Pierwsza Ławka · zestaw działowy · liceum i technikum

Dział 6

Układ ruchu człowieka

Rodzaje połączeń kości i budowa stawu, typy stawów, kości szkieletu osiowego, obręczy i kończyn na rysunku, skład kości (doświadczenie z octem), współdziałanie mięśni, ścięgien, stawów i kości w ruchu, budowa mięśnia szkieletowego (brzusiec, włókno mięśniowe), mięśnie antagonistyczne i synergistyczne, wpływ odżywiania (wapń, witamina D, białko, suplementy) i aktywności fizycznej na kości i mięśnie, skutki dopingu (sterydy anaboliczne, EPO, środki pobudzające). Dziewięć kart: najważniejsze wiadomości z przykładami, ćwiczenia, praca z materiałem źródłowym, dwie kartkówki i sprawdzian w grupach A i B – z kluczem i zasadami oceniania.

Biologia | klasa 2 LO i technikum | Dział 6 | zakres podstawowy (ZP)

	Karta	Rodzaj	Poziom	Zadania
1	**Układ ruchu – najważniejsze wiadomości** Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka	Najważniejsze wiadomości	ZP	3 zad. · 10 pkt
2	**Układ ruchu – ćwiczenia** Ćwiczę umiejętności z działu	Ćwiczenia	ZP	8 zad. · 35 pkt
3	**Układ ruchu – praca z materiałem źródłowym** Tekst, tabela, wykres i wyniki doświadczeń	Praca z materiałem źródłowym	ZP	4 zad. · 20 pkt
4	**Kartkówka 1: szkielet i połączenia kości – grupa A** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt 15 min
5	**Kartkówka 1: szkielet i połączenia kości – grupa B** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt 15 min
6	**Kartkówka 2: mięśnie szkieletowe, zdrowie układu ruchu i doping – grupa A** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt 15 min
7	**Kartkówka 2: mięśnie szkieletowe, zdrowie układu ruchu i doping – grupa B** 15 minut · 8 pkt	Kartkówka	ZP	4 zad. · 8 pkt 15 min
8	**Sprawdzian: Układ ruchu – grupa A** 45 minut · 24 pkt	Sprawdzian	ZP	9 zad. · 24 pkt 45 min
9	**Sprawdzian: Układ ruchu – grupa B** 45 minut · 24 pkt	Sprawdzian	ZP	9 zad. · 24 pkt 45 min

Jak korzystać z zestawu

- Karta 1 to najważniejsze wiadomości z działu, przykłady z wzorcową odpowiedzią i krótka rozgrzewka – od niej warto zacząć.
- Karta 2 to ćwiczenia, karta 3 – zadania na materiale źródłowym: tekst, tabela, wykres, wyniki doświadczenia.
- Karty 4–7 to dwie kartkówki (po 15 minut), karty 8–9 – sprawdzian (45 minut). Każde w grupach A i B: te same typy zadań i ta sama punktacja, inne treści.
- Klucz na końcu zawiera odpowiedzi i zasady oceniania zadań otwartych w stylu CKE: przykładowa odpowiedź, za co jest punkt i czego się nie uznaje.
- Osobny plik „Powtórka" zbiera pojęcia i schematy działu, typowe błędy i test „Sprawdź się" z odpowiedziami.

Oznaczenia

ZP	zakres podstawowy
ZR	zakres rozszerzony (treści tylko dla ZR)
(0–2 pkt)	liczba punktów możliwych do zdobycia za zadanie
Zadanie 4.1.	wiązka zadań do wspólnego materiału źródłowego
Jak to sprawdza CKE	typ zadania i typowy błąd ze sprawozdań CKE
Na maturze	wymagania z podstawy programowej, których dotyczy temat

Wymagania z podstawy programowej (Dz.U. 2024 poz. 1019)

- **V.8.1** rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) rodzaje połączeń kości i określa ich funkcje
- **V.8.2** rozpoznaje (na modelu, schemacie, rysunku) kości szkieletu osiowego, obręczy i kończyn
- **V.8.3** opisuje współdziałanie mięśni, ścięgien, stawów i kości w ruchu
- **V.8.4** przedstawia budowę mięśnia szkieletowego (włókno mięśniowe, brzusiec mięśnia)
- **V.8.5** przedstawia antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów
- **V.8.6** wyjaśnia wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka
- **V.8.7** przedstawia wpływ substancji stosowanych w dopingu na organizm człowieka

Materiał oryginalny – nie jest kopią materiałów CKE ani podręczników. Podstawa programowa LO i technikum, zakres podstawowy (Dz.U. 2018 poz. 467 w brzmieniu Dz.U. 2024 poz. 1019). Wymagania: I.2, II.1, II.5 / V.8.1–V.8.7. Do użytku własnego i pracy z własnymi uczniami.

Układ ruchu – najważniejsze wiadomości

Teoria, przykłady z wyjaśnieniem, rozgrzewka

ZP KARTA 1/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 10 pkt

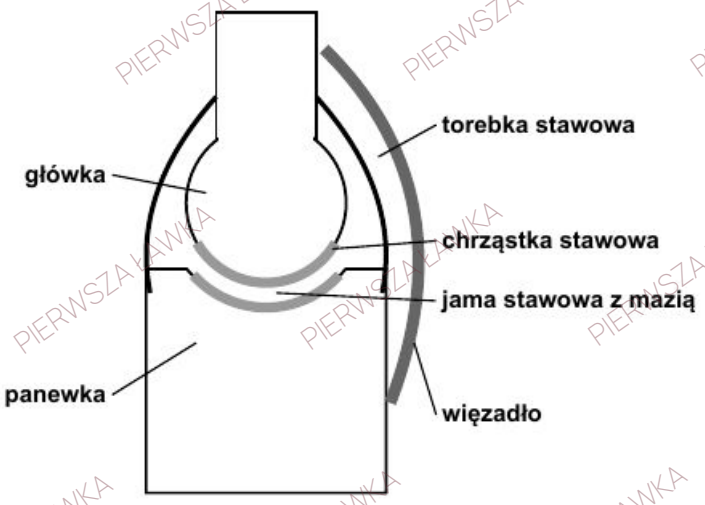
Najważniejsze wiadomości · 10 pkt

Przypomnij sobie

- **Układ ruchu** tworzą dwie części: **bierna** – szkielet (kości i ich połączenia) – oraz **czynna** – mięśnie szkieletowe ze ścięgnami. Kości same się nie poruszają: ruch powstaje dopiero wtedy, gdy kurczący się mięsień pociągnie kość.
- **Połączenia kości** dzielimy na **ścisłe** (nieruchome lub mało ruchome) i **ruchome**, czyli stawy.

Rodzaj połączenia	Czym łączą się kości	Ruchomość	Przykłady	Funkcja
więzozrost	tkanka łączna włóknista	brak lub bardzo mała	szwy między kośćmi czaszki	trwałe połączenie, ochrona narządów (mózgowia)
chrząstkozrost	chrząstka	niewielka (sprężysta)	krążki międzykręgowe, spojenie łonowe, połączenie pierwszego żebra z mostkiem	amortyzacja wstrząsów, niewielka ruchomość
kościozrost	tkanka kostna (kości zrastają się)	brak	kość krzyżowa (zrośnięte kręgi), kość miedniczna	sztywna, mocna podpora
staw	kości stykają się powierzchniami stawowymi w torebce stawowej	duża	barkowy, biodrowy, łokciowy, kolanowy	ruch części ciała względem siebie

- **Budowa stawu.** Kości stykają się **powierzchniami stawowymi** – zwykle wypukłą **główką** i wklęsłą **panewką** – pokrytymi gładką **chrząstką stawową**. Staw otacza **torebka stawowa**, która wydziela do **jamy stawowej maź stawową** zmniejszającą tarcie. Staw wzmacniają **więzadła**.



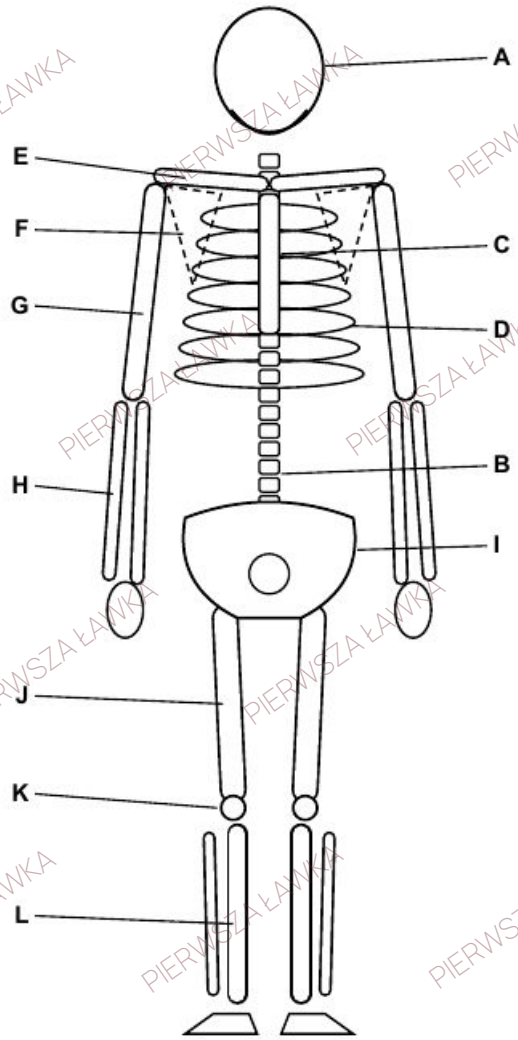
Przekrój stawu – schemat uproszczony (rysunek własny).

Typ stawu (kształt powierzchni)	Ruchy	Przykład
kulisty	w wielu kierunkach (zginanie, odwodzenie, obracanie)	barkowy, biodrowy
zawiasowy	w jednej płaszczyźnie (zginanie i prostowanie)	międzypaliczkowe palców

siodełkowy	w dwóch płaszczyznach	nadgarstkowo-śródręczny kciuka
obrotowy	obrót wokół osi	między pierwszym a drugim kręgiem szyjnym (obracanie głowy)

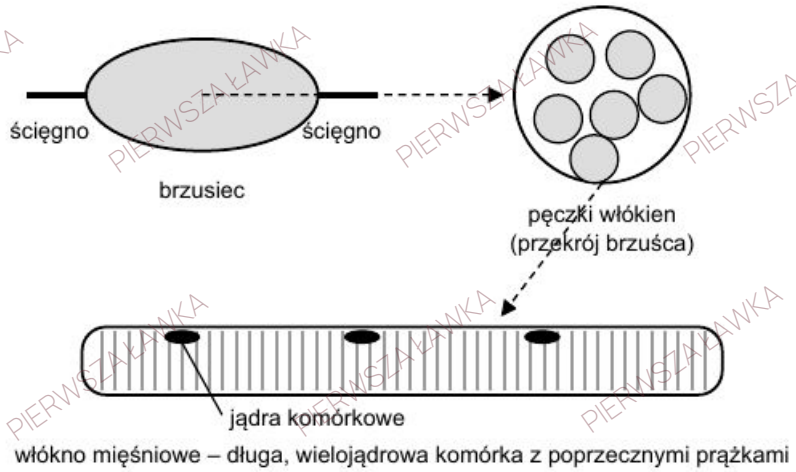
- **Pułapka:** Ścięgno łączy mięsień z kością, a więzadło – kość z kością. Nie myl tych dwóch elementów.
- **Szkielet człowieka** dzielimy na **szkielet osiowy** (czaszka, kręgosłup, klatka piersiowa) oraz **szkielet obręczy i kończyn**. Obręcze łączą kończyny ze szkieletem osiowym.

Część szkieletu	Najważniejsze kości
szkielet osiowy	czaszka (mózgoczaszka i twarzoczaszka; ruchoma jest tylko żuchwa); kręgosłup: 7 kręgów szyjnych, 12 piersiowych, 5 lędźwiowych, kość krzyżowa, kość guziczna; klatka piersiowa: 12 par żeber, mostek, kręgi piersiowe
obręcz kończyn górnych (barkowa)	obojczyk, łopatka
kończyna górna wolna	kość ramienna; kość promieniowa i łokciowa (przedramię); kości nadgarstka, śródręcza, paliczki
obręcz kończyn dolnych (miednicowa)	dwie kości miedniczne, które z kością krzyżową tworzą miednicę
kończyna dolna wolna	kość udowa; rzepka; piszczel i strzałka (podudzie); kości stępu, śródstopia, paliczki



Szkielet człowieka – widok z przodu, schemat bardzo uproszczony; łopatki (linia przerywana) leżą z tyłu klatki piersiowej (rysunek własny). A – czaszka, B – kręgosłup, C – mostek, D – żebro, E – obojczyk, F – łopatka, G – kość ramienna, H – kość promieniowa, I – kość miedniczna, J – kość udowa, K – rzepka, L – piszczel.

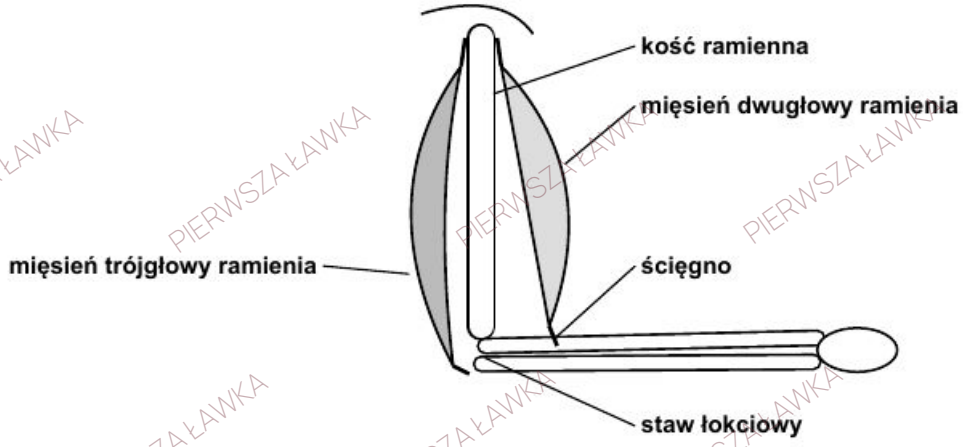
- **Skład kości.** Twardość kości zapewniają **sole mineralne** (głównie związki wapnia i fosforu), a sprężystość – **białka**, przede wszystkim kolagen. U dziecka kości są bardziej sprężyste, u osoby starszej – bardziej kruche.
- **Doświadczenie: Rola soli mineralnych w kości.** Oczyszczoną z mięsa i wygotowaną kość kurczaka można na kilkanaście dni zanurzyć w occie (kwas rozpuszcza sole mineralne); drugą, jednakową kość – w wodzie. Po tym czasie jedna kość daje się zgiąć, a druga nie. Doświadczenie pokazuje, że za twardość kości odpowiadają sole mineralne. Pracujemy w rękawiczkach i okularach ochronnych, ocet nie może dostać się do oczu; po pracy dokładnie myjemy ręce i narzędzia; kości po doświadczeniu wyrzucamy do odpadów.
- **Budowa mięśnia szkieletowego.** Mięsień ma część kurczliwą – **brzusiec** – i zwykle dwa **ścięgna**, którymi przyczepia się do kości. Brzusiec składa się z **pęczków włókien mięśniowych** otoczonych tkanką łączną. **Włókno mięśniowe** to jedna długa komórka z wieloma jądrami, w której widać poprzeczne prążki (tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana szkieletowa). Włókna potrzebują dużo ATP, dlatego mają wiele mitochondriów.



Mięsień szkieletowy: brzusiec, pęczki włókien i włókno mięśniowe – schemat uproszczony (rysunek własny).

Element	Budowa	Rola w ruchu
kość	tkanka kostna: sole mineralne (głównie związki wapnia i fosforu) + białka (m.in. kolagen)	dźwignia, którą porusza mięsień; podpora ciała
staw	powierzchnie stawowe pokryte chrząstką, torebka stawowa, maź, więzadła	punkt obrotu dźwigni; umożliwia ruch, zmniejsza tarcie
ścięgno	tkanka łączna włóknista – mocna, mało rozciągliwa	przenosi siłę skurczu mięśnia na kość
mięsień szkieletowy	brzusiec z włókien mięśniowych + ścięgna	kurczy się (skraca) i ciągnie kość
więzadło	tkanka łączna włóknista	łączy kości w stawie, wzmacnia go i ogranicza zbyt duży zakres ruchu

- **Kluczowe:** Ruch powstaje dzięki współdziałaniu: impuls nerwowy → skurcz brzuśca mięśnia → ścięgno przenosi siłę na kość → kość obraca się w stawie (jak dźwignia wokół punktu podparcia).
- **Antagonizm i współdziałanie mięśni.** Mięsień może tylko się kurczyć i ciągnąć – nie potrafi „pchać". Dlatego mięśnie działają parami: **mięśnie antagonistyczne** wykonują ruchy przeciwne (np. **mięsień dwugłowy ramienia zgina** kończynę w łokciu, a **mięsień trójgłowy ramienia ją prostuje**). Gdy jeden z pary się kurczy, drugi się rozkurcza i jest rozciągany. **Mięśnie synergistyczne** (współdziałające) kurczą się razem i wspólnie wykonują ten sam ruch.



Mięśnie antagonistyczne kończyny górnej – schemat uproszczony (rysunek własny).

- **Pułapka:** Prostowanie ręki w łokciu nie polega na „rozkurczu mięśnia dwugłowego" – rozkurczony mięsień nie wykona ruchu. Kończynę prostuje skurcz mięśnia trójgłowego.
- **Odżywianie a układ ruchu.** Kości potrzebują **wapnia** (mleko i jego przetwory, np. jogurt, ser) i **witaminy D**, która ułatwia wchłanianie wapnia. Witamina D powstaje w skórze pod wpływem słońca; w Polsce jesienią i zimą słońca jest za mało, dlatego zaleca się wtedy jej suplementację – dawkę dobiera się zgodnie z zaleceniami lekarza. Niedobór witaminy D lub wapnia u dziecka prowadzi do **krzywicy** – kości słabo się mineralizują, są miękkie i wyginają się pod ciężarem ciała. Mięśnie potrzebują **białka** i energii z pożywienia. Przy zróżnicowanej diecie suplementy białka zwykle nie są potrzebne, a nadmiar białka nie zwiększy mięśni bez treningu. Szczytową masę kości osiągamy ok. 30. roku życia – to, co odłożymy w młodości, chroni przed osteoporozą w starszym wieku.
- **Aktywność fizyczna a układ ruchu.** Regularny wysiłek zwiększa masę i siłę mięśni, a obciążanie kości (bieganie, skakanie, gry zespołowe) zwiększa ich gęstość i wytrzymałość. Brak ruchu prowadzi do zaniku mięśni i ubytku masy kostnej; sprzyja też wadom postawy. Światowa Organizacja Zdrowia zaleca młodzieży (5–17 lat) średnio co najmniej 60 minut umiarkowanego lub intensywnego wysiłku dziennie, w tym co najmniej 3 razy w tygodniu ćwiczenia wzmacniające mięśnie i kości.
- **Kluczowe:** Kość jest żywą tkanką, która stale się przebudowuje: rośnie jej masa, gdy jest obciążana i dobrze odżywiana (wapń, witamina D, białko), a maleje przy braku ruchu i niedoborach.
- **Doping** to stosowanie zakazanych substancji lub metod w celu poprawy wyników sportowych. Listę zakazanych środków co roku ogłasza Światowa Agencja Antydopingowa (WADA). Doping jest nieuczciwy wobec innych zawodników i groźny dla zdrowia.

Środek	Po co stosuje się go w dopingu	Skutki dla organizmu
sterydy anaboliczne (pochodne testosteronu)	szybszy przyrost masy i siły mięśni	uszkodzenie wątroby, nadciśnienie i choroby serca, zaburzenia hormonalne (u mężczyzn m.in. niepłodność, powiększenie piersi; u kobiet męskie cechy), trądzik, agresja, uzależnienie; u młodzieży przedwczesne zakończenie wzrostu kości na długość; częstsze zerwania ścięgien
erytropoetyna (EPO)	więcej krwinek czerwonych – lepsze zaopatrzenie mięśni w tlen, większa wytrzymałość	krew gęstnieje – zakrzepy, zawał serca, udar mózgu, nadciśnienie
środki pobudzające (np. amfetamina)	maskują zmęczenie i ból	zaburzenia rytmu serca, przegrzanie organizmu, wyczerpanie, uzależnienie

Układ ruchu – ćwiczenia

Ćwiczę umiejętności z działu

ZP

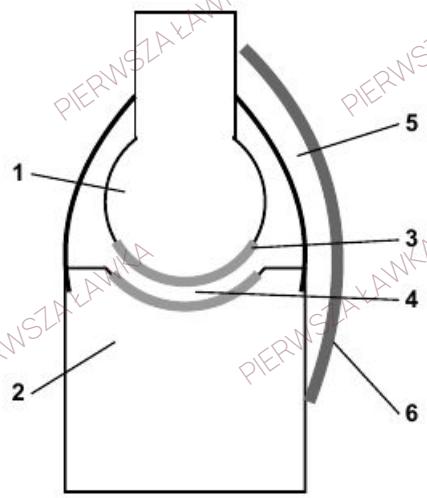
KARTA 2/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 35 pkt

Ćwiczenia · 35 pkt

Zadanie 1. (0–4 pkt) ..... / 4

Na rysunku przedstawiono przekrój stawu. Przyporządkuj elementom oznaczonym numerami 1–4 ich nazwy (a–d).



1. element 1	a) torebka stawowa
2. element 3	b) jama stawowa z mazią
3. element 4	c) chrząstka stawowa
4. element 5	d) główka

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____

Zadanie 2. (0–6 pkt) ..... / 6

Przyporządkuj przykłady do rodzaju połączenia kości.

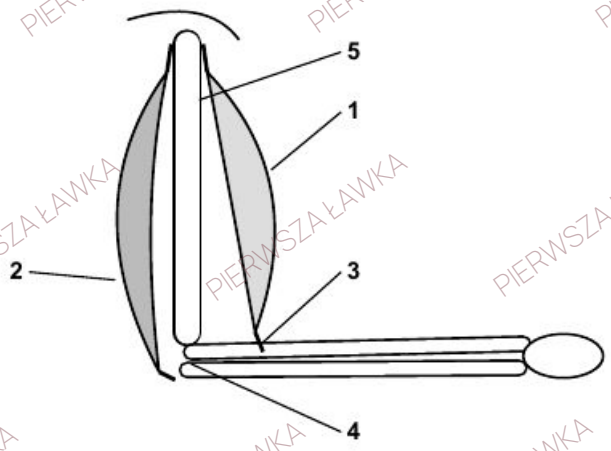
szwy czaszki połączenie ramienia z obręczą barkową krążki międzykręgowe
połączenie kości udowej z miednicą zrośnięte kręgi kości krzyżowej
połączenia paliczków palców

połączenie ścisłe	staw

Zadanie 5. (0–2 pkt) ..... / 2

Na rysunku mięśnie oznaczono numerami 1 i 2. Podaj, który mięsień (1 czy 2) kurczy się podczas zginania kończyny w łokciu, a który – podczas prostowania, i wyjaśnij, dlaczego te mięśnie muszą działać parą.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 6. (0–4 pkt) ..... / 4

Uzupełnij opis budowy mięśnia szkieletowego.

brzuścem ścięgien pęczków wieloma jednym więzadeł

1. Kurczliwą część mięśnia nazywamy _____.
2. Brzusiec zbudowany jest z _____ włókien mięśniowych.
3. Włókno mięśniowe to jedna długa komórka z _____ jądrami.
4. Do kości mięsień przyczepia się za pomocą _____.

Zadanie 7. (0–6 pkt) ..... / 6

Przyporządkuj zachowania do ich wpływu na stan kości i mięśni młodego człowieka.

codzienna godzina ruchu, w tym skoki i bieganie produkty mleczne w diecie
wiele godzin dziennie w pozycji siedzącej sterydy anaboliczne bez wskazań lekarskich
przebywanie na słońcu latem bardzo mało wapnia w diecie

sprzyja	szkodzi

Układ ruchu – praca z materiałem źródłowym

Tekst, tabela, wykres i wyniki doświadczeń

ZP KARTA 3/9

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data: ..... Wynik: ..... / 20 pkt

Praca z materiałem źródłowym · 20 pkt

Zadanie 1. (0–6 pkt)

Przeczytaj opis doświadczenia i przeanalizuj wyniki.

Kość w occie

Uczniowie sprawdzali, od czego zależą właściwości kości. Zastosowali dwie jednakowe kości udowe kurczaka, wygotowane i oczyszczone z mięsa. Przez cały czas pracowali w rękawiczkach i okularach ochronnych, a po pracy dokładnie umyli ręce i narzędzia.

Słoik	Zawartość (14 dni, zamknięty słoik, temperatura pokojowa)	Wynik po 14 dniach
1	oczyszczona kość udowa kurczaka + ocet spirytusowy 10%	na początku pęcherzyki gazu na kości; po 14 dniach kość daje się zgiąć, po puszczeniu wraca do kształtu
2	taka sama kość + woda z kranu (ta sama objętość)	kość twarda, nie daje się zgiąć

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.

Zadanie 1.1. (0–2 pkt) ..... / 2

Sformułuj problem badawczy i hipotezę do tego doświadczenia.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.2. (0–1 pkt) ..... / 1

Wyjaśnij rolę słoika 2 w tym doświadczeniu.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.3. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij wynik w słoiku 1, odwołując się do składu kości.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 1.4. (0–1 pkt) ..... / 1

Którą chorobę przypomina stan kości ze słoika 1, w której kości tracą sole mineralne i łatwo się odkształcają?

A. zwichnięcie B. skręcenie stawu C. zapalenie ścięgna D. krzywicę

Zadanie 2. (0–5 pkt)

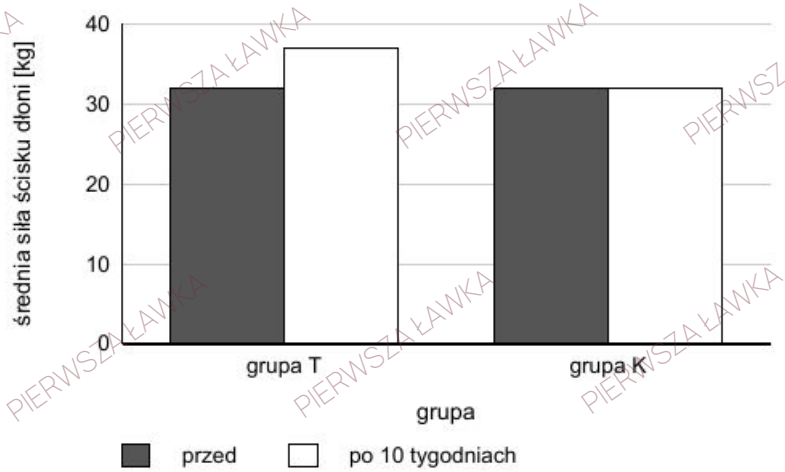
Przeczytaj opis obserwacji i przeanalizuj wyniki.

Trening a siła mięśni

Dwie grupy po pięcioro uczniów zmierzyły siłę ścisku dłoni (dynamometrem, w kilogramach). Grupa T przez 10 tygodni trenowała 3 razy w tygodniu ćwiczenia wzmacniające mięśnie, grupa K nie zmieniła trybu życia. Pomiary wykonano przed programem i po nim.

Uczeń	1	2	3	4	5
grupa T – przed [kg]	32	35	30	34	29
grupa T – po 10 tyg. [kg]	37	40	34	39	35
grupa K – przed [kg]	33	31	34	30	32
grupa K – po 10 tyg. [kg]	33	32	34	30	31

Opracowanie własne, wyniki przykładowe.



Zadanie 2.1. (0–1 pkt) ..... / 1

Oblicz średnią siłę ścisku dłoni w grupie T przed programem i po 10 tygodniach.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 2.2. (0–2 pkt) ..... / 2

Sformułuj wniosek z obserwacji.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 2.3. (0–1 pkt) ..... / 1

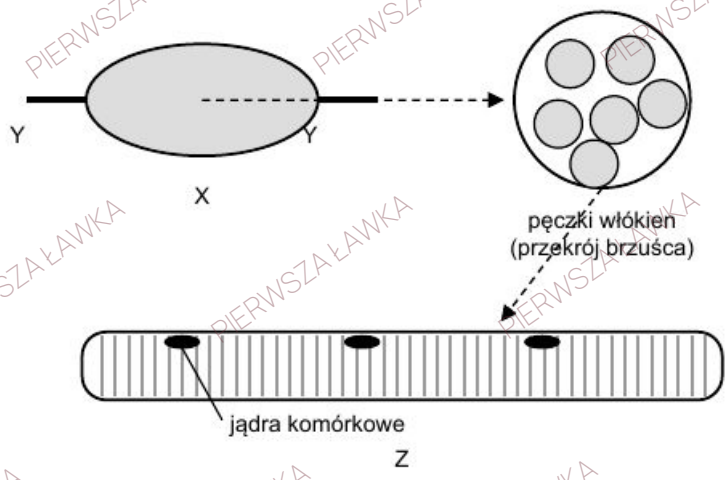
Wyjaśnij, dlaczego trening wzmacniający mięśnie korzystnie wpływa także na kości.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 6. (0–2 pkt) ..... / 2

Na rysunku przedstawiono budowę mięśnia szkieletowego. Podaj nazwę elementu X oraz nazwę elementu Z i wyjaśnij, czym jest element Z.

Miejsce na odpowiedź



Zadanie 7. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego zgięcie i wyprostowanie kończyny w łokciu wymaga pracy dwóch różnych mięśni.

Miejsce na odpowiedź

Zadanie 8. (0–3 pkt) ..... / 3

Pięcioro uczniów zapisało, ile miligramów wapnia zjedli jednego dnia: 1100, 900, 1200, 300, 1000. Oblicz średnią i medianę, wskaż, która lepiej opisuje typowy wynik, i uzasadnij. Przyjmij, że zalecane spożycie wapnia dla młodzieży wynosi co najmniej 1300 mg dziennie – oceń, czy typowy uczeń z tej grupy spełnia tę normę.

Miejsce na rozwiązanie

Zadanie 9. (0–2 pkt) ..... / 2

Wyjaśnij, dlaczego sterydy anaboliczne są niebezpieczne dla zdrowia nastolatka. Podaj dwa skutki i przy jednym z nich wyjaśnij mechanizm.

Miejsce na odpowiedź

CO JESZCZE JEST W ŚRODKU

Układ ruchu człowieka – kartkówki, sprawdzian i karty pracy z powtórką, biologia, klasa 2 LO i technikum (zakres podstawowy)

Podgląd pokazał 11 z 35 stron. Pełna wersja: 35 stron A4, PDF do druku i DOCX do edycji.

- Karta 1: Układ ruchu – najważniejsze wiadomości – 3 zadania, 10 pkt
- Karta 2: Układ ruchu – ćwiczenia – 8 zadań, 35 pkt
- Karta 3: Układ ruchu – praca z materiałem źródłowym – 4 zadania, 20 pkt
- Karta 4: Kartkówka 1: szkielet i połączenia kości – grupa A – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 5: Kartkówka 1: szkielet i połączenia kości – grupa B – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 6: Kartkówka 2: mięśnie szkieletowe, zdrowie układu ruchu i doping – grupa A – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 7: Kartkówka 2: mięśnie szkieletowe, zdrowie układu ruchu i doping – grupa B – 4 zadania, 8 pkt
- Karta 8: Sprawdzian: Układ ruchu – grupa A – 9 zadań, 24 pkt
- Karta 9: Sprawdzian: Układ ruchu – grupa B – 9 zadań, 24 pkt Karta 1 to teoria z przykładami i wzorcowymi odpowiedziami, karta 2 – ćwiczenia, karta 3 – praca z materiałem źródłowym

Kup pełną wersję – plik od razu na e-mail
pierwszalawka.pl/material/biologia-liceum-klasa-2-dzial-06-uklad-ruchu-czlowieka