

**C1.** W naszym życiu codziennym nauczyliśmy się odczytywać i rozumieć tak wiele informacji, że często nie zdajemy sobie sprawy z tego, ile takich „języków obcych” znamy. Oto lista niektórych kodów:

- I - światła regulujące ruch pieszych i pojazdów na skrzyżowaniach dróg
- II - dwanaście punktów na tarczy zegarka - niekoniecznie ponumerowanych
- III - flagi różnych państw, herby miast, melodie hymnów narodowych
- IV - znaki drogowe, różne dla kierujących różnymi pojazdami
- V - sygnały informacyjne, słyszane w słuchawce telefonicznej

W zależności od sytuacji, znajomość których z wymienionych kodów może decydować o naszym życiu?

- (A) I, II, V
- (B) I i IV
- (C) można żyć bezpiecznie, nie znając żadnych
- (D) wszystkie wymienione mogą być w szczególnych okolicznościach istotne

**C2.** Ktoś powiedział, że przesyłanie informacji na odległość jest równoznaczne z przesyłaniem energii. Pewnie ten ktoś miał na myśli to, że:

- (A) nie można nikomu żadnej informacji przekazać bez pośrednictwa którejś z form energii
- (B) energia w pewnych warunkach jest zachowana
- (C) informacja może być przekazywana głównie za pomocą fali dźwiękowej
- (D) bez źródła energii (np. baterii) żaden odbiornik informacji (np. radiowy) nie będzie działał

**C3.** Oglądanie zdjęć i słuchanie muzyki z płyt:

- (A) to odtwarzanie uprzednio zapisanych informacji z wykorzystaniem nagromadzonej w zdjęciu czy płycie energii
- (B) to odtwarzanie uprzednio zapisanych informacji z koniecznością użycia zewnętrznych źródeł energii
- (C) to tak różne czynności, że nie ma sensu szukanie analogii
- (D) nie było możliwe przed odkryciem prądu elektrycznego

**C4.** Patrzenie w lustro można porównać do:

- (A) słuchania radia
- (B) stosowania aparatów słuchowych
- (C) słuchania echa: „kto zjadł jabłko z zakazanego drzewa?!!! – Ewa”
- (D) szumu w uszach

**C5.** Echosonda to termin używany do określenia:

- (A) metody sondowania opinii publicznej
- (B) urządzenia do badania głębiny morskich metodą odbicia ultradźwięków
- (C) naukowej analizy zjawiska echa
- (D) aparatury przystosowanej do odbioru fal akustycznych

**C6.** W nowoczesnych urządzeniach odtwarzających muzykę stosuje się nie jeden, jak dawniej, ale kilka głośników różnych rozmiarów i konstrukcji. Taką „rozrzutność” można usprawiedliwić tym, że:

- (A) obecnie na zewnątrz jest więcej szumów, które trzeba zagłuszyć
- (B) różne głośniki są przeznaczone do odbioru różnych stacji
- (C) różne częstotliwości odtwarzanych dźwięków wymagają odtwarzaczy o różnej konstrukcji
- (D) duże głośniki lepiej odtwarzają muzykę, a małe - ludzki głos

**C7.** Dźwięk, zanim zostanie przekazany nerwowi słuchowemu, musi przejść bez większych zakłóceń przez różne części ucha. Wybierz poprawną kolejność drogi fali głosowej w uchu:

- (A) strzemiączko, błona bębenkowa, młoteczek, membrany ślimaka
- (B) membrany ślimaka, błona bębenkowa, młoteczek, strzemiączko
- (C) młoteczek, strzemiączko, błona bębenkowa, membrany ślimaka
- (D) błona bębenkowa, młoteczek, strzemiączko, membrany ślimaka

**C8.** Jeśli w nierównoramiennej dźwigni poruszymy nieznacznie krótszym ramieniem, koniec ramienia dłuższego wykona większe odchylenie - tym większe, im dłuższe jest to ramię. W ten sposób można konstruować „wzmacniacze ruchu” - urządzenia znane w konstrukcji wag i innych czułych przyrządów pomiarowych. W uchu rolę takiego wzmacniacza spełnia:

- (A) małżowina uszna
- (B) zespół trzech kosteczek
- (C) ślimak
- (D) nerw słuchowy

**C9.** Zwierciadła wklęsłe w optyce stosuje się m.in. do kondensacji w małym obszarze rozproszonej energii światła. Podobną rolę dla fali akustycznej odbieranej przez ucho spełnia:

- (A) małżowina uszna
- (B) zespół trzech kosteczek
- (C) ślimak
- (D) nerw słuchowy

**C10.** Decybel to jednostka:

- (A) poziomu inteligencji
- (B) poziomu natężenia hałasu
- (C) stopnia chaotyczności (nieuporządkowana)
- (D) długości fali dźwiękowej

**C11.** Zmysł równowagi - mający w mózgu, tak jak wszystkie inne zmysły „trale dowodzenia” - ma swoje czujniki (receptory) umieszczone w:

- (A) okolicy lewego oka
- (B) okolicy czoła
- (C) bezpośrednim sąsiedztwie ucha wewnętrznego
- (D) trzustce

**C12.** Natura obdarzyła nas parą uszu umieszczonych w pewnej odległości od siebie. Taka konstrukcja pomaga:

- (A) w lepszym słyszeniu dźwięków dochodzących z boku niż, na przykład, z przodu czy z tyłu
- (B) w ustaleniu miejsca (kierunku), z którego dochodzi dźwięk
- (C) w utrzymaniu symetrii - prawie wszystko człowiek ma prawe i lewe

(D) w razie utraty słuchu w jednym uchu, zachować zdolność słyszenia

**C13.** Częstotliwość jest jedną z cech ruchu:

- (A) jednostajnego
- (B) okresowego
- (C) chaotycznego
- (D) bez oporów

**C14.** W układzie SI jednostką częstotliwości jest herc (Hz), który w jednostkach podstawowych wyraża się przez:

- (A)  $m^{-1}$
- (B)  $kg^{-1}$
- (C)  $s^{-1}$
- (D)  $c/\lambda$

**C15.** Częstotliwość drgań struny lub powietrza w instrumentach muzycznych mózg nasz odbiera jako:

- (A) natężenie dźwięku (głośność)
- (B) barwę dźwięku (rozpoznajemy czy grają skrzypce, czy fortepian)
- (C) wysokość dźwięku - sopran dysponuje niższą częstotliwością niż bas
- (D) wysokość dźwięku - sopran dysponuje wyższą częstotliwością niż bas

**C16.** Ucho zdrowego młodego człowieka przekazuje do mózgu (do analizy!) drgania w zakresie:

- (A) 2 Hz- 1000 Hz(1 kHz)
- (B) 20 Hz - 20 kHz
- (C) 200 Hz - 200 kHz
- (D) 100 Hz - 100 MHz (1 MHz - megaherc =  $10^6$  Hz)

**C17.** Zwierzęta też mają uszy i mózg analizujący dźwięki dochodzące do uszu, Na przykład żaby, w zależności od gatunku, posługują się określonymi (przez naturę) dość wąskimi pasmami częstotliwości akustycznych. Oznacza to, że mogą one:

- (A) nadawać i odbierać tylko kilka określonych dźwięków
- (B) porozumiewać się tylko w swoim zakresie częstotliwości, by nie przeszkadzać innym gatunkom żab
- (C) zakłócać porozumiewanie się żab należących do innych gatunków
- (D) odbierać zarówno ultradźwięki, jak i infradźwięki

**C18.** W piszczałce organowej o długości  $L$  częstotliwość podstawowa  $f_0$  jest proporcjonalna do:

- (A)  $L$
- (B)  $1/L$
- (C)  $L^2$
- (D)  $1/L^2$



C19. Trzy zdjęcia struny drgającej z częstotliwością 100 Hz wykonano przy „migawce” ustawionej na 1/2000 s. Poniżej pokazano trzy zdjęcia i jeden fotomontaż. Który obrazek jest wynikiem fotomontażu?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV



C20. Rezonans jest to zjawisko polegające na wzmacnianiu drgań układu przez pobudzanie go drganiami słabymi o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości drgań własnych tego układu. Wybierz ten z czterech przykładów, który **nie pasuje** do tej definicji:

- (A) dziecko musi nauczyć się huśtać, zanim zacznie się cieszyć tą zabawą
- (B) Maria Callas (światowej sławy sopran XX w.) podobno potrafiła tłuc kieliszki kryształowe dzięki utrzymywaniu przez dłuższy czas stałej częstotliwości dźwięku
- (C) widełki stroikowe trzymane w ręku wydają ledwie słyszalny ton w porównaniu z tym, jaki otrzymamy, opierając nóżkę widełek o stół
- (D) przy ścianie treningowej im mocniej tenisista uderza piłkę, tym częściej musi ją uderzać

C21. Słynny przypadek zawalenia się mostu nad cieśniną Tacoma w USA w 1940 r. specjaliści tłumaczą:

- (A) przeciążeniem mostu spowodowanym nagłym wzrostem ciśnienia
- (B) przekroczeniem granicy sprężystości lin na skutek nadmiernego obciążenia mostu
- (C) trzęsieniem ziemi na terenach położonych po przeciwnej stronie kuli ziemskiej
- (D) zaistnieniem zjawiska rezonansu - częstotliwość niewielkich drgań zewnętrznych odpowiadała częstotliwości drgań własnych mostu

C22. Widziałeś nieraz w kościele lub w sali koncertowej organy z dużą liczbą rur - od bardzo cienkich i krótkich do długich i grubych. Wszystkie są podobnie zbudowane. Drgającym elementem (podobnie jak struna metalowa w gitarze) jest:

- (A) blacha cynkowa
- (B) ręka organisty
- (C) powietrze znajdujące się w sali koncertowej lub kościele
- (D) słup powietrza w rurach organowych (piszczalkach)

C23. W salach koncertowych krzesła dla widzów są wyściełane materiałem głównie dlatego, żeby:

- (A) widzom było wygodnie
- (B) puste krzesła miały podobne właściwości akustyczne do krzesel zajętych
- (C) sala koncertowa ładnie wyglądała
- (D) kręcący się, na krzesła widz nie hałasował

C24. Często używanych dzisiaj ultradźwięków **nie** stosuje się do:

- (A) diagnozowania w medycynie (ultrasonografu)

- (B) czyszczenia delikatnych urządzeń - wytrącania pyłów
- (C) rozbijania kamieni w przewodzie moczowym
- (D) przesyłania informacji na duże odległości (np. na Księżyc)

**C25.** Gdyby lunonaucci chcieli uczcić pobyt na Księżycu polaniem gleby księżycowej szampanem przemyconym z Ziemi, to kolega „przemytznika” nie usłyszałby wystrzału korka od szampana, ponieważ:

- (A) miał na głowie hełm, a na uszach słuchawki do stałego kontaktowania się z Ziemią
- (B) przy zerowym ciśnieniu atmosferycznym na Księżycu szampan nie musuje
- (C) dźwięk nie jest przenoszony przez próżnię
- (D) dźwięk na Księżycu rozchodzi się bardzo powoli

**C26.** Nawiązując do zadania C25 i przypominając sobie, że odległość z Ziemi do Księżyca wynosi ponad 380 000 km, pofantazjujmy: gdyby dźwięk mógł rozchodzić się w przestrzeni międzyplanetarnej z prędkością taką, jak tu na Ziemi w powietrzu (330 m/s), to czułe czujniki mogłyby zarejestrować na Ziemi odgłos otwieranej na Księżycu butelki szampana:

- (A) po blisko dwóch tygodniach
- (B) wkrótce po powrocie lunonautów na Ziemię (zajmuje im to około 4 dni)
- (C) po upływie jednej doby
- (D) po zaledwie kilku godzinach

### Odpowiedzi

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>

C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>D</b>

C21	C22	C23	C24	C25	C26
<b>D</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>A</b>