

Badanie zmysłów

(E)

I. Zagadnienia

1. Ruch drgający i falowy. Zjawiska rezonansowe.
2. Źródła oraz detektory drgań i fal mechanicznych .
3. Ultradźwięki, dźwięki i infradźwięki. Wibracje.
4. Obiektywne i subiektywne cechy dźwięku.
5. Przewodzenie i odbieranie dźwięków przez narząd słuchu. Próg słyszalności.
6. Audiometryczne badanie słuchu.
7. Widzenie barwne. Model RGB.

II. Zadania

Zmysł czucia

Pomiar progu czucia wibracji palca wskazującego w warunkach fizjologicznych oraz w rękawiczce chirurgicznej.

Wykonanie wykresów poziomu natężenia progowego odczuwania wibracji w funkcji częstotliwości w skali logarytmicznej. Ocena zakresu optymalnego odczuwania wibracji oraz wpływu rękawiczki chirurgicznej, komentarz.

Zmysł wzroku – widzenie barwne

Test rozróżniania kontrastu dla odcieni szarości i wybranego koloru, wykres porównawczy $\Delta I = f(I_0)$ oraz ocena zdolności rozróżniania stopnia szarości i koloru na podstawie uzyskanych wyników.

Test dopasowania koloru złożonego. Trzeci student wykonuje *Test barwny 1* lub *Test barwny 2* wyznaczony przez asystenta. Wyniki należy zestawić w tabeli w sprawozdaniu i skomentować.

Ocena zdolności rozróżniania stopnia szarości i koloru oraz dopasowywania różnych kolorów składowych w zależności od ich jasności i względnego udziału

III. Wykonanie ćwiczenia

1. Wyznaczanie progowych wartości poziomu natężenia wibracji (L_{prog}) w zakresie częstotliwości 32 – 640 Hz

Korzystając z Miernika Czucia Wibracji **MCW-80** wyznaczyć krzywe progowe odczuwania wibracji przez opuszki palców rąk u dwojga studentów w zespole ćwiczeniowym w zakresie częstotliwości 32 – 640 Hz. Odczytane na wyświetlaczu Miernika Czucia Wibracji wyniki pomiarów należy zapisać w jednym arkuszu kalkulacyjnym w programie *Statistica*.

Wykonać pomiary dla palca wskazującego prawej ręki dwóch osób w zespole przy wzrastającym poziomie natężenia wibracji. Dla jednej z osób ćwiczących powtórzyć pomiar przy malejącym poziomie natężenia wibracji.

Zbadać wpływ rękawiczki chirurgicznej na zdolność odczuwania wibracji. W tym celu jedna z osób ćwiczących zakłada na prawą dłoń rękawiczkę i wykonuje pomiar progę odczuwania wibracji dla palca wskazującego przy wzrastającym poziomie natężenia wibracji.

Przy pomocy programu *Statistica* opracować wyniki badań odczuwania wibracji i zapisać je w folderze grupy jako projekt pod nazwą **Wibracje**.

Wykonać wspólny wykres wszystkich zmierzonych krzywych progowych odczuwania wibracji w funkcji częstotliwości. **Dla osi częstotliwości należy wybrać skalę logarytmiczną.**

Określić częstotliwość najlepszego odczuwania wibracji i zdolność ich odczuwania w zależności od sposobu wykonania pomiaru (rosnący lub malejący poziom natężenia wibracji), badanego palca, płci, o ile jest to możliwe. Określić wpływ rękawiczki na zdolność odczuwania wibracji.

3. Badanie widzenia różnicowego (kontrastu)

Miarą zdolności rozróżniania kontrastu jest wartość K wyznaczona dla najmniejszej zauważalnej różnicy jasności tła i obiektu [3].

$$K = \frac{B_o - B_t}{B_t} \quad [3]$$

gdzie: B_o – jasność obiektu; B_t – jasność tła

- Do badania wykorzystywany jest program *Optyka2005*; w instrukcji do tego programu opisano szczegóły jego przeprowadzenia. Podczas badania jasność pomieszczenia powinna być zmniejszona (wyłączone oświetlenie sufitowe).

- Jeden student wykonuje *Test widzenia różnicowego (kontrastu)* dla odcieni szarości, natomiast drugi *Test widzenia różnicowego2 (kontrastu)* dla wybranego koloru: czerwonego R, zielonego G lub niebieskiego B.
- Na ekranie pojawia się prostokątne pole o jasności B_t (tło), szare lub w jednym z trzech kolorów podstawowych, na którym widać mniejszy prostokąt o innej jasności. Badany zmienia suwakem jasność B_o obiektu tak długo, aż obiekt zniknie. Po zakończeniu dopasowania program włączy tło o mniejszej jasności, ponownie należy zmieniać jasność obiektu. Tak postępujemy aż do zakończenia badania (13 kroków). Po zakończeniu dopasowania program wyświetli jasności tła (zaprogramowane przez komputer) oraz jasności dopasowanych prostokątów,
- Skopiować wyniki każdej z badanych osób do programu *Statistica* do osobnych arkuszy danych.
- Wykonać wspólny wykres zależności ΔB_{sz} i $\Delta B_{(kol)}$ od B_t i wkleić do sprawozdania.
- Zapisać projekt z tabelami i wykresami w folderze grupy pod nazwą **Kontrast**.
- W komentarzu ocenić zdolności rozróżniania stopnia szarości i koloru (opisowo, z powołaniem się na wykresy). Należy zwrócić uwagę na pracę pręcików i czopków przy mocnym i słabym oświetleniu.

4. Badanie widzenia barw

Ekran monitora komputera może służyć do ustalenia różnic w widzeniu światła czerwonego, zielonego i niebieskiego. Każdy punkt ekranu jest triadą mikroskopijnych plamek emitujących światło czerwone, niebieskie i zielone. Kolor ekranu uzyskiwany jest przez mieszanie tych barw.

- Do badania wykorzystywany jest program *Optyka2005*. Badanie polega na dopasowaniu koloru złożonego z trzech barw podstawowych o nieznanym proporcjach, tak by w obu oknach kolory były jednakowe. W programie umieszczono 2 wersje tego testu: *Test widzenia barwnego 1* lub *Test widzenia barwnego 2*. Trzecia osoba z grupy wykonuje jeden z testów, wybrany przez siebie.

Badany siada przed ekranem monitora, na którym po lewej stronie pojawia się jednobarwne pole. Kolor pola jest losowo wybrany przez program. Należy w sprawozdaniu wpisać, który kolor został wybrany. Zadaniem badanego jest takie dobranie jasności (w skali od 0 do 255) światła czerwonego (R), zielonego (G) i niebieskiego (B), najpierw wstępnie, a potem przy

pomocy suwaków, by płaszczyzna po prawej stronie ekranu uzyskała jednolitą barwę. Dopasowanie jest powtarzane 7 razy (dla 7 różnych kolorów).

Po zakończeniu dopasowania program pokaże różnice ΔR , ΔG , ΔB pomiędzy udziałami tych kolorów w obrazach po lewej i po prawej strony ekranu, a także składowe R, G i B ustalonego losowo koloru oraz składowe RD, GD i BD koloru dopasowanego. Wyniki są automatycznie umieszczone w arkuszu programu *Excel*, w którym należy wyliczyć średnie wartości ΔR , ΔG i ΔB oraz ich wariancje. Wyniki winny zostać wklejone do sprawozdania..

W komentarzu należy ocenić jakość dopasowania oraz wpływ jasności poszczególnych kolorów składowych na wybór właściwego dopasowania.

IV. Sprawozdanie (szablon Zmysly.dotx)

1. Wykres progów odczuwania wibracji, ustalenia dotyczące częstotliwości ich optymalnego odczuwania w warunkach fizjologicznych i wpływu czynników zewnętrznych na przebieg krzywych progowych, komentarz.
2. Ocena użyteczności badania progów odczuwania wibracji.
3. Tabela rozróżniania kontrastu obrazu barwnego i szarego, wykresy $\Delta B = f(B_t)$ i komentarz.
4. Tabela testu widzenia barwnego wraz z opisem badania i komentarzem.

V. Instrukcje

2. Instrukcja obsługi **Miernika Czucia Wibracji MCW-80**.
3. Instrukcja programu *Optyka2005*.
4. Instrukcja programu *Statistica*.