiej?

Odpowiedź:

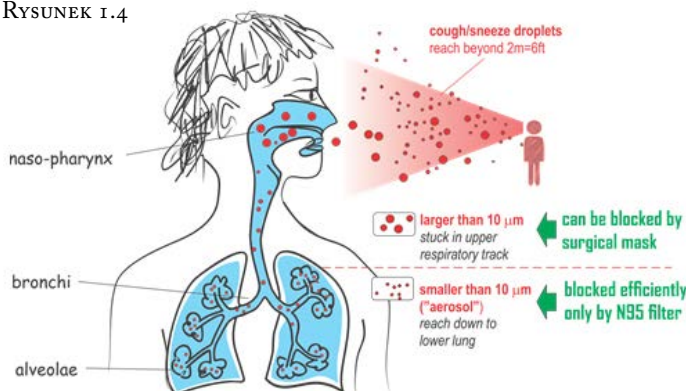
.....

.....

W czasie kaszlu lub kichania większe krople „wystrzelują” z ust jak pociski z „prędkością wylotową” wynoszącą 50 m/s (w przypadku kichania) lub 10 m/s (w przypadku kaszlu), a krople mogą mieć zasięg nawet 6 m. Jeśli tak jest, to wspomniana „bezpieczna” odległość 6 stóp podczas spotkań towarzyskich może nie wystarczyć – rozwiązaniem tego problemu jest noszenie (prostej) maski.⁶

6 Ibidem.

RYSUNEK 1.4



źródło: <https://medium.com/@Cancerwarrior/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ccee71>

Zadanie 1.8

Osoba przedstawiona na rysunku 1.3 kicha (sneeze). Oblicz, w jakim czasie do drugiego człowieka oddalonego o 3 m dotrą największe krople rozpylone z ust osoby kichającej. Załóż, że krople poruszają się ruchem jednostajnym, z prędkością wylotową wskazaną na rysunku.

Odpowiedź:

.....

.....

W jakim celu rozdziela się rozpylone krople na aerozole i większe krople? Cząsteczki unoszące się w powietrzu muszą być

odpowiednio małe, aby docierały głęboko do płuc, przez wszystkie kanały powietrzne, aż do komórek pęcherzykowych (alveolae), w których zachodzi wymiana gazowa. Tylko kropelki poniżej 10 µm mogą dotrzeć do pęcherzyków płucnych (rys. 1.4). Duże krople aerozolu utykają natomiast w nosie i gardle (przestrzeń nosowo-gardłowa) oraz w górnych przewodach powietrznych płuc, tcharwicy i dużych oskrzelach. Kropelki wydostające się z ust w czasie typowego kaszlu mają taki rozkład wielkości, że około połowa kropli należy do kategorii aerozoli, choć łącznie stanowią one tylko mniej niż 1/100 000 wydalanej objętości.⁷

7 Ibidem.

Rys. 1.4 przedstawia anatomię dróg oddechowych oraz miejsca, w których krople mogą ostatecznie osiadać po wnikięciu do organizmu, w zależności od ich wielkości i tego, w jaki sposób są blokowane przez różne typy masek.⁸

8 Ibidem.

Zadanie 1.9

Przedstaw liczbę $\frac{1}{100\ 000}$ w zapisie naukowym (wykładniczym).

Odpowiedź:

Zadanie 1.10

Przyjrzyj się rysunkowi 1.4 i napisz, które kropelki są zatrzymywane:

- przez oba typy masek (chirurgiczne i z filtrem N95),
- tylko przez maski z filtrem N95.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Moduł 2 – rodzaje i budowa masek, czyli dlaczego warto (lub nie warto) je nosić**Zadanie 2.1**

Obejrzyj uważnie film (możesz włączyć polskie napisy) i wykonaj poniższe polecenia.

Link do filmu:

<https://youtu.be/BtN-goy9VOY>

- Odpowiedz na pytanie: dlaczego światu zależy na tym, aby spłaszczyć krzywą?

Odpowiedź:

.....

.....

- Znajdź i zacytuj w języku angielskim (dokładnie dwa zdania) informację o tym, jak mydło działa na wirusy (pkt A) i na nasze dłonie (pkt B).

A. Wpływ mydła na wirusa:

Odpowiedź:

.....

.....

B. Wpływ mydła na nasze dłonie:

Odpowiedź:

.....

.....

- Odpowiedz na pytanie: co jest przyczyną wtórnego zarażenia bakteriami, w wyniku którego dochodzi do sepsy?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

Maski N95, zaprojektowane w celu odfiltrowania najmniejszych cząstek, pomagają zapobiegać przenoszeniu drobin wirusa do pęcherzyków płucnych. Ale czy to naprawdę ma znaczenie dla spłaszczenia krzywwej? Jak się okazuje jest bardzo prawdopodobne, że duże kropelki, które zatrzymują się w nosogardzieli, mogą zostać unieruchomione przez jakąkolwiek barierę fizyczną, taką jak prostsze maski chirurgiczne lub przeciwpyłowe.

Oczywiście wiele kropelek znajdujących się w wydychanym powietrzu lub w aerozolu uwalnianym w czasie kaszlu może nie zawierać wirusa, ale niektóre z nich go mają. W przypadku wirusa SARS-CoV-2 nie wiadomo jednak, jaka liczba cząstek wirusowych jest potrzebna do zarażenia.

Przekonanie w CDC, że pęcherzyki płucne są miejscem docelowym kropelek dostarczających ładunek wirusa, podniosło pozornie znaczenie masek N95 i doprowadziło do odrzucenia innych typów masek. Myślenie wprost i niezastanawianie się nad niuansami związanymi z noszeniem masek przyczyniło się do tego, że wielu zwykłych ludzi, a co więcej – ekspertów, jest przekonanych, że maski są bezużyteczne.

Nawet w odniesieniu do aerozoli zawierających drobne krople nie możemy zapominać, że **częściowe filtrowanie zapewniane przez maski chirurgiczne jest lepsze niż nic**. W eksperymentalnej symulacji dotyczącej zdolności filtracyjnej masek porównano trzy maski (rys. 2.1):

1. ręcznie robione – wykonane ze ściereczki kuchennej,
2. standardowe maski chirurgiczne,
3. FFP2 europejski odpowiednik masek N95⁹ w odniesieniu do ich zdolności do zatrzymywania małych aerozoli w zakresie od 0,2 do 1 μm – kropli, które docierają do dolnej części płuc.¹⁰

⁹ Maski przeciwykłowe N95 (zwane również antysmogowymi FFP2) mają specjalny filtr przeciw zanieczyszczeniom mikrobiologicznym. Są one w stanie filtrować przynajmniej 95% cząsteczek unoszących się w powietrzu, co gwarantuje wysoką skuteczność przeciw przenoszeniu drobnoustrojów.

¹⁰ S. Huang, *COVID-19: why we should all wear masks – there is new scientific rationale*, <https://cancerwarrior.medium.com/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ceee71>, data dostępu: 15.04.2020.

RYSUNEK 2.1



źródło: <https://medium.com/@Cancerwarrior/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ceee71>

Zadanie 2.2

To, co autorzy artykułu odkryli, to fakt, że dla ochrony osobistej maski chirurgiczne były nieskuteczne, podczas gdy maski FFP2 (lub N95) rzeczywiście odfiltrowały więcej niż 99% cząstek.¹¹

Ilokrotnie maski FFP2 zmniejszyły ryzyko wdychania cząsteczek aerosolu?

Wybierz poprawną odpowiedź:

- A. stukrotnie
- B. tysiękrotnie
- C. dziesięciokrotnie

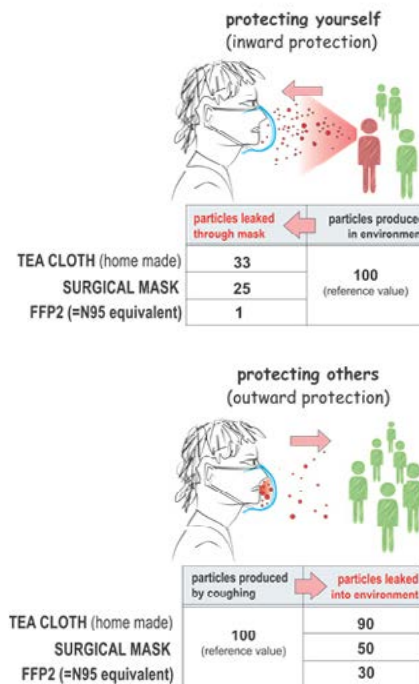
Zadanie 2.3

Przeanalizuj rysunek 2.2 i odpowiedz na pytania.

¹¹ Ibidem.

Reference value oznacza liczbę drobin, które przedostają się na zewnątrz (lub są obecne pod maską) na każde 100 cząstek.

RYSUNEK 2.2



źródło: <https://cancerwarrior.medium.com/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ceee71>

1. Co twoim zdaniem oznaczają stwierdzenia: ochrona wewnętrzna (*inward*) i zewnętrzna (*outward*)?
2. Jaki procent cząstek ze środowiska zewnętrznego zatrzymywała maska zrobiona samodzielnie ze ściereczki kuchennej (*TEA CLOTH <home made>*)?
3. Który z testów przeprowadzonych na masce zrobionej samodzielnie ze ściereczki kuchennej (*TEA CLOTH <home made>*) wypadł lepiej?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2.4

Wspomniane wyżej wyniki rodzą pytanie: jeśli wszystko, czego chcemy, to złagodzenie pandemii, czyli spłaszczenie krzywej, w jakim stopniu 4-krotne zmniejszenie liczby cząstek, które docierają do płuc, zbliża nas do tego celu?¹²

Napisz, co podpowiada Ci intuicja: noszenie masek (chirurgicznych lub zrobionych domowym sposobem) może pomóc w spłaszczeniu krzywej zachorowań czy nie? Uzasadnij odpowiedź.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¹² Ibidem.

Moduł 3 – biologia transmisji, czyli przenoszenia wirusa; maski raz jeszcze

Poprzedni moduł zakończyliśmy pytaniem: jeśli wszystko, czego chcemy, to złagodzenie pandemii, czyli spłaszczenie krzywej, w jakim stopniu 4-krotne zmniejszenie cząstek, które docierają do płuc, zmniejsza transmisję między ludźmi?

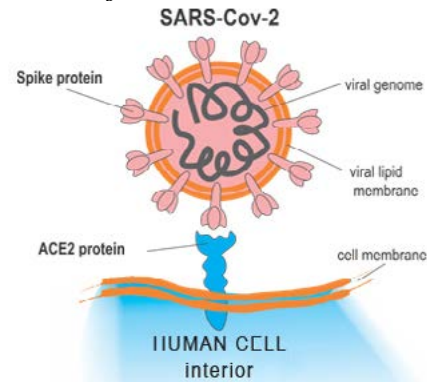
Można się domyślać, że nawet niedoskonała maska najprawdopodobniej stanowi dodatkową ochronę, która uzupełnia zalecenia dotyczące zachowania odległości o więcej niż 6 stóp w kontaktach społecznych i nie dotykania twarzy. Wirus SARS-CoV-2, jak każdy wirus, aby dostać się do wnętrza komórki i powielić się, musi się ulokować w ludzkich komórkach, stosując zasadę klucza i zamka. Fragment wirusa (spike protein) jest kluczem, a białko stanowiące część błony komórkowej – zamkiem, do którego ten klucz pasuje (rys. 3.1). To białko powierzchniowe komórki (= ZAMEK, ACE2 protein) zwykle pełni funkcję ochronną. Jest go więcej u osób starszych, u osób z przewlekłą niewydolnością serca lub nadciśnieniem tętniczym.

Co ważne – wiele takich pasujących do wirusowego klucza zamków znajduje się w komórkach nabłonka nosa, a nie w pęcherzykach płucnych!

Można zatem wnioskować, że drogą przenoszenia wirusa SARS-CoV-2 są także duże kropelki, wydzielane podczas kaszlu lub kichania przez osobę zarażoną. Mogą one znaleźć się w nosogardzieli osoby zdrowej. Kropelki te, ze względu na swój rozmiar, docierają dokładnie tam, gdzie się znajdują komórki podatne na przyłączenie się wirusa do ich powierzchni (rys. 3.2).

Tę drogę transmisji można więc skutecznie zablokować za pomocą prostej bariery fizycznej.¹³

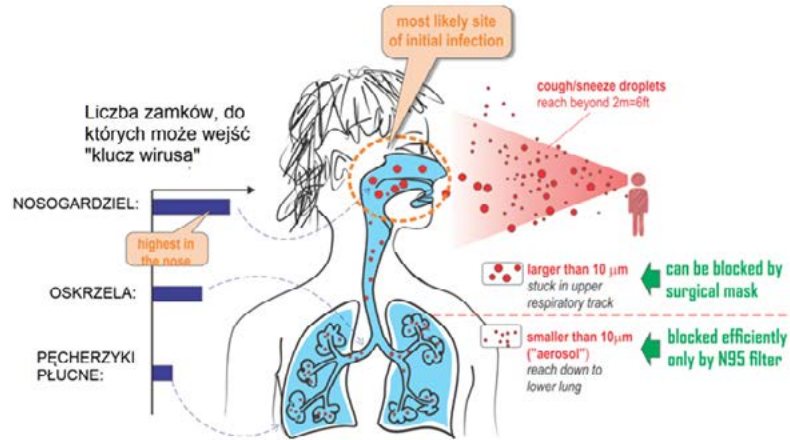
RYSUNEK 3.1



źródło: <https://medium.com/@Cancerwarrior/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ccee71>

13 Ibidem.

RYSUNEK 3.2



źródło: <https://medium.com/@Cancerwarrior/covid-19-why-we-should-all-wear-masks-there-is-new-scientific-rationale-280e08ccee71>

Zadanie 3.1

Przeanalizuj tekst wstępny do modułu 3 i rysunek 3.2, a następnie napisz po jednym argumentie przemawiającym za tym, że:

1. warto nosić maseczki chirurgiczne,
2. noszenie maseczek chirurgicznych jest bezzasadne.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

Unikanie dużych kropelek pochodzących od osoby chorej, które i tak nie mogą dostać się do płuc, ale lądują w górnych drogach oddechowych (np. w nosogardzieli), może być najskuteczniejszym sposobem zapobiegania infekcji.

Dlatego maski chirurgiczne, być może nawet Twoja maska narciarska, bandana lub szalik, mogą zapewnić całkiem dobrą ochronę przed zarażeniem. Maski oddechowe N95 oferują stosunkowo niewielką dodatkową ochronę. (CDC sugeruje nawet w ostateczności użycie przez pracowników służby zdrowia szalika, gdy nie są dostępne maski na twarz).

Z praktycznego i społecznego punktu widzenia maski chirurgiczne lub samodzielnie wykonane, jeśli są właściwie noszone, w najgorszym wypadku nie zaszkodzą, a w najlepszym razie mogą pomóc.¹⁴

A co zrobisz z maską po powrocie do domu (gdy już ją zdejmiesz)?

Zadanie 3.2

Na opakowaniu maski napisano: *Pamiętaj, aby po użyciu wyrzucić lub wyprać bez dotykania zewnętrznej powierzchni.*

Odpowiedz na pytanie: dlaczego podano taką instrukcję?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

¹⁴ Ibidem.

Moduł 4 – o tym, jak długo koronawirus może utrzymywać się na różnych powierzchniach, i o mechanizmie działania mydła

Czy wirus faktycznie przenosi się przez dotyk? Czy warto nosić rękawice ochronne w sklepie?

Zadanie 4.1

Odpowiedz na pytanie: jak sądzisz – czy możesz się zarazić, mając kontakt z pojedynczą drobiną wirusa?

Odpowiedź:

.....

.....

Zadanie 4.2

Tytuł artykułu opublikowanego 4 kwietnia 2020 r. w „The Guardian” brzmiał: *How long does coronavirus live on different surfaces?* (Jak długo koronawirus żyje na różnych powierzchniach)?¹⁵

Napisz, jaki błąd popełnił w tytule autor artykułu, i zaproponuj poprawną wersję.

¹⁵ D. Renwick, *How long does coronavirus live on different surfaces*, <https://www.theguardian.com/us-news/2020/apr/04/how-long-does-coronavirus-live-on-different-surfaces>, data dostępu: 15.04.2020.

Odpowiedź:

.....

.....

RNA koronawirusa zostało znalezione na statku wycieczkowym Diamond Princess 17 dni po tym, jak pasażerowie opuścili statek. Jakie ryzyko wiąże się w związku z tym faktem (np. z zakupami czy odbiorem paczek pocztowych)?¹⁶

Zadanie 4.3

W gazecie „Rzeczpospolita” napisano: Koronawirus przetrwał 17 dni w kabinach wycieczkowców¹⁷.

Odpowiedz na pytanie: czy informacja z artykułu w „The Guardian” oznacza, że przebywanie 17 dnia we wnętrzu tego statku stanowiło niebezpieczeństwo zarażenia się wirusem?

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ Koronawirus przetrwał 17 dni w kabinach wycieczkowców, <https://www.rp.pl/Koronawirus-SARS-CoV-2/200329537-Koronawirus-przetrwal-17-dni-w-kabinach-wycieczkowcow.html>, data dostępu: 15.04.2020 r.

Odpowiedź:

.....
.....
.....
.....

Jak długo wirus może przetrwać na powierzchniach?

Wirusy różnią się między sobą składem chemicznym, co ma duże znaczenie dla tego, jak długo dany wirus może przetrwać w stanie czynnym (patogennym) poza ciałem (na zewnątrz komórki).

W czasopiśmie „The New England Journal of Medicine” opublikowano wyniki badania, w którym przetestowano, jak długo wirus może pozostawać na różnych rodzajach powierzchni w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych. Naukowcy odkryli, że po pokryciu różnych powierzchni drobinami wirusa, nadal można go wykryć:

- na miedzi – do 4 godzin,
- na tekturze – do 24 godzin,
- na tworzywach sztucznych („plastik”) – do 72 godzin (rys. 4.1).¹⁸

18 Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1, <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973>.

RYSUNEK 4.1



źródło: <https://i.insider.com/5e7787ee1378e37a8a67d192?width=1300&format=jpeg&auto=webp>

Należy jednak pamiętać, że na każdej z tych powierzchni „ilość wirusów” gwałtownie spada w czasie trwania badania. Tak więc ryzyko przeniesienia infekcji przez dotyk prawdopodobnie również zmaleje z upływem czasu. Jak to więc jest z pojedynczą cząsteczką koronawirusa?

Istnieje konkretna liczba cząstek wirusowych w danym przedziale czasu, z którymi kontakt prowadzi do zarażenia. Jeśli miało się styczność tylko z jedną drobiną wirusa, np. na palcu, mało prawdopodobne jest, że zostanie się zainfekowanym. Niektóre rodzaje wirusów są bardzo aktywne – wtedy wystarczy mała liczba, np. 10 cząstek, aby się zarazić, podczas gdy w przypadku mniej ofensywnych – niezbędny

jest bezpośredni kontakt z milionami cząstek wirusowych.

Oczywiście – im mniejsza jest liczba cząstek wirusowych, z którymi ma się kontakt, tym mniejsze prawdopodobieństwo zarażenia. Dlatego tak ważna jest „ilość wirusa” na powierzchni, którego możemy potencjalnie dotknąć.¹⁹

Zadanie 4.4

Odpowiedz na pytanie: dlaczego w powyższym tekście sformułowanie *ilość wirusa* zapisało w cudzysłowie?

Odpowiedź:

.....
.....
.....

Ile osób jest zarażanych przez kontakt z zanieczyszczoną wirusami powierzchnią w porównaniu z zakażeniem przez cząsteczki unoszące się w powietrzu lub bezpośredni kontakt z osobą zarażoną/chorą?

O wiele bardziej prawdopodobne jest, że ludzie zostaną zarażeni przez bliski kontakt z zarażoną osobą niż przez dotknięcie zanieczyszczonej

19 D. Renwick, How long does coronavirus live on different surfaces?, <https://www.theguardian.com/us-news/2020/apr/04/how-long-does-coronavirus-live-on-different-surfaces>, data dostępu: 15.04.2020.

powierzchni. Nadal jednak ważne jest, aby zda-
wać sobie sprawę z tego, czego dotykamy – szcze-
gólnie powierzchni narażonych na częsty dotyk,
i by pamiętać o myciu rąk po dotknięciu tych
obiektów czy powierzchni.

Wirus jest dość stabilny na materiałach takich
jak plastik i stal – może utrzymywać się na ich
powierzchni nawet przez kilka dni. Jest więc
bardzo możliwe, że chory, kichając lub czegoś
dotykając, zostawi wirusa na powierzchni,
a następnie inna osoba dotknie tej powierzchni,
a następnie swojej twarzy.

Stabilność wirusa jest duża również na tekstu-
rze.²⁰

Zadanie 4.5

Gdy się otrzyma paczkę, należy ją szybko otwo-
rzyć, wyrzucić karton, umyć ręce i unikać doty-
kania twarzy. Oczywiście możliwe jest, że wi-
rusy znajdują się również wewnątrz opakowania,
ale prawdopodobieństwo znalezienia ich na po-
wierzchni kartonu jest znacznie większe.²¹

Odpowiedz na pytanie: z czego wynika więk-
sze prawdopodobieństwo znalezienia wirusa
na opakowaniu niż wewnątrz paczki?

²⁰ Ibidem.
²¹ Ibidem.

Odpowiedź:

Jak pozbyć się wirusów z powierzchni?

*Dobrze jest czyścić wszelkie powierzchnie, których
często dotykamy (klamki czy toalety). Skuteczne
są zwykłe domowe środki czyszczące, w tym
roztwory wybielaczy i roztwory alkoholu o za-
wartości co najmniej 70% alkoholu. Jeśli u kogoś
w domu zdiagnozowano COVID-19, wówczas
czyszczenie i dezynfekcja stają się znacznie waż-
niejsze i powinny być wykonywane częściej.²²*

Zadanie 4.6

W „The New York Times” 13 marca 2020 r.
napisano: At the molecular level, soap breaks
things apart. At the level of society, it helps
hold everything together.

[Na poziomie molekularnym mydło rozbija
rzeczy. Na poziomie społeczeństwa pomaga
utrzymać wszystko razem].²³

²² Ibidem.

²³ Why soap works, <https://www.nytimes.com/2020/03/13/health/soap-coronavirus-handwashing-germs.html>, data
dostępu: 15.04.2020.

Napisz krótko, jak rozumiesz zdanie z gazety
– odnieś się do poziomu zarówno molekular-
nego (mikrodrobin), jak i społeczeństwa.

Odpowiedź:

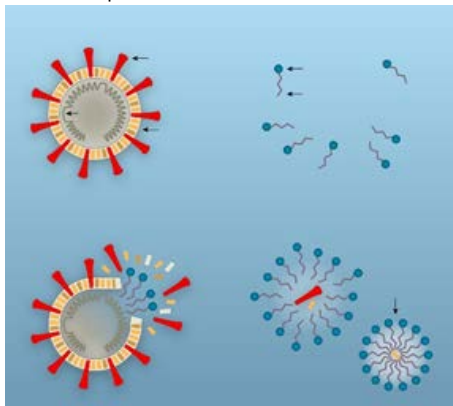
Zadanie 4.7

Obejrzyj film popularnonaukowy dotyczący
mechanizmu działania mydła. Link do fil-
mu: <https://www.youtube.com/watch?v=rqxT5HW9EI>

Wirus SARS-CoV-2 otoczony jest lipidową
(tłuszczową) otoczką.

Odpowiedz na pytanie: w jaki sposób my-
dło niszczy drobinę wirusa SARS-CoV-2?
Możesz w tym celu wykorzystać ilustrację
(rys. 4.2).

RYSUNEK 4.2



źródło: <https://static01.nyt.com/newsgraphics/2020/03/13/virus-soap/4ed02a9b235e4ff12e093002e8bd4c8d0ab9ab87/soap-900.jpg>

Odpowiedź:

Zadanie 4.8

Alkohol etylowy (etanol) o stężeniu powyżej 60% ma podobny mechanizm działania jak roztwór mydła z wodą. Specjaliści radzą jednak, żeby – o ile jest to możliwe – myć ręce ciepłą wodą z mydłem zamiast dezynfekować je alkoholem.²⁴

Napisz przynajmniej jeden argument przemawiający za tym, że mycie rąk wodą z mydłem może być lepsze od odkażania ich żelem dezynfekującym, zawierającym 60-procentowy etanol.

Odpowiedź:

W artykule opublikowanym 28 marca 2020 r. w „Business Insider” napisano: Im ciepłej, tym mniej zaraźliwy staje się koronawirus²⁵.

²⁴ Ibidem.

²⁵ A. Woodward, *High temperatures and muggy weather might make the new coronavirus less contagious, a group of experts says*, <https://www.businessinsider.com/coronavirus-cases-flu-like-drop-linked-with-high-heat-humidity-2020-3?IR=T>, data dostępu: 15.04.2020.

Temperatura i wilgotność odgrywają dużą rolę w tym, jak długo wirus może przetrwać.

Wyniki badań opublikowane w czasopiśmie „The Journal of Hospital Infection” wskazały, że wzrost temperatury o 18 stopni Fahrenheita: z 68 stopni do 86 stopni, zmniejszył o połowę czas trwania wirusa w postaci zdolnej do zarażania na powierzchniach stalowych. Nowe badania wykazały również, że wzrost wilgotności względnej zmniejsza szybkość rozprzestrzeniania się wirusa między ludźmi.²⁶

Zadanie 4.9

Odszukaj w Internecie wzór na przeliczenie temperatury ze stopni Fahrenheita na stopnie Celsjusza i go wykorzystaj – przelicz wartości temperatury, które wskazano w cytowanym powyżej fragmencie artykułu.

Odpowiedź:

²⁶ G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender, E. Steinmann, *Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents*, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>.

RYSUNEK 4.3



źródło: <https://twitter.com/owillis/status/1226918856632999937>

Zadanie 4.10

Odpowiedz na pytanie: czy różnica 10 stopni Fahrenheita jest równa różnicy 18 stopni Celsjusza? Uzasadnij odpowiedź.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Wilgotność to ilość wody w powietrzu lub na powierzchni skóry. Gdy wilgotność względna zbliża się do 100%, pot znacznie trudniej odparowuje z powierzchni skóry. Połączenie dużej wilgotności i wysokiej temperatury („duchota”) sprawiają, że kropelki zawierające wirusa o wiele krócej unoszą się w powietrzu i słabiej rozprzestrzeniają się między ludźmi.

Prezydent Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej Donald Trump 7 lutego 2020 r. na swoim Twitterze wyraził optymizm, że koronawirus może zniknąć, gdy

wiosna przyniesie cieplejszą pogodę, podobnie jak w przypadku grypy sezonowej²⁷. Wirus może stać się słabszy: Upał, ogólnie mówiąc, zabija tego rodzaju wirusa – powiedział Trump do grupy gubernatorów w lutym, dodając, że spodziewa się końca pandemii na początku kwietnia (rys. 4.3). Epidemiolog z Harvardu Marc Lipsitch nie zgodził się ze słowami Trumpa i na pytanie zadane przez reportera: Czy COVID-19 zniknie sam z nastaniem cieplejszych dni?, odpowiedział: Prawdopodobnie nie²⁸.

²⁷ Zob. https://twitter.com/realDonaldTrump/status/1225728756456808448?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctvtm%5E-1225728756456808448&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.cnn.com%2F2020%2F02%2F07%2Fhealth%2Ftrump-coronavirus-weaker-warm-weather%2Findex.html, data dostępu: 15.04.2020. [Konto Donalda Trumpa zostało 8 stycznia 2021 r. zawieszane przez Twitter Inc. – przyp. red.]

²⁸ J. McDonald, *Trump baselessly claims coronavirus will „go away” without vaccine*, <https://www.factcheck.org/2020/05/trump-baselessly-claims-coronavirus-will-go-away-without-vaccine/>, data dostępu 20.05.2020.

Zadanie 4.11

Jak sądzisz, z czego wynikają przewidywania Marca Lipsitcha? Podaj przynajmniej dwa różne argumenty na poparcie jego stanowiska.

Odpowiedź:

Moduł 5 – o tym, czy każda maska jest równie skuteczna i z czego można samodzielnie wykonać maskę

Już wiemy, jaka jest przeciętna wielkość kropli wydostających się z ust człowieka w czasie oddychania, kichania i kaszlu. Wiemy również, że maseczki mogą stanowić fizyczną barierę chroniącą przed zarówno kroplami płynnymi, pyłami, jak i niektórymi drobnoustrojami.

Przeczytaj fragment artykułu badaczy z Cambridge University.

Noszenie maski w miejscach publicznych może utrudniać rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych, zapobiegając zarówno wdychaniu infekcyjnych kropelek, jak i ich późniejszemu wydychaniu i rozprzestrzenianiu. W przypadku pandemii związanej z przenoszeniem się w powietrzu czynnika zarażającego, społeczeństwo będzie miało ograniczony dostęp do ochrony dróg oddechowych na wysokim poziomie, noszonych przez pracowników służby zdrowia, takich jak maseczki N95. (...) Dowody na korzyści wynikające z powszechnego stosowania masek na twarz są niejasne. Niedawno zostało przeprowadzone prospektywne badanie kliniczne, w którym porównano przypadki z użyciem maski chirurgicznej oraz maski P2 (filtrujących co najmniej 94% cząstek unoszących się w powietrzu) z tym bez użycia maski, w celu zapobieganiu chorobom grypopodobnym.

Wyniki badania wykazały, że noszenie masek znacznie zmniejsza ryzyko infekcji grypowej. Maski zakładane na twarz mogą zapobiegać zanieczyszczeniu przestrzeni roboczej podczas eskalacji zakażeń grypą lub innymi chorobami zakaźnymi przenoszonymi przez kropelki poprzez zmniejszenie transmisji aerozolu. Maski mogą również zminimalizować ryzyko dostania się płynów ustrojowych, wydzielin i wydalin do ust i nosa zdrowej osoby.

Badano wydajność profesjonalnych masek chirurgicznych oraz masek wykonanych domowym sposobem z różnych materiałów. Drobnoustroje wykorzystane w badaniu to: pałeczka BACILLUS ATROPHAEUS tworząca spor wielkości 0,95–1,25 μm. Drugi mikroorganizm to bezotoczkowy bakteriofag MS2 (MCIMB10108) o średnicy 25 nm. Te mikroorganizmy wybrano ze względu na fakt, że są w stanie przetrwać proces areozolizacji (przeprowadzenia roztworu w areozol).²⁹

²⁹ A. Davies, K-A. Thompson, K. Giri, G. Kafatos, J. Walker, A. Bennett, *Testing the efficacy of homemade masks: would they protect in an influenza pandemic?*, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7108646/>, data dostępu : 15.04.2020.

Zadanie 5.1

Odpowiedz na pytania: który z mikroorganizmów wykorzystanych w badaniu jest mniej-szy? ile razy?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 5.2

Przeczytaj jeszcze raz ostatnie zdanie artykułu. Odpowiedz na pytania: co to znaczy, że zarówno bakteria, jak i wirus są w stanie przetrwać ten proces? dlaczego nie użyto słowa *przeżyć*?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

W tabeli (rys. 5.1) przedstawiono materiały, które badano w opisanym eksperymencie oraz wyniki przeprowadzonych badań. Tkaniny, z których wykonano maski (w kolejności – z góry na dół): podkoszulek ze 100-procentowej bawełny, apaszka, ściereczka do naczyń, powłoczka na poduszkę, przeciwbakteryjna poszewka na poduszkę, maska chirurgiczna, torba do odkurzacza, mieszanka bawełniana, len, jedwab.

RYСУNEK 5.1

Filtration Efficiency and Pressure Drop Across Materials Tested with Aerosols of *Bacillus atrophaeus* and Bacteriophage MS2 (30 L/min)^a

Material	<i>B. atrophaeus</i>		Bacteriophage MS2		Pressure Drop Across Fabric	
	Mean % Filtration Efficiency	SD	Mean % Filtration Efficiency	SD	Mean	SD
100% cotton T-shirt	69.42 (70.66)	10.53 (6.83)	50.85	16.81	4.29 (5.13)	0.07 (0.57)
Scarf	62.30	4.44	48.87	19.77	4.36	0.19
Tea towel	83.24 (96.71)	7.81 (8.73)	72.46	22.60	7.23 (12.10)	0.96 (0.17)
Pillowcase	61.28 (62.38)	4.91 (8.73)	57.13	10.55	3.88 (5.50)	0.03 (0.26)
Antimicrobial Pillowcase	65.62	7.64	68.90	7.44	6.11	0.35
Surgical mask	96.35	0.68	89.52	2.65	5.23	0.15
Vacuum cleaner bag	94.35	0.74	85.95	1.55	10.18	0.32
Cotton mix	74.60	11.17	70.24	0.08	6.18	0.48
Linen	60.00	11.18	61.67	2.41	4.50	0.19
Silk	58.00	2.75	54.32	29.49	4.57	0.31

źródło: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7108646/>

Mean % filtration efficiency – średnia efektywność filtracji w procentach, SD – odchylenie standardowe. Liczby w nawiasach oznaczają wynik zmierzony dla maski przygotowanej z dwóch warstw danego materiału.

Zadanie 5.3

Przeanalizuj dane z tabeli 5.1 i odpowiedz na pytanie: który z materiałów domowego użytku najefektywniej filtrował badane wirusy i bakterie?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 5.4

Oblicz, o ile procent maseczki były skuteczniejsze w filtrowaniu bakterii niż w filtrowaniu wirusów.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

W badaniu obliczano średni poziom filtracji (FE) według wzoru:

$$FE = \frac{\text{jtk wpływająca na maskę} - \text{jtk wpływająca z maski} \times 100}{\text{jtk wpływająca na maskę}}$$

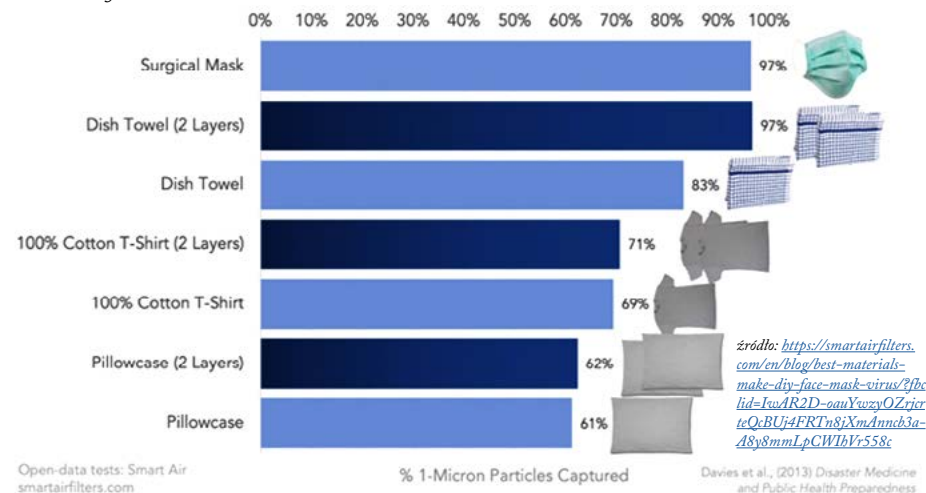
Jtk to jednostka tworząca kolonię, CFU (colony-forming unit) – jednostka określająca liczbę patogenów lub komórek w materiale badanym przy zastosowaniu posiewu polegającego na możliwie równomiernym rozproszczeniu próbki materiału na pożywce lub niej w taki sposób, aby (w idealnym przypadku) wszystkie mikroorganizmy leżały samotnie i w oddaleniu od siebie, tworząc przez rozmnażanie każdorazowo jedną kolonię. Inaczej mówiąc, liczba jtk oznacza liczbę pojedynczych komórek, z których w wyniku podziałów powstaną kolonie komórek. Liczba kolonii jest w warunkach idealnych równa liczbie mikroorganizmów w próbce, co przez interpolację pozwala na określenie ich liczby w badanym materiale.³⁰

Zadanie 5.5

Do analizy mikrobiologicznej pobrano wodę. Rozcieńczono ją 1000 razy. Na płytkę z pożywką wylano 0,1 ml. Stwierdzono, że w wyniku hodowli na płytce powstało 15 kolonii. Oblicz, jakie było stężenie bakterii w badanej wodzie.

³⁰ Wikiwand, https://www.wikiwand.com/pl/Jednostka_tworz%C4%85ca_koloni%C4%99, data dostępu: 15.04.2020.

RYSUNEK 5.2



Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

Na wykresie (rys. 5.2) porównano efektywność filtracyjną maski chirurgicznej z maskami wykonanymi z wybranych materiałów – przygotowanych z pojedynczej lub podwójnej warstwy.

Zadanie 5.6

Przeanalizuj wykres z rysunku 5.1 i zapisz, w przypadku którego z materiałów warto wykonać maskę z dwóch warstw. Uzasadnij odpowiedź.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

Zadanie 5.7

Teoretycznie można by wykonać maseczkę z dwóch, trzech i więcej warstw różnych materiałów. Jakie są wady i zalety masek wielowarstwowych?

wady	zalety

Zadanie 5.8

Napisz, na co należy zwracać uwagę, aby maseczka noszona na twarzy mogła spełniać swoją rolę.

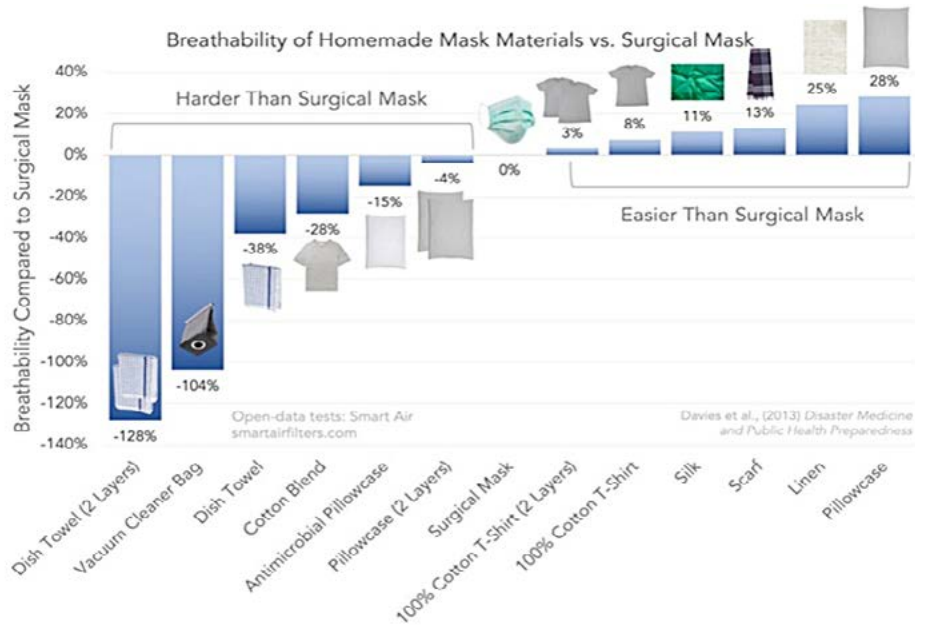
Odpowiedź:

.....

.....

.....

RYSUNEK 5.3



źródło: <https://smartairfilters.com/en/blog/best-materials-make-diy-masks-virus/>

Na wykresie (rys. 5.3) porównano jakość oddychania w maskach wykonanych samodzielnie z materiałów domowego użytku z jakością oddychania w masce chirurgicznej.

Jaka jest jakość oddychania w masce wykonanej samodzielnie (do it yourself, w skrócie DIY)?

To, czy łatwo oddychać przez maskę, jest ważnym czynnikiem, który znacząco wpływa na komfort osoby ją noszącej. A komfort to nie tylko luksus. Wygoda bowiem bardzo wpływa na czas noszenia maski na twarzy. Oprócz poddania analizie skuteczności filtracji cząstek, naukowcy z Cambridge University zbadali, jak łatwo (lub trudno) jest oddychać przez każdy

z przebadanych materiałów. Jako punkt odniesienia porównano „oddychalność” (breathability) każdego materiału maski wykonanej samodzielnie z materiałów domowego użytku z maską chirurgiczną.³¹

Zadanie 5.9

Przeanalizuj wykres (rys. 5.2) „oddychalności” masek z wykresem (rys. 5.1), w którym porównuje się efektywność filtracyjną maski chirurgicznej oraz masek wykonanych z wybranych materiałów, a następnie zdecyduj i napisz, z którego materiału najlepiej wykonać maseczkę dającą realną ochronę i możliwość noszenia jej przez dłuższy czas. Uzasadnij swój wybór.

Odpowiedź:

W początkowym stadium pandemii płyny do dezynfekcji rąk były trudno dostępne i bardzo drogie.

Moduł 6 – o płynach do dezynfekcji i o ich przygotowywaniu

Zadanie 6.1

Odpowiedz krótko na pytania: z czego wynika gwałtowny wzrost cen produktów do dezynfekcji, maseczek i rękawiczek? czy sprzedawanie ich po zawyżonych cenach jest etyczne?

Odpowiedź:

W „Głosie Wielkopolskim” napisano: *W kuchni często znajdziemy także kwas cytrynowy, który ma właściwości antybakteryjne. Jest całkowicie nieszkodliwy, a obszary jego zastosowań są bardzo rozległe, od kosmetyków przez chemię gospodarczą, na żywności kończąc. Aktywność antybakteryjna kwasu cytrynowego jest podobna do aktywności kwasu jabłkowego, którego nie znajdziemy w kuchni w czystej postaci, ale jest obecny w occie jabłkowym obok*


*kwasu octowego, który zamyka naszą listę domowych środków dezynfekujących.*³²

Zadanie 6.2

Odpowiedz na pytanie: czy kwas cytrynowy rozpuszczony w wodzie będzie dobrym środkiem do dezynfekcji rąk, działającym przeciw koronawirusowi?

Odpowiedź:

Zadanie 6.3

W karcie charakterystyki kwasu cytrynowego można znaleźć piktogram  z wykrzyknikiem.

1. Odszukaj w Internecie kartę charakterystyki (MSDS) kwasu cytrynowego, przeanalizuj ją, a następnie napisz, jakie informacje przekazuje w tym przypadku piktogram.

³¹ What are the best materials for making DIY masks?, <https://smartairfilters.com/en/blog/best-materials-make-diy-masks-virus/>, data dostępu: 15.04.2020.

³² D. Zieliński, *Koronawirus w Polsce: Zobacz, jak domowymi sposobami radzić sobie z koronawirusem. Metody dezynfekcji, receptury z alkoholem i bez*, <https://plus.gloswielkopolski.pl/koronawirus-w-polsce-zobacz-jak-domowymi-sposobami-radzic-sobie-z-koronawirusem-metody-dezynfekcji-receptury-z-alkoholem-i-bez/ar/c14-14867701>, data dostępu: 15.04.2020.

2. Napisz, co według Ciebie mieli na myśli autorzy artykułu z „Głosu Wielkopolskiego”, pisząc, że kwas cytrynowy „jest całkowicie nieszkodliwy”?

Odpowiedź:

.....

Centrum Kontroli Chorób (CDC, The Center for Disease Controls) zaleca stosowanie środków odkażających, zawierających ponad 60% etanolu lub 70% izopropanolu.³³ Stężenie procentowe interesującego nas składnika oznacza zawartość (w gramach) tego składnika w 100 g całego roztworu. Roztwór stanowi rozpuszczalnik i wszystkie inne składniki.

$$\text{Stężenie składnika} = \frac{\text{masa składnika}}{\text{masa wszystkich składników}} \cdot 100\%$$

³³ World Health Organization, Guide to local production: WHO – recommended handrub formulations, https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf?ua=1, data dostępu 15.07.2021.

$$C = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

Przykładowo w płynie higienicznym o stężeniu 60% etanolu w każdych 100 g płynu znajduje się 60 g tego alkoholu.

Czy płyn spełnia wymagania CDC?

Odpowiedź:

.....

Zadanie 6.4

Płyn Avirix składa się z izopropanolu i wody. Stężenie izopropanolu w tym płynie wynosi 75%. Odpowiedz na pytanie: jaka ilość wody i jaka ilość izopropanolu znajduje się w butelce zawierającej 180 g płynu Avirix?

Odpowiedź:

.....

Zauważ, że w obliczeniach stężenia procentowego wykorzystuje się masy substancji, a nie ich objętości! W przypadku płynów

jednak zazwyczaj podawana jest objętość, a nie masa płynu. Jeżeli chcemy przygotować roztwory, trzeba się często odnieść jeszcze do jednego wzoru – tym razem na gęstość substancji (d):

$$\text{gęstość} = \frac{\text{masa}}{\text{objętość}} \quad d = \frac{m}{V}$$

Zadanie 6.5

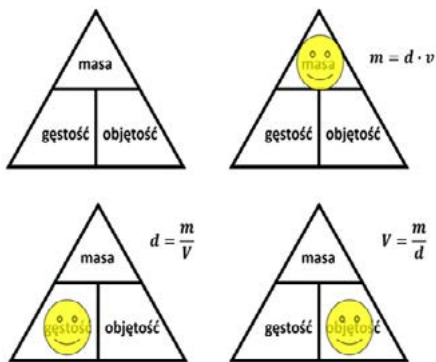
Odpowiedz na pytanie: dlaczego wygodniej jest podać objętość a nie masę płynów?

Odpowiedź:

.....

Wzory można bardzo prosto przeliczać, jeśli wpiszesz je w trójkąt. Przypomnijmy sobie, jak to działa. W trójkącie zapisane jest wyrażenie na masę: $m = d \cdot V$, masa = gęstość · objętość. Jeśli chcesz obliczyć daną wielkość, zakryj ją, a z pozostałych elementów utworzysz wzór (rys. 6.1).

RYSUNEK 6.1



źródło: opracowanie własne

W „Głosie Wielkopolskim” podano kilka przepisów na domowy płyn do dezynfekcji na bazie alkoholu:

- 300 ml alkoholu o wysokim stężeniu: spirytusu, izopropanolu (wódka ma zbyt małe stężenie czystego etanolu)
- 100 ml wody (im czystsza, tym lepsza, jeżeli nie mamy wody destylowanej, wodę z kranu warto przegotować)
- 25 ml gliceryny (alkohol wysusza skórę, więc warto dodać trochę gliceryny, która zredukuje przesuszenie)
- opcjonalnie: ulubiony olejek zapachowy lub kilka kropli ulubionych

perfum lub kilka kropel mydła w płynie³⁴.

Zadanie 6.6

Wykonaj obliczenia i odpowiedz na pytanie: czy płyn, którego skład podano w „Głosie Wielkopolskim”, spełnia wymagania CDC dla środków odkażających? Przyjmij, że używamy czystego (100%) izopropanolu i nie używamy żadnego olejku ani perfum. Niezbędne informacje **odszukaj** w tablicach fizykochemicznych lub w Internecie i zapisz poniżej:

- gęstość izopropanolu: $\frac{9}{\text{cm}^3}$
- gęstość wody: $\frac{9}{\text{cm}^3}$
- gęstość gliceryny: $\frac{9}{\text{cm}^3}$

Oblicz masę izopropanolu, wody i gliceryny w przygotowanym płynie.

- masa wody (g):
- masa izopropanolu (g):
- masa gliceryny (g):

³⁴ D. Zieliński, *Koronawirus w Polsce: Zobacz, jak domowymi sposobami radzić sobie z koronawirusem. Metody dezynfekcji, receptury z alkoholem i bez*, <https://plus.gloswielkopolski.pl/koronawirus-w-polsce-zobacz-jak-domowymi-sposobami-radzic-sobie-z-koronawirusem-metody-dezynfekcji-receptury-z-alkoholem-i-bez/ar/c14-14867701>, data dostępu: 15.04.2020.

Oblicz stężenie izopropanolu w płynie.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

Zadanie 6.7

Przeczytaj uważnie materiał z „Głosu Wielkopolskiego” i podkreśl wszystkie błędy, które znajdziesz w tekście. Pod tekstem napisz, jak powinna brzmieć poprawnie sformułowana informacja.

Walka z koronawirusem: Dłaczego minimum 70 proc. alkoholu?

70-procentowy roztwór alkoholu w wodzie jest idealnym układem chemicznym do dezynfekcji. Czysty (ok. 96–99 proc.) alkohol bardzo szybko koaguluje białko (lipidy), z którym się spotka. Założmy, że czysty alkohol wylewa się na organizm jednokomórkowy (w naszym przypadku wirus). Alkohol będzie przechodził przez ścianę komórkową tego organizmu we wszystkich kierunkach, koagulując białko bezpośrednio w ścianie komórkowej, która ten wirus buduje. Pierścień skoagulowanego białka stworzy warstwę ochronną wnętrza tego organizmu i uniemożliwi wnikiwanie alkoholu do wnętrza komórki i dalsze niszczenie. W tym momencie wirus stałby się nieaktywny (z warstwą ochronną skoagulowanego przez alkohol białka), ale nie

wciąż odnotowuje wzrost liczby przypadków, podczas gdy w przypadku Wielkiej Brytanii, Polski, Rumunii i Szwecji agencja nie zauważyła „żadnych istotnych zmian w ostatnich 14 dniach”.

Oznacza to, że w Polsce, Rumunii, Wielkiej Brytanii i Szwecji pandemia nie słabnie. ECDC monitoruje wszystkie 27 państw członkowskich UE oraz Wielką Brytanię, Norwegię, Liechtenstein i Wyspę.³⁶

W Polskiej Agencji Prasowej (PAP) podano jeszcze, że – zgodnie ze słowami Andrei Ammon – Polska, gdzie wirus pojawił się później niż na Zachodzie, ma zdecydowanie mniej zakażeń – do poniedziałku było to 14 tys. potwierdzonych przypadków. Jednak – jak wynika z danych ECDC – dynamika rozprzestrzeniania się wirusa nie spadła dotąd na tyle, by móc powiedzieć, że jest on w odwróceniu.

Mateusz Morawiecki 16 kwietnia 2020 r. ogłosił kolejne etapy odmrażania gospodarki. Poniżej zapis dla drugiego etapu odmrażania.

Od 4 maja:

- *otwarte centra handlowe i hotele. W przypadku galerii handlowych będzie obowiązywał limit osób – na 1 osobę musi przypadać*

36 F. Guarascio, *UK among European states not yet on COVID-19 downward slope: EU says*, <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-eu-britain-idUSKBN-22G14A>, data dostępu: 15.04.2020.

15 m² powierzchni handlowej.

Co ważne – do powierzchni sprzedażowej nie wlicza się powierzchnia korytarzy.

Hotele i noclegi ruszą, ale bez basenów i siłowni

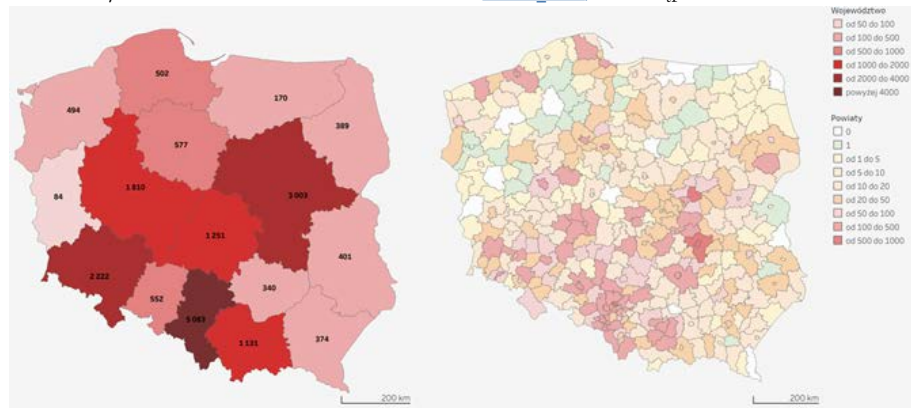
- sklepy budowlane będą otwarte w weekendy
- muzea i biblioteki wznowią działalność (ich otwarcie będzie zależało od decyzji organów prowadzących – np. gmin miejskich i wiejskich).

Od 6 maja:

- żłobki i przedszkola zostaną otwarte – w wyjątkowych sytuacjach samorządy mogą je zamknąć

Do tego od 4 maja rząd chce ponownie otworzyć

RYSUNEK 7.1



źródło: https://public.tableau.com/profile/piotrek#/?vizhome/covid19_powiaty/covid19Podzianapowiaty

obiekty sportowe – boiska, stadiony, pola golfowe, ośrodki jeździeckie oraz otwarte obiekty, takie jak: strzelnice, tory łucznicze, tory gokartowe, tory wrotkarskie i rolkowe³⁷.

Zadanie 7.2

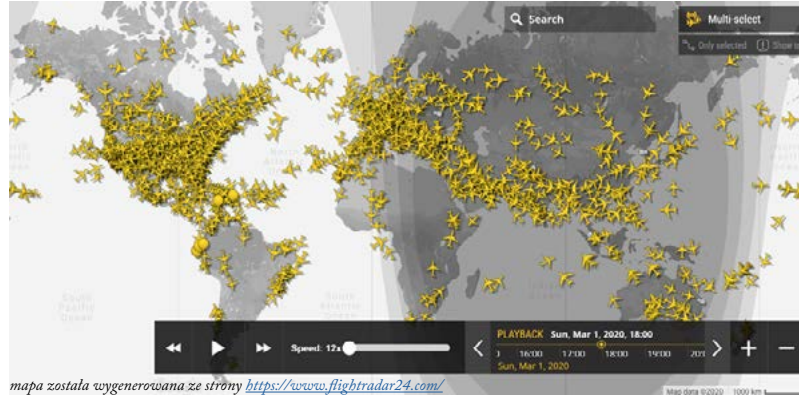
Jak oceniasz decyzje rządu co do przeprowadzenia drugiego etapu odmrażania gospodarki w kontekście informacji podanych przez Szefową Agencji Unii Europejskiej ds. zwalczania chorób?

37 Etapy odmrażania gospodarki. Jak będzie przebiegał proces znoszenia obostrzeń?, https://www.radiozet.pl/Co-gdzie-kiedy-jak-etapy-odmrazania-gospodarki-jak-beda-przebiegaly-obostrzenia-koronawirus?gclid=EAIaIQobChMIpCdi2L_A6QIVU-3tCh3Bxw6VEAAAYASAAEg-KxvD_BwE, data dostępu 15.07.2021.

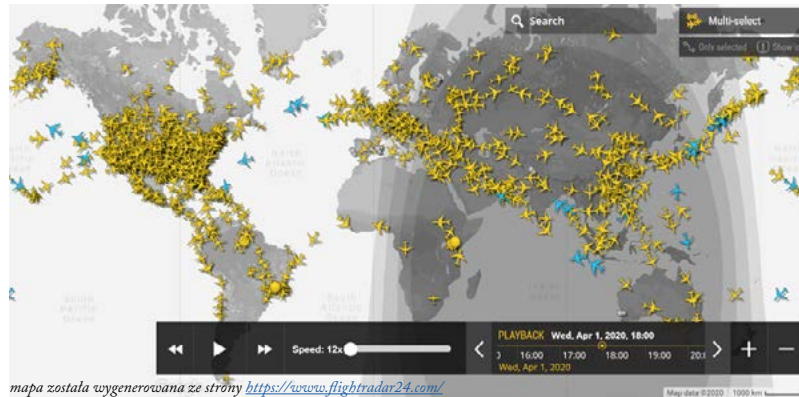
Moduł 8 – o transporcie i analizie danych przedstawionych w formie liczbowej

Na mapach przedstawiono stan ruchu lotniczego nad Europą o godzinie 18.00 w dniach: 1 marca (rys. 8.1) i 1 kwietnia 2020 r. (rys. 8.2). Żółta ikonka oznacza pojedynczy samolot w przestrzeni powietrznej.

RYSUNEK 8.1



RYSUNEK 8.2



Zadanie 8.1

Skomentuj mapy (rys. 8.1, 8.2 i 8.3), odnosząc się do stanu ruchu lotniczego we wskazanych dniach.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.2.

Na rysunku 8.3 przedstawiono mapę ruchu lotniczego z dnia 1 maja 2020 r., z godziny 18.00.

RYSUNEK 8.3



mapa została wygenerowana ze strony <https://www.flightradar24.com/>

Opisz krótko, czego możesz się dowiedzieć z tej mapy.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.3

Co oznaczają najciemniejsze plamy pojawiające się z prawej strony map (rys. 8.1, 8.2 i 8.3)?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.4

Poniżej przedstawiono wykres pokazujący liczbę lotów na świecie w ciągu doby między 1 marca a 1 maja 2020 r. (rys. 8.4).

RYSUNEK 8.4



źródło: opracowanie własne

Czy na podstawie tego wykresu można wywnioskować, że w czasie pandemii liczba lotów samolotowych ciągle spadała? Podaj dwa argumenty uzasadniające twoją odpowiedź.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

ŚREDNIA

Aby obliczyć średnią, musimy dodać do siebie wszystkie wyniki (od a_1 do a_n), a następnie podzielić tę sumę przez ilość

tych wyników. Średnia z n wyników: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$

$$A_{\text{śr}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

MEDIANA

Mediana dzieli wszystkie uzyskane w badaniu dane na dwie równe grupy:

1. wyniki niższe niż mediana
2. wyniki wyższe niż mediana.

Wartość mediana wskazuje, że połowa naszych wyników jest poniżej jej wartości, a druga połowa jest powyżej jej wartości. Aby znaleźć medianę, na początku należy zapisać wszystkie wyniki: od tego o najmniejszej wartości do tego o wartości największej.

Następnie:

1. jeśli mamy nieparzystą liczbę, np. siedem wyników uporządkowanych od najmniejszego do największego, mediana będzie wynikiem czwartym.



2. jeśli zaś mamy parzystą liczbę, np. sześć uporządkowanych wyników, to mediana będzie średnią arytmetyczną z wyników trzy i cztery.



ROZSTĘP

Aby obliczyć rozstęp, wystarczy w zbiorze danych znaleźć najwyższą i najniższą wartość, a następnie odjąć najniższą od najwyższej. Rozstęp jest definiowany jako liczba dodatnia.

Rozstęp dany jest wzorem:

$$R = A_{\text{max}} - A_{\text{min}}$$

gdzie: R – rozstęp

A_{max} – wartość najwyższa w zbiorze danych

A_{min} – wartość najniższa w zbiorze danych

Zadanie 8.5

Obliczono średnią i medianę liczby lotów na świecie w ciągu doby w okresie między 1 marca a 1 maja 2020 r.:

- średnia = 100074
- mediana = 81399

Która z tych dwóch wielkości – średnia czy mediana – lepiej przybliża przeciętną liczbę lotów w tym czasie?

Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Na wykresie (rys. 8.5) przedstawiono dzienną liczbę komercyjnych lotów na świecie w dniach: 21 stycznia–19 maja 2020 r.

RYSUNEK 8.5

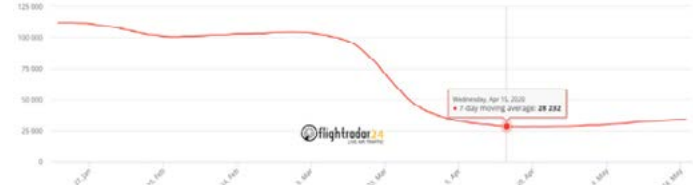


źródło: opracowanie własne

Zadanie 8.6

Poniższe wykresy (rys. 8.6 i 8.7), mimo że zostały rozdzielone, zawierają te same dane, co w wykresie z rysunku 8.5.

RYSUNEK 8.6



źródło: opracowanie własne

RYSUNEK 8.7



źródło: opracowanie własne

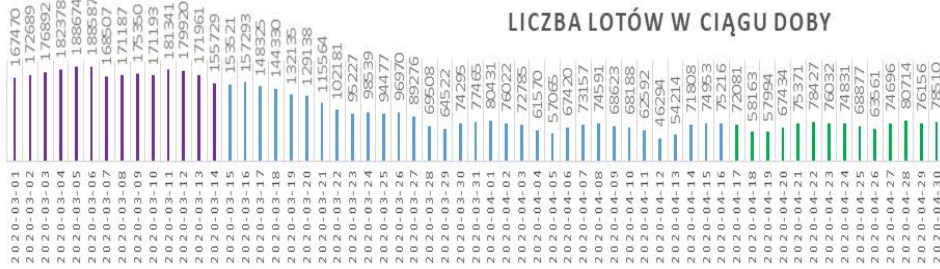
Napisz po jednej zalecie każdego ze sposobów zobrazowania informacji przedstawionych na każdym z dwóch wykresów.

1. Jaką przewagę ma wykres przedstawiający średnia liczbę lotów w okresie 7 dni?
2. Jaką przewagę ma wykres przedstawiający średnia liczbę lotów każdego dnia?

Zadanie 8.7

Na wykresie (rys. 8.8) przedstawiono liczbę lotów na świecie w ciągu doby między 1 marca a 30 kwietnia 2020 r.

RYSUNEK 8.8



źródło: opracowanie własne

Odpowiedz na pytania:

1. Którego dnia zanotowano największą liczbę lotów?
2. Którego dnia zanotowano najmniejszą liczbę lotów?
3. Oblicz rozstęp danych.
4. Oblicz medianę liczby lotów w ciągu dwóch pierwszych tygodni marca.
5. Oblicz medianę liczby lotów w ciągu ostatnich dwóch tygodni kwietnia.

Moduł 9 – przesyłki, powierzchnie i kształty

Koniec marca 2020 r. był raczej ponury i chłodny. I ta pandemia COVID-19 – wszyscy zamknięci w czterech ścianach. Wirus na zewnątrz, a nuda w domu. Ale nadszedł ten dzień. Wreszcie koniec patrzenia w sufit! Upragniona gra komputerowa dotarła pocztą kurierską do państwa Porębskich. Ojciec odebrał tekturowe pudełko od kuriera, zaniósł do salonu i położył na stole. Dzieci były gotowe do otwarcia paczki i podłączenia gry do telewizora. Na ten pomysł ostro zareagowała mama:

- Zostawcie paczkę w spokoju, musi tak poleżeć co najmniej kilka godzin! I kto ją wniósł do salonu! Bardzo mi się to nie podoba!

Na słowa pani Porębskiej od razu zareagował ojciec i nie myśląc długo chwycił paczkę i zaniósł na balkon, po czym zamknął drzwi balkonowe.

Pani Porębska już spokojniej powiedziała:

- Teraz z otwarciem paczki będziecie musieli poczekać jeszcze dłużej, przynajmniej do jutra popołudniu.

Arek i Malina – dzieci państwa Porębskich – nie były szczęśliwe, mrużąc coś pod nosem wyszły z pokoju.

Zadanie 9.1

Jak to jest z zakupami? Czy trzeba je odkażać? Co z żywnością? Naukowcy dociekają, jak długo wirusy są zdolne do zarażania, pozostając na różnych powierzchniach. Problem ten wydaje się całkiem prosty do przebadania. Rzeczywistość jest jednak nieco inna.

National Health Service (NHS) podało informację, że jest mało prawdopodobne, aby wirus mógł zostać przeniesiony poprzez jedzenie, szczególnie jeśli zostało ono podgrzane, ale doktor Margaret Harris z World Health Organization (WHO, Światowa Organizacja Zdrowia) stwierdziła oficjalnie, że: wszystkie artykuły spożywcze należy umyć przed spożyciem – te w opakowaniach i te bez opakowania, gdzie jest bezpośredni kontakt z produktem. Badania wykazały, że dokładne gotowanie skutecznie unieszkodliwia wirusy. Największe ryzyko dotyczy jedzenia świeżych produktów, jak owoce, warzywa czy pieczywo – kupowanych na sztuki lub na kilogramy.³⁹

Zastanów się, a następnie napisz krótko odpowiedzi na pytania.

³⁹ G. Nott, WHO advises shoppers to wash fruit & veg, <https://www.thegrocer.co.uk/health/coronavirus-who-advises-shoppers-to-wash-fruit-and-veg/602606.article>, data dostępu 15.04.2020.

1. Dlaczego pani Porębska nie była zadowolona z tego, że mąż położył paczkę od kuriera na stole w salonie?

.....

2. Dlaczego pani Porębska powiedziała dzieciom, że paczka musi pozostać kilka godzin w pokoju i nie można jej otwierać?

.....

3. Dlaczego pan Porębski postanowił przenieść paczkę na balkon?

.....

4. Z jakiego powodu paczka wyniesiona do zabudowanego oknami balkonu – zgodnie ze słowami pani Porębskiej – musiała tam pozostać jeszcze dłużej niż paczka pozostawiona na stole?

.....

Zadanie 9.2

Jak sądzisz, dlaczego ryzyko jedzenia świeżych produktów jest w tym wypadku większe w porównaniu z produktami szczelnie zapakowanymi?

Odpowiedź:

.....

Zadanie 9.3

Napisz, dlaczego gotowanie pożywienia skutecznie unieszkodliwia wirusy. Odwołaj się do substancji, z których są one zbudowane.

Odpowiedź:

.....

Zadanie 9.4

1. Mycie warzyw i owoców jest wskazane nie tylko ze względu na możliwość zarażenia się SARS-CoV-2. Podaj jeszcze trzy różne powody, dla których należy myć warzywa i owoce.

2. W jaki sposób można obniżyć ryzyko zarażenia się wirusem SARS-CoV-2 podczas spożywania produktów, których nie da się umyć (np. pieczywo czy słodycze z cukierni). Zapisz dwa możliwe sposoby.

Odpowiedź:

The Food Standards Agency (FSA) – agencja zajmująca się standaryzowaniem żywności w Wielkiej Brytanii przypomina ludziom o myciu rąk ciepłą wodą i mydłem przed przygotowaniem, gotowaniem lub jedzeniem żywności, a także o upewnieniu się, że sprzęt i powierzchnie są czyste, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się szkodliwych patogenów na jedzeniu.

Powróćmy na chwilę do pytania o to, jak długo wirus może przetrwać w stanie aktywnym na różnych typach powierzchni i od czego to zależy.

Najpierw warto przypomnieć sobie czym jest SARS-CoV-2. Jest to jeden z kilku koronawirusów. Podobnie jak wszystkie wirusy, koronawirusy są małymi, pokrytymi białkami, drobinami niosącymi informację genetyczną, która daje im zdolność do replikacji wewnątrz komórek gospodarza. Nie żyją w taki sam sposób jak my, a nawet bakterie, a kiedy spojrzymy na to, jak długo mogą przetrwać poza komórkami innych żywych istot, odpowiedź brzmi zwykle: niezbyt długo. Tylko co to oznacza? Jak długo trwa to „niezbyt długo”? Nawet w przypadku dobrze przebadanych wirusów, tak jak wirus grypy, trudno jest udzielić prostej odpowiedzi. Ogólnie rzecz biorąc, uważa się, że prawdopodobieństwo infekcji spada prawie do zera w ciągu kilku godzin.

Gdy wirus po wydostaniu się z zainfekowanej komórki, znajdzie się na powierzchni,

uruchamia się odliczanie czasu – znajdź gospodarza lub zgiń.

SARS-CoV-2 ma średnicę zaledwie 50–200 nm – wielokrotnie mniejszą niż czerwone krwinki lub ziarno pyłku roślinnego. Doktor Mark Moloney z Oxford University podaje, że koronawirus jest wrażliwy na warunki środowiskowe, a także wszelkie drobinki, które tam lądują. Ale musimy również wziąć pod uwagę samą powierzchnię, jak to wygląda na poziomie wirusa i jak wpływa na jego zdolność do przetrwania.

– Zazwyczaj myślimy, że powierzchnia jest po prostu płaska (...) Ale na poziomie molekularnym jest bardziej jak mapa reliefowa Szwajcarii – mówi chemik.⁴⁰

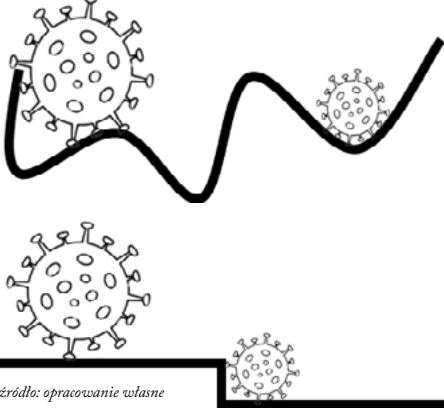
Można w uproszczeniu napisać, że szybkość rozpadu wirusa znajdującego się na jakiejś powierzchni zależy od tego z iloma miejscami na tej powierzchni ma on styczność.

⁴⁰ Zob. H. Bennett, C. Smith, Should we sanitise our shopping?, <https://edu.rsc.org/feature/coronavirus-should-we-be-sanitising-our-shopping/4011555.article>, data dostępu: 27.04.2020.

Zadanie 9.5

Porównaj dwa przypadki przedstawione na rysunku 9.1, ukazujące wirusy na dwóch różnych powierzchniach – gładkiej i nieregularnej. Na której z nich wirus najprawdopodobniej szybciej ulegnie degradacji? Odpowiedź uzasadnij.

RYSUNEK 9.1



źródło: opracowanie własne

Odpowiedź:

.....

.....

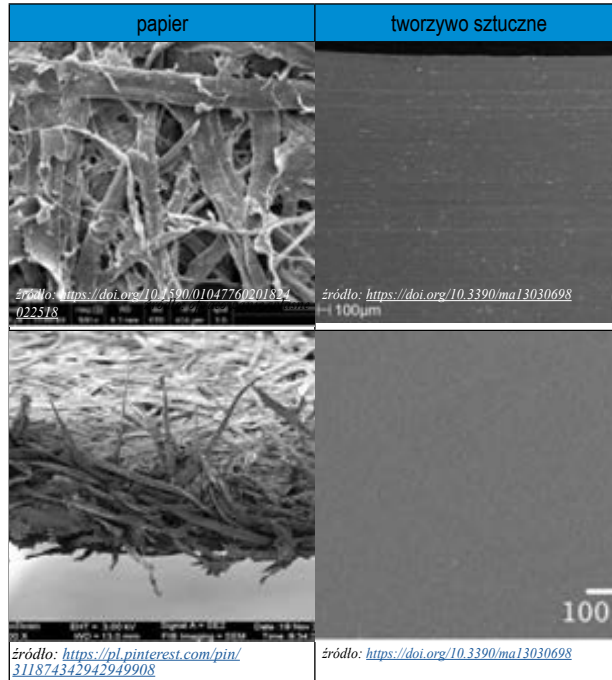
.....

.....

Zadanie 9.6

Rysunek 9.2 przedstawia zdjęcia dwóch powierzchni: tworzywa sztucznego (polipropylen) i papieru, wykonane skaningowym mikroskopem elektronowym (SEM). Belka oznaczająca skalę na każdym ze zdjęć wskazuje długość równą 100 µm. Odpowiedz na pytanie: czy poniższe zdjęcia mogą być podstawą do stwierdzenia, na której powierzchni wirus ulegnie szybszej degradacji? Odpowiedz uzasadnij.

RYSUNEK 9.2



Odpowiedź:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Moduł 10 – idziemy na bezpieczne zakupy

Dr Jeffrey Van Wingen, lekarz w Grand Rapids, w Michigan, 24 marca 2020 r. zamieścił na kanale YouTube informacje na temat tego, jak bez ryzyka zarażenia rozpakować jedzenie kupione w sklepie. Film stał się niezwykle popularny – cytują go i umieszczają na swoich stronach zarówno instytuty żywności, instytuty badawcze, jak i różne branżowe czasopisma.

Obejrzyj film i wykonaj zadania 10.1–10.6.

Link do filmu: https://www.youtube.com/watch?v=sjDuwc9KBp-s&feature=emb_title

Zadanie 10.1

Odpowiedz na pytania:

1. Po co dr Jeffrey Van Wingen podzielił stół na dwa obszary?
2. Czy mrożenie żywności chroni nas przed koronawirusem?
3. Czy w czasie pandemii dr Jeffrey Van Wingen zaleca stosowanie toreb na zakupy wielorazowego użytku? Uzasadnij swoją odpowiedź.
4. Co lekarz sądzi o zakupach z dowozem w zastępstwie zakupów we własnym zakresie?

Odpowiedzi:

Zadanie 10.2

Jakie rady daje dr Van Wingen w odniesieniu do robienia zakupów samodzielnie w sklepie. Zapisz je w punktach – tak jakbyś dawał(a) instrukcje komuś ze swojej rodziny.

Zadanie 10.3

Przeanalizuj dokładnie jeszcze raz film. Uzpełnij tabelę – wpisz do niej czynności, które należy zrobić z każdym typem żywności po przyniesieniu go do domu.

lp.	produkty	sposób postępowania
1	produkty w sztywnych opakowaniach z tworzywa	sposób 1:
		sposób 2:
2	produkty w słoikach i puszkach	
3	warzywa w opakowaniu z tworzywa (np. brokuły)	
4	pizza/płatki w papierowym opakowaniu	
5	owoce/warzywa kupowane na wagę	
6	pieczywo w opakowaniu z tworzywa	
7	produkty w kartonach typu tetra pak	
8	mięso w opakowaniu z tworzywa	

Zadanie 10.4

Odpowiedz na pytania.

1. Dlaczego dr Wingen po kontakcie z mięsem bezzwłocznie zaleca umycie rąk – w przypadku innych produktów tego nie robi.

2. Ile czasu należy myć owoce w wodzie z mydłem.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

Zadanie 10.5

Odpowiedz na pytanie: co robi dr Wingen z produktami fast food po przyniesieniu ich do domu?

Odpowiedzi:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 10.6

W filmie pojawia się informacja dotycząca tego, jak długo mogą przetrwać wirusy w stanie czynnym, gdy są zamrożone. Znajdź tę informację i zacytuj ją lub napisz swoimi słowami.

Odpowiedzi:

.....

.....

.....

SŁOWNICZEK

number of cases – liczba przypadków
healthcare system capacity – pojemność systemu opieki zdrowotnej
case – przypadek, zdarzenie
number of cases – liczba przypadków
social distancing – dystans społeczny
peak – pik – najwyższy punkt na krzywej
droplets – krople
cough – kaszel
sneeze – kichanie
exhalation – wydychanie
respiratory track – drogi oddechowe
alveolae – pęcherzyki płucne
nasopharynx – nosogardziel
bronchi – oskrzela
lungs – płuca
surgical – chirurgiczny
home made – domowej produkcji
inward – wewnętrzny
outward – zewnętrzny
protection – ochrona
particles – cząstki
equivalent – odpowiednik
protein – białko
lipid – tłuszcz
cell – komórka
interior – wewnątrz
membrane – błona
viral – wirusowy

Przykładowe odpowiedzi

Moduł 1

Zadanie 1.1

Wykresy przedstawiają krzywą epidemiczną – liczbę przypadków zachorowań określonych w czasie.

1. Na 1. wykresie można zauważyć bardzo wysoki pik, co oznacza, że liczba chorych przewyższa wydolność służby zdrowia.

Na wykresie 2. – po prawej stronie – widać, że pik pojawia się później i nie przekracza poziomu wydolności służby zdrowia.

Tytuły: Zależność liczby przypadków choroby w czasie, w przypadku gdy nie zastosowano żadnej interwencji (wykres z lewej) oraz w przypadku zastosowania interwencji (wykres po prawej).

2. Zmienną zależną jest liczba przypadków (zachorowania).
3. Zmienną niezależną jest czas (od pierwszego zarejestrowanego przypadku).
4. Powinniśmy dążyć do spłaszczenia krzywej, by liczba przypadków nie przewyższyła wydolności służby zdrowia (np. aby dla chorych wystarczyło łóżek lub respiratorów).

Zadanie 1.2

183 cm

Zadanie 1.3

Noszenie maseczek ochronnych powoduje spłaszczenie krzywej / pojawienie się niższego maksimum krzywej epidemicznej.

Zadanie 1.4

1. Zachowanie odpowiedniego dystansu między ludźmi.
2. Noszenie masek ochronnych i rękawiczek.
3. Mycie rąk.

Zadanie 1.5

Zapobiega to przenoszeniu się kropelek aerozolu na dalekie odległości.

Zadanie 1.6

Jest to roztwór koloidalny cieczy w gazie, ośrodkiem rozpraszającym jest gaz, a są w nim rozproszone substancje ciekłe lub stałe.

Zadanie 1.7

Długość odcinka = 50 cm = 0,5 m = $5 \cdot 10^{-1}$ m = $5 \cdot 10^{-1} \cdot 10^6 \mu\text{m} = 5 \cdot 10^5 \mu\text{m}$

Rozmiar kropli: $< 10 \mu\text{m} \approx 10 \mu\text{m}$

Liczba kropelek: $n = \frac{5 \cdot 10^5}{10^1} = 50\ 000$ kropli

Zadanie 1.8

$S = 3$ m, $V = 50$ m/s

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow t = \frac{s}{v} = \frac{3\text{m}}{50\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{6}{100}\text{s} = 0,06\text{ s}$$

Zadanie 1.9

$$\frac{1}{100\ 000} = \frac{1}{10^5} = 10^{-5}$$

Zadanie 1.10

1. Kropelki zatrzymywane przez oba typy masek (chirurgiczne i z filtrem N95) to krople większe niż 10 μm .
2. Kropelki zatrzymywane przez maski z filtrem N95 to krople mniejsze niż 10 μm .

Moduł 2

Zadanie 2.1

1. Dzięki temu będzie można pomóc każdemu choremu – służba zdrowia będzie wydolna.
- 2a. Wpływ mydła na wirusa:
The coronavirus is encased in what is basically a layer of fat; soap breaks that fat apart and leaves it unable to infect you. [Koronawirus zasadniczo jest zamknięty w tłuszczowej warstwie; mydło rozbija tłuszcz i pozostawia go niezdatnym do zarażenia].
- 2b. Wpływ mydła na nasze dłonie:
It also makes your hands slippery, and with the mechanical motions of washing, viruses are ripped away. [Mydło sprawia również, że twoje ręce są śliskie, a dzięki

- mechanicznemu ruchowi zmywania wirusy są odrywane].
3. Tekst z filmu: *Millions of epithelial cells have died and with them, the lungs protective lining is gone. That means that the alveoli – tiny air sacs via which breathing occurs – can be infected by bacteria that aren't usually a big problem. Patients get pneumonia. Respiration becomes hard or even fails, and patients need ventilators to survive. The immune system has fought at full capacity for weeks and made millions of antiviral weapons. And as thousands of bacteria rapidly multiply, it is overwhelmed. They enter the blood and overrun the body; if it happens, death is very likely.*

Wolne tłumaczenie: W ostrzejszych przypadkach COVID-19 miliony komórek nabłonkowych w płucach umarły, a wraz z nimi zniknęła ochronna wyściółka płuc. Oznacza to, że pęcherzyki płucne – małe worki powietrzne, przez które następuje oddychanie – mogą zostać zainfekowane bakteriami, które zwykle nie stanowią dużego problemu. Pacjenci zaczynają chorować na zapalenie płuc. Oddychanie staje się trudne, a nawet zanika, a pacjenci potrzebują respiratorów, aby przeżyć. Układ odpornościowy walczył na najwyższych obrotach od tygodni i wyprodukował duże ilości substancji antywirusowej. A ponieważ tysiące bakterii szybko

się namnażają, jest on przeciążony. Bakterie mogą się dostać do krwi i całego ciała; jeśli tak się stanie, śmierć pacjenta jest bardzo prawdopodobna.

Zadanie 2.2

A. stukrotnie

Zadanie 2.3

1. Ochrona wewnętrzna (*inward*) – to chronienie samego siebie przed dostaniem się drobin aerozolu przez maskę do twarzy. Ochrona zewnętrzna (*outward*) to chronienie innych – przed wydostawaniem się przez maskę kropli na zewnątrz.
2. $100\% - 33\% = 67\%$
3. Ochrona własna (*inward protection*)

Zadanie 2.4

Prawdopodobnie im grubsza warstwa, z której zrobiona jest maska, tym lepsza ochrona przed wirusem.

Moduł 3

Zadanie 3.1

1. Mimo że nie są doskonałe, zapewniają pewną ochronę.
2. Przepuszczają kropelki aerozolu z wirusem.

Zadanie 3.2

Na maseczce mogą znajdować się wirusy, którymi można się zarazić poprzez przy-
padkowy kontakt z zewnętrzną częścią
maseczki.

Moduł 4

Zadanie 4.1

Jest to raczej mało prawdopodobne, choć
prawdopodobieństwo nigdy nie wynosi
0%.

Zadanie 4.2

Błąd polega na użyciu podkreślonego sło-
wa: *How long does coronavirus live on dif-
ferent surfaces*. Wirusy nie są organizmami
– nie są żywe, więc pytanie o to, jak długo
przeżyją, jest pozbawione sensu.
Przykładowa wersja: Jak długo wirusy
przetrwają / pozostaną aktywne na róż-
nych powierzchniach.

Zadanie 4.3

Informacja z artykułu nie oznacza, że we
wnętrzu tego statku można było 17 dnia
zarazić się wirusem – znaleziono materiał
genetyczny wirusa, a nie wirusy w stanie
aktywnym.

Zadanie 4.4

Wirusy są policzalne – nie powinno się
względem nich używać określenia *ilość*,
ale *liczba*.

Zadanie 4.5

Większe prawdopodobieństwo znalezienia
wirusa jest na opakowaniu niż wewnątrz
paczki. Wynika to z tego, że opakowanie
ma nieustanny kontakt ze środowiskiem
zewnętrznym – dotykają go różni ludzie,
któs może na nie kichnąć lub kasznąć.
Wnętrze paczki jest cały czas zabezpieczone
przed kontaktem ze środowiskiem zewnętr-
nym.

Zadanie 4.6

- Na poziomie molekularnym mydło
rozbija rzeczy – można powiedzieć,
że na poziomie molekularnym rozbija
drobiny wirusa, chroniąc nas przed za-
rażeniem.
- Na poziomie społeczeństwa poma-
ga utrzymać wszystko razem – zbliża
do siebie ludzi – zwiększa prawdopodobo-
bieństwo, że razem szybciej pokonamy
koronawirusa.

Zadanie 4.7

Mydło zmniejsza napięcie powierzchni-
we wody – ułatwia zwilżanie powierzchni

i zmycie wirusa z rąk. Mydło to cząsteczka
amfifilowa – jej cząsteczka ma właściwości
hydrofobowe (ogon)-hydrofilowe (główka).
Hydrofobowe ogony cząsteczki mydła od-
działywają na tłuszczową otoczką koronawiru-
sa, powodując jej rozpad na części. Następnie
woda spłukuje z powierzchni naszej skóry te
części, na które rozpadł się wirus. Proces ten
nie jest natychmiastowy – trwa około 20 se-
kund. Stąd zalecenie, aby myć dłonie około
pół minuty.

Zadanie 4.8

Mycie rąk wodą z mydłem może być efek-
tywniejsze od odkażania ich żelem dezyn-
fekującym, ponieważ ostatecznie wirus jest
spłukiwany z naszych dłoni. Dodatkowo my-
dło pozwala usunąć brud, w którym mogą być
drobiny wirusa. W przypadku dezynfekowa-
nia rąk płynem – resztki wirusów oraz część
aktywnych wirusów pozostaje na dłoniach.

Zadanie 4.9

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9} \cdot (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$68^{\circ}\text{F} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$86^{\circ}\text{F} = 30^{\circ}\text{C}$$

Zadanie 4.10

Z poprzedniego zadania można wywnioskować, że różnica 18° F odpowiada różnicy 10° C. Zależność we wzorze nie jest liniowa.

Zadanie 4.11

- Wiosna może nie być ciepła.
- W różnych miejscach kraju/kontynentu/świata wiosną mogą panować odmienne warunki pogodowe.
- Wirus – nawet jeśli epidemia straci na sile – może powrócić, gdy tylko pogoda się zmieni.

Moduł 5

Zadanie 5.1

Mniejszy – bakteriofag.

Dla uproszczenia obliczeń przyjmijmy, że rozmiar pałeczki – bakterii – to w przybliżeniu $L_b = 1 \mu\text{m} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.

Rozmiar wirusa to $25 \text{ nm} = L_w = 25 \cdot 10^{-9} \text{ m}$.

$$n = \frac{L_b}{L_w} = \frac{1 \cdot 10^{-6} \text{ m}}{25 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9} \text{ m}}{25 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = \frac{1000}{25} = 40$$

Zadanie 5.2

Słowo *przeżyć* mogłoby się odnosić jedynie do bakterii, ponieważ bakterie są żywe. Nie byłoby ono odpowiednie dla wirusa, ponieważ nie jest on organizmem. Stąd bardziej ogólne słowo *przetrawić*.

Zadanie 5.3

Worek od odkurzacza.

Zadanie 5.4

Maseczki przeciętnie o 10% były skuteczniejsze w filtrowaniu bakterii niż w filtrowaniu wirusów.

Zadanie 5.5

0,1 ml – 15 bakterii

1 ml – $15 \cdot 10 = 150$ bakterii

W 1 mililitrze rozcieńczonej tysiącrotnie próbki znajduje się 150 bakterii.

$$150 = \frac{\text{liczba bakterii w nierozcieńczonej próbce}}{1000}$$

Liczba bakterii w nierozcieńczonej próbce = $150 \cdot 1000 = 150\,000$ komórek bakteryjnych 1 ml.

Zadanie 5.6

Ze ściereczki kuchennej, ponieważ po wykonaniu maseczki z dwóch warstw, w porównaniu z innymi materiałami najbardziej wzrasta zdolność filtracyjna maseczki wykonanej z tego materiału – z 83% do 97%.

Zadanie 5.7

- Wada – im więcej warstw, tym trudniej oddychać w takiej masce, co może skutkować tym, że ludzie będą

zdejmować ją z twarzy, uchylać itp.

- Zaleta – dwie warstwy chronią lepiej niż jedna.

Zadanie 5.8

Maseczka powinna ściśle przylegać do twarzy i zasłaniać nos oraz usta.

Zadanie 5.9

W tym wypadku najlepsza jest maseczka wykonana z dwóch warstw powłoczki na poduszkę – dobrze się w niej oddycha i ma 62% efektywności filtracyjnej.

Moduł 6

Zadanie 6.1

- Ludzie w krótkim czasie chcą się wzbogacić. Sprzedawcy podnoszą ceny, ponieważ mają świadomość, że towar i tak zostanie wykupiony z powodu braków na rynku. Kiedy maleje dostępność towaru, jego cena zazwyczaj wzrasta.
- Takie działania nie są etyczne, ponieważ podwyższa się ceny produktów chroniących życie, a nie dóbr luksusowych, z których można zrezygnować bez żadnych konsekwencji.

Zadanie 6.2

Raczej nie – koronawirusa unieszkodliwia mydło (niszczy otoczkę lipidową) oraz etanol o stężeniu powyżej 60% (denaturuje białka na powierzchni wirusa oraz destabilizuje otoczkę wirusa).

Zadanie 6.3

1. Piktogram informuje o działaniu drażniącym oczy.
2. Autorzy artykułu z „Głosu Wielkopolskiego”, pisząc, że kwas cytrynowy „jest całkowicie nieszkodliwy” mieli najprawdopodobniej na myśli to, że kwas cytrynowy nie jest toksyczny lub szkodliwy, gdy stosuje się jego rozcieńczone roztwory.

Zadanie 6.4

Masa wody = $25\% \cdot 180 \text{ g} = 45 \text{ g}$
Masa alkoholu = $180 \text{ g} - 45 \text{ g} = 135 \text{ g}$

Zadanie 6.5

Wygodniej jest podawać objętość, a nie masę płynów, ponieważ przy odmierzaniu odpowiedniej ilości cieczy zazwyczaj posługujemy się naczyniami o określonej objętości (np. dzbanek, kubek, menzurka, szklanka), a nie wagą.

Zadanie 6.6

- gęstość izopropanolu: $0,786 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - gęstość wody: $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - gęstość gliceryny: $1,26 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 - masa wody (g) = $1 \cdot 100 = 100 \text{ g}$
 - masa izopropanolu (g) = $300 \cdot 0,786 = 235,8 \text{ g}$
 - masa gliceryny (g) = $1,26 \cdot 25 = 31,5 \text{ g}$
- $M_r = 100 + 235,8 + 31,5 = 367,3 \text{ g}$
 $M_s = 235,8 \text{ g}$

$$C = \frac{235,8}{367,3} \cdot 100\% = 64,19\%$$

$C = 64,19\% < 70\%$ – tak przygotowany płyn nie spełnia wymagań CDC.

Zadanie 6.7

Walka z koronawirusem: Dlaczego minimum 70 proc. alkoholu?

70-procentowy roztwór alkoholu w wodzie jest idealnym układem chemicznym do dezynfekcji. Czysty (ok. 96–99 proc.) alkohol bardzo szybko koaguluje białko (lipidy), z którym się spotka. Założmy, że czysty alkohol wylewa się na organizm jednokomórkowy (w naszym przypadku wirus). Alkohol będzie przechodził przez ścianę komórkową tego organizmu we wszystkich kierunkach, koagulując białko bezpośrednio w ścianie komórkowej, która ten wirus buduje. Pierścien skoagulowanego białka stworzy warstwę ochronną wnętrza tego

organizmu i uniemożliwi wnikiwanie alkoholu do wnętrza komórki i dalsze niszczenie. W tym momencie wirus stałaby się nieaktywny (z warstwą ochronną skoagulowanego przez alkohol białka), ale nie martwy). W sprzyjających warunkach komórka zacznie wtedy ponownie funkcjonować, bo została jakby uszczelniona przez alkohol.

Natomiast jeśli jednokomórkowy organizm – wirus spotka się z 70-procentowym roztworem alkoholu w wodzie, rozcieńczony alkohol również rozpocznie koagulację białka, ale wolniej, umożliwiając w ten sposób jednoczesne przenikanie części wody i alkoholu przez całą ścianę komórkową do wnętrza organizmu. Następnie cała komórka jest koagulowana (wewnątrz i na zewnątrz) a organizm umiera.

Pisząc prościej, czysty alkohol ma dwie wady. Pierwsza to fakt, że denaturuje (koaguluje, ścina) białka w zewnętrznej warstwie okalającej komórkę wirusa zbyt szybko, tworząc coś na wzór skorupki uniemożliwiającej denaturację wnętrza komórki i śmierć wirusa. Druga jest taka, że zbyt szybko odparowuje, co powoduje bardzo krótki kontakt alkoholu z wirusem. Alkohol rozcieńczony odparowuje wolniej, przez co dłużej może niszczyć wirusa, a ponadto siła jego działania jest idealna względem niszczenia zarówno powierzchniowej warstwy

wirusa, jak i jego wnętrza. Aby dezynfekcja była skuteczna, alkohol musi przedostać się przez błonę komórkową do wnętrza wirusa i tam zakończyć tę walkę.

Przykładowe informacje zapisane poprawnie:

- koaguluje białko (lipidy) – alkohol denaturuje białko. Lipidy nie ulegają ani koagulacji, ani denaturacji. Białka to nie lipidy;
- organizm jednokomórkowy (w naszym przypadku wirus) – wirus nie jest organizmem i nie ma budowy komórkowej;
- ścianę komórkową tego organizmu – wirus nie ma ani ściany, ani błony komórkowej, ponieważ nie ma budowy komórkowej;
- Pierścień skoagulowanego białka – to białko jest zdenaturowane, a nie skoagulowane;
- denaturuje (koaguluje, ścina) białka – jak wyżej;
- wirus stałaby się nieaktywny (...), ale nie martwy – wirus nie może być martwy, ponieważ nie jest żywy.

Moduł 7

Zadanie 7.1

Za:

- Wiele firm upada i zwalnia pracowników.
- Ludzie nie mają pieniędzy i środków do życia.
- Osłabieniu ulega cała gospodarka.
- Społeczeństwo zaczyna być zmęczone ciągłym przebywaniem w domu, brakiem rozrywek kulturalnych.

Przeciw:

- Jeszcze nie spada, ale wzrasta liczba zachorowań. Prawdopodobnie jesteśmy przed maksimum krzywej epidemiologicznej.
- Przy zbyt szybkim odmrażaniu gospodarki ludzie mogą zacząć myśleć, że nic im nie grozi, i zachowywać się nieodpowiedzialnie – zaczną się gromadzić, przestą nosić maseczki ochronne.
- Znów będziemy bardziej obciążać środowisko.

Zadanie 7.2

Pomysł jest nietrafiony i zbyt szybki – powinno się przeprowadzać cały proces wolniej.

Zadanie 7.3

Województwo śląskie powinno być zamknięte – jest w nim najwięcej zachorowań spośród

wszystkich województw.

Trudna sytuacja jest również w województwach: dolnośląskim, wielkopolskim, łódzkim i mazowieckim. Odmrożenia powinno się w nich wprowadzać bardzo ostrożnie.

Moduł 8

Zadanie 8.1

Ruch lotniczy 1 marca był większy w porównaniu z 1 kwietnia. Widać to w szczególności na obszarze Europy oraz w Chinach.

Zadanie 8.2.

W Stanach Zjednoczonych oraz w Chinach ruch nadal jest duży. Widać częściowe odmrożenie ruchu samolotowego również w Europie.

Zadanie 8.3

Są to miejsca, w których aktualnie panuje noc.

Zadanie 8.4

Nie.

- Spadała do końca marca, a potem ustabilizowała się na niskim poziomie.
- Po porównaniu danych z kolejnych kilku dni widać, że liczba lotów naprzemiennie rośnie i maleje.

Zadanie 8.5

Spośród tych dwóch wielkości mediana lepiej przybliży przeciętną liczbę lotów w tym czasie, ponieważ jest mniej wrażliwa na wartości skrajne niż średnia.

Zadanie 8.6

1. Dobrze obrazuje ogólny trend.
2. Nie tracimy informacji na temat konkretnych dni – widać, że liczba lotów zmieniała się w pojedynczych dniach, co trudno by było wywnioskować z wykresu dla wartości średnich.

Zadanie 8.7

1. 5 marca – 188 674 loty
2. 12 kwietnia – 46 294 loty
3. $R = 188\,674 - 46\,294 = 142\,380$
4. 174 020
5. 74 764

6. Moduł 9

Zadanie 9.1

1. Paczka stanowi zagrożenie – mogą być na niej wirusy – nie powinna stać w salonie, w którym przebywają wszyscy domownicy. Przed wejściem do domu najlepiej ściągnąć z niej tekturowe opakowanie.

2. Wirusy mogą przetrwać na opakowaniu tekturowym do 24 godzin.
3. Żeby zmniejszyć możliwość zarażenia się wirusami pokrywającymi paczkę stojącą w pokoju – każdy kontakt z przesyłką zwiększa prawdopodobieństwo przeniesienia wirusów na człowieka.
4. Paczka wyniesiona do zabudowanego oknami balkonu powinna tam pozostać jeszcze dłużej niż paczka pozostawiona na stole, ponieważ niższa temperatura opóźnia rozpad drobin wirusa – wirus jest bardziej stabilny.

Zadanie 9.2

Produkty szczelnie opakowane mają znacznie mniejszy kontakt ze środowiskiem zewnętrznym – jest mniej prawdopodobne, że ktoś je zanieczyści (przeniesie na ich powierzchnię wirusa), np. na nie kichając. Produkty bez opakowania mogą być bezpośrednio narażone na takie zanieczyszczenie – mają kontakt z dłońmi pracowników i innych ludzi w sklepie.

Zadanie 9.3

Wysoka temperatura denaturuje białka, które występują w otocze wirusowej.

Zadanie 9.4

1.
 - Ogranicza możliwość zarażenia się pasożytami.
 - Ogranicza możliwość zarażenia się bakteriami.
 - Oczyszcza owoce i warzywa z kurzu i innych drobin z powietrza.
 - Oczyszcza owoce i warzywa ze środków mających przedłużyć ich trwałość – przeciwgrzybowych, odstraszcających szkodniki itp.
2.
 - Kupować zapakowane produkty, których nikt nie dotykał.
 - Kupować pieczywo głęboko mrożone, do samodzielnego wypieku, które można upiec w domu.
 - Używać tostera.
 - Unikać produktów nieopakowanych kupowanych w supermarkecie – takich, których mogli dotykać inni ludzie.

Zadanie 9.5

Wirus najprawdopodobniej szybciej ulegnie degradacji na powierzchni nieregularnej – styka się z nią w większej liczbie miejsc w porównaniu z powierzchnią płaską – gładką.

Zadanie 9.6

Zdjęcia raczej nie mogą być podstawą do stwierdzenia, na której powierzchni wirus ulegnie szybszej degradacji, ponieważ – mimo że jedna jest chropowata, a druga gładka – widzimy powierzchnię przybliżoną do wielkości mikrometrów. Powinniśmy mieć znacznie większe przybliżenie rysunku, tak żeby było widać powiększenie rzędu nanometrów – wtedy będzie można powiedzieć, która z powierzchni jest gładka, a która chropowata.

Moduł 10

Zadanie 10.1

1. Żeby mieć przestrzeń do pracy z produktami „czystymi” i „zanieczyszczonymi” i by przez przypadek nie położyć produktów potencjalnie zanieczyszczonych w miejsce produktów czystych.
2. Nie – wirusy są bardziej stabilne w niskich temperaturach.
3. Dr Jeffrey Van Wingen nie zaleca stosowania toreb wielorazowego użytku, ponieważ uważa, że to zwiększa prawdopodobieństwo zarażenia się koronawirusem. Pomimo że jest za używaniem toreb wielorazowych, mówi, że nie jest to czas na nie. Jednocześnie twierdzi,

że jeżeli ktoś używa torby wielorazowego użytku – warto je po wypakowaniu produktów zostawić na dłuższy czas poza domem, a następnie wyprać.

4. Lekarz uważa, że w czasie pandemii zakupy z dowozem są lepsze niż zakupy wykonywane samodzielnie.

Zadanie 10.2

- W sklepie przetrzyj wózek środkiem dezynfekującym.
- Jeśli bierzesz produkty z półki – rób to świadomie i zdecydowanie – nie odkładaj ich z powrotem na półkę.
- Nie idź do sklepu, jeśli masz problemy oddechowe lub źle się czujesz.
- Jeśli twoi bliscy mają powyżej 60 lat, nie pozwól im iść do supermarketu na zakupy.
- Gdy robisz zakupy dla kogoś starszego, zanieś je do jego domu po tym, gdy upewnisz się, że nie zagrażają tej osobie.
- Planuj zakupy tak, byś robił(a) je co dwa tygodnie.

Zadanie 10.3

lp.	produkty	sposób postępowania
1	produkty w sztywnych opakowaniach z tworzywa	sposób 1: Przetrzeć powierzchnię ręcznikiem, który jest dobrze nawilżony środkiem dezynfekującym sposób 2: Po przetarciu środkiem dezynfekującym otworzyć opakowanie i przesypać do pojemnika
2	produkty w słoikach i puszkach	Przetrzeć powierzchnię ręcznikiem, który jest dobrze nawilżony środkiem dezynfekującym
3	warzywa w opakowaniu z tworzywa (np. brokuły)	Przetrzeć powierzchnię ręcznikiem, który jest dobrze nawilżony środkiem dezynfekującym
4	pizza/płatki w papierowym opakowaniu	Otworzyć opakowanie papierowe. Wyjąć pizzę/płatki (opakowane w tworzywo), a pudełko wyrzucić
5	owoce/warzywa kupowane na wagę	Myc w wodzie z detergentem/mydłem
6	pieczywo w opakowaniu z tworzywa	Przetrzeć opakowanie, otworzyć je i ostrożnie przerzucić – bez dotykania – pieczywo do czystego pojemnika. Opakowanie wyrzucić
7	produkty w kartonach typu terta pak	Przetrzeć powierzchnię ręcznikiem, który jest dobrze nawilżony środkiem dezynfekującym
8	mięso w opakowaniu z tworzywa	Przetrzeć powierzchnię ręcznikiem, który jest dobrze nawilżony środkiem dezynfekującym

Zadanie 10.4

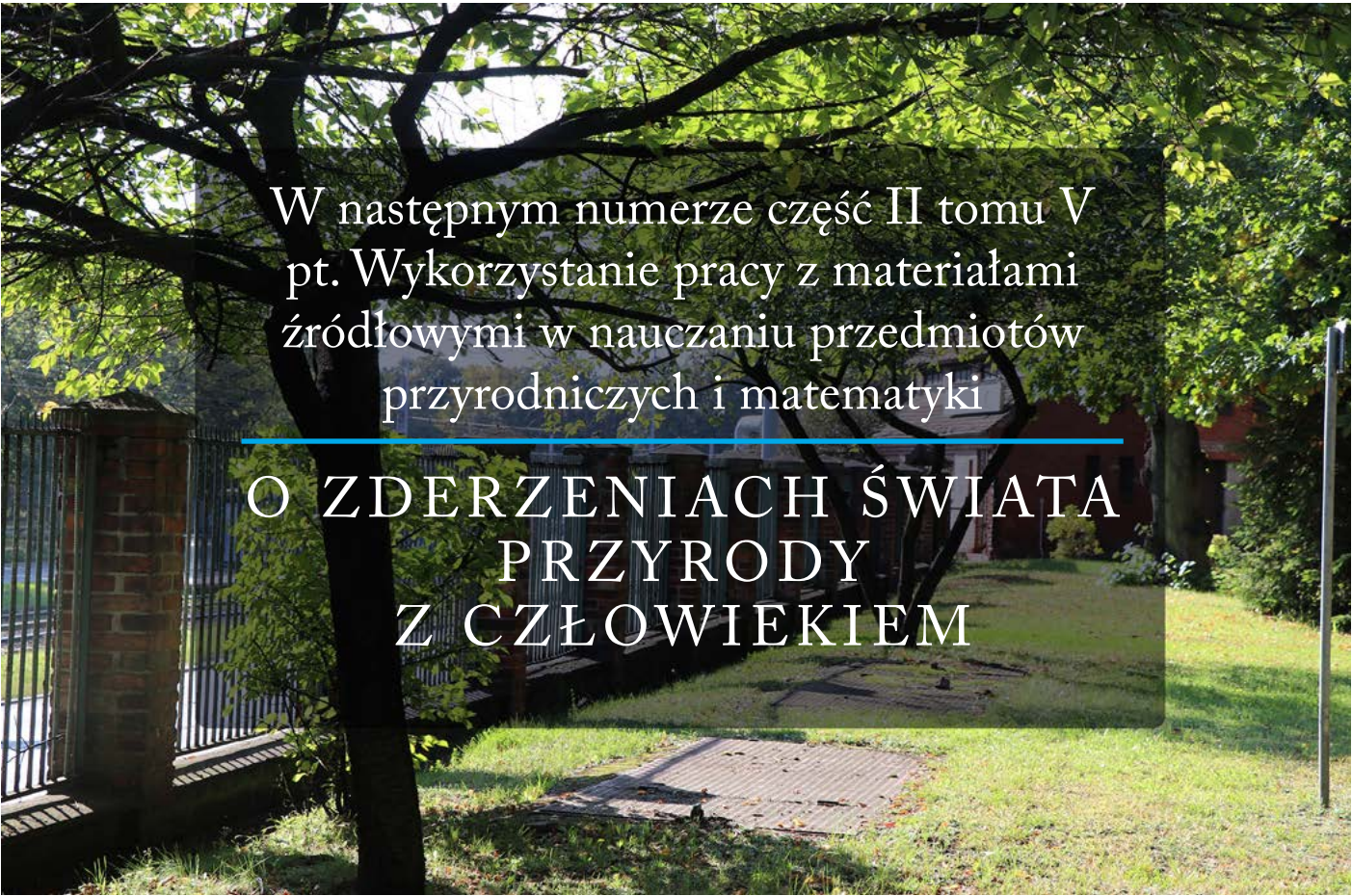
1. Doktor Wingen zaleca od razu umycie rąk po kontakcie z mięsem, ponieważ na jego powierzchni mogą być bakterie chorobotwórcze.
2. Co najmniej 20 sekund.

Zadanie 10.5

Lekarz wyciąga wszystkie produkty z papierowej torby, otwiera po kolei i odkłada na talerz – bez dotykania jedzenia.

Zadanie 10.6

Some coronavirus species can „live” frozen up to two years. Wirusy mogą przetrwać nawet dwa lata zamrożone.



W następnym numerze część II tomu V
pt. Wykorzystanie pracy z materiałami
źródłowymi w nauczaniu przedmiotów
przyrodniczych i matematyki

O ZDERZENIACH ŚWIATA
PRZYRODY
Z CZŁOWIEKIEM