

Autor: Mikołaj Mazurkiewicz

Przykłady zadań matematycznych związanych tematyką z projektem DWARF

Wprowadzenie

W badaniach organizmów zamieszkujących morskie dno, bardzo ważną informacją jest ich masa. Pozwala ona powiedzieć dużo więcej o funkcjonowaniu ekosystemu niż jedynie dane o obecności pewnych gatunków i ich zagęszczeniu (ilości organizmów na danej jednostce powierzchni). Niestety, wiele z badanych organizmów ma bardzo małe rozmiary, przez co bezpośrednie ich zważenie na wadze, staje się kłopotliwe lub niemożliwe. Na szczęście nie jest to sytuacja bez wyjścia i masę tych organizmów można określić w sposób pośredni. W tym celu należy przyrównać ich kształt do jakiejś figury geometrycznej np. cylindra lub stożka, zmierzyć organizm w odpowiednich miejscach i wyliczyć jego objętość. Następnie korzystając z odpowiednich przeliczników można już w łatwy sposób oszacować ich masę.

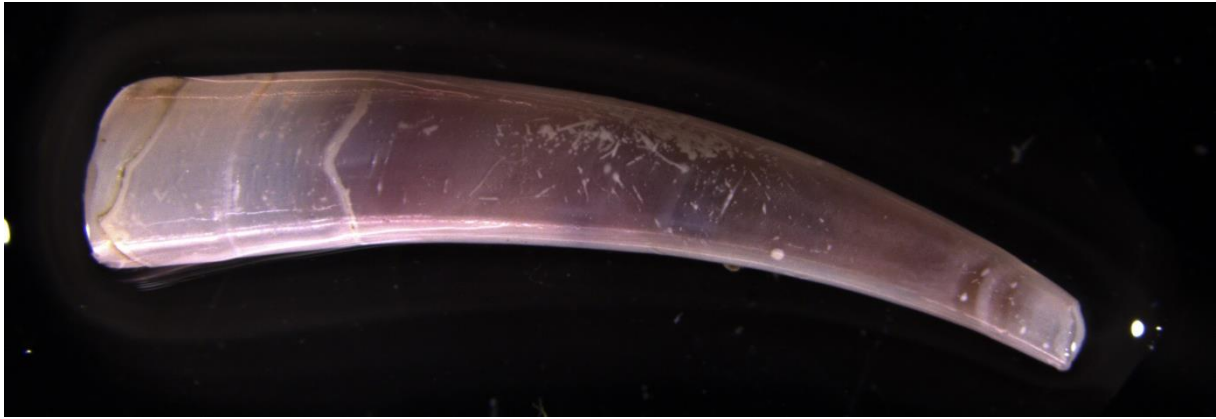


Rys. 1 Zdjęcie sikwiaka (Sipuncula). Powiększenie 200x

Zadanie 1. Sikwiaki są organizmami, których kształt jest mocno zbliżony do walca o promieniu równemu połowie jego szerokości (w najszerszym miejscu). Korzystając z linijki zmierz

organizm ze zdjęcia i określ jego masę, która jest równa $1.15 \times$ jego objętość. Pamiętaj o powiększeniu przy jakim wykonano zdjęcie (200mm na zdjęciu = 1mm w rzeczywistości).

*Jeśli chcesz być bardziej dokładny możesz „podzielić” organizm na dwa walce. Jeden odpowiadający jego węższej części – lewy, górny róg, i drugi odpowiadający jego szerszej części – pozostała część organizmu. Na koniec wystarczy zsumować wyniki.



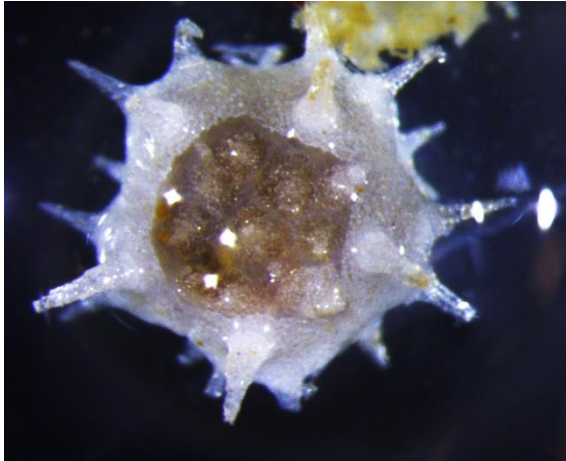
Rys. 2 Zdjęcie mięczaka z gromady łódkonogów (Scaphopoda). Powiększenie 300x

Zadanie 2. W przypadku łódkonogów ich kształt można przyrównać do stożka. Korzystając z linijki zmierz organizm ze zdjęcia i określ jego masę, wiedząc, że $1\text{mm}^3 = 1.1\text{g}$. Za podstawę stożka przyjmij szerszy koniec organizmu (lewa strona). Pamiętaj o powiększeniu przy jakim wykonano zdjęcie (300mm na zdjęciu = 1mm w rzeczywistości).



Rys. 3 Zdjęcie ślimaka. Powiększenie: nieznane (oblicz!)

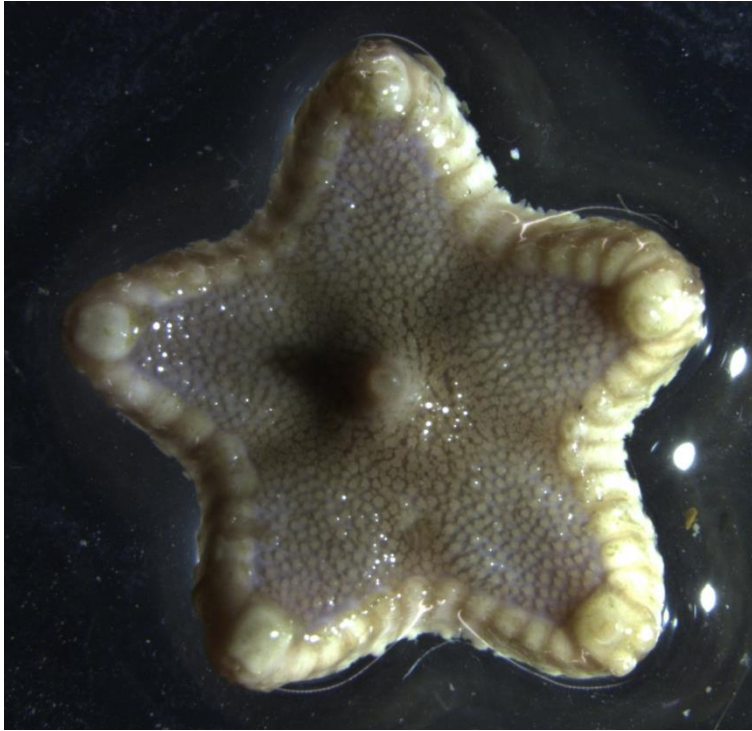
Zadanie 3. Na rysunku 3. Przedstawiono zdjęcie ślimaka zrobione pod nieznanym powiększeniem. Wiadomo, że w rzeczywistości jego długość (odległość pomiędzy końcami) wynosiła 5mm. Przy użyciu linijki zmierz długość organizmu na zdjęciu i określ przy jakim powiększeniu zrobiono to zdjęcie.



Rys. 4 Zdjęcie małej rozgwiazdy. Powiększenie 500x

Zadanie 4.

Na rysunku 4. Przedstawiono zdjęcie małej rozgwiazdy, wykonane od góry. Jej kształt przypomina kulę. Określ jej masę wiedząc, że jej gęstość = $1.24\text{g} / \text{mm}^3$. Pamiętaj o powiększeniu przy którym wykonano zdjęcie.



Rys. 5. Zdjęcie rozgwiazdy. Powiększenie 100x

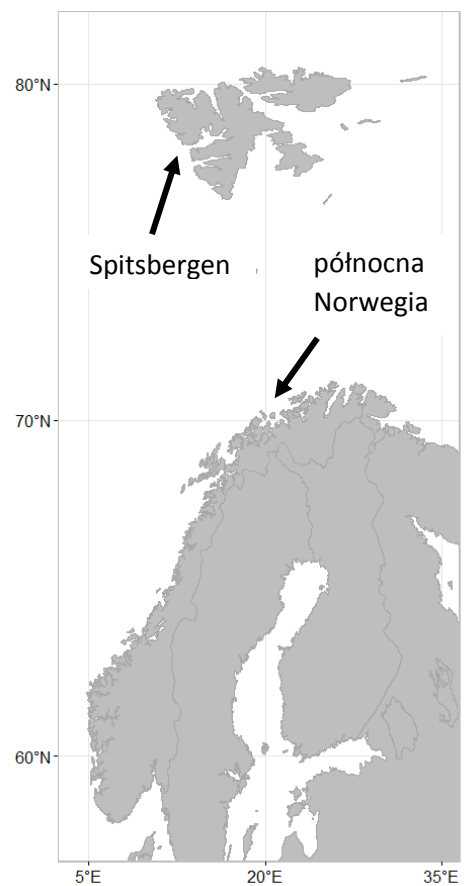
Zadanie 5.

Na rysunku 5. przedstawiono fotografię rozgwiazdy. Jej objętość wynosi 2.4mm^3 a gęstość jest taka sama jak w zadaniu 4. Gdy zbadano skład chemiczny tego organizmu okazało się, że węgiel stanowi aż 36% masy tego organizmu. Oblicz, jaką masę stanowiły pozostałe pierwiastki budujące ten organizm.

Zadanie 6.

W 1847 roku biolog Carl Bergmann opisał regułę ekologiczną mówiącą o tym, że im dalej w kierunku biegunów organizmy żyją tym osiągają większe rozmiary (większą masę). W poniższej tabeli przedstawiono wyniki ważenia organizmów z dwóch rejonów: **1)** północnej Norwegii i **2)** Spitsbergenu (mapa). Oblicz średnią masę organizmów występujących w każdym z tych rejonów i je porównaj. Czy wyniki potwierdzają czy zaprzeczają regułę Bergmanna?

Północna Norwegia	Spitsbergen
12mg	13mg
15mg	19mg
18mg	11mg
9mg	24mg
13mg	21mg
8mg	8mg
21mg	9mg
12mg	17mg
14mg	18mg
17mg	21mg
17mg	12mg
11mg	13mg
Średnia:	Średnia:



Rozwiązania