

ZADANIE

Dla I klasy liceum z B22

1. Metryczka zadania

Oznaczenie zadania (numer)	Zakres materiału (wg podstawy programowej)	Szacowana łatwość (w skali: b. łatwe, łatwe, średniotrudne, trudne, b. trudne)	Maksymalna liczba punktów	Szacowany czas potrzebny na rozwiązanie (w min.)
B22-5	1.6	średnio trudne	3	5

2. Treść zadania

W 1935 roku została zaproponowana przez Richtera dziewięciostopniowa skala mierzenia natężenia trzęsienia Ziemi. Jeżeli przez M (od angielskiego słowa magnitude tzn. trzęsienie) oznaczymy stopień ze skali Richtera, a przez Δ odległość liczoną w kilometrach od epicentrum, to skala dla $\Delta \leq 1500$ wyraża się wzorem $M = 0,25 \log_{10} a + \log_{10} \Delta - 3,37$, gdzie a jest maksymalną amplitudą poziomą mierzoną w milimetrach według zapisu sejsmografu Andersona-Wooda. Sejsmograf podczas trzęsienia Ziemi o skali M_0 zanotował amplitudę drgań równą a .

Jak zmieni się liczba M_0 , gdy w tym samym punkcie obserwacyjnym zanotowane zostaną drgania o amplitudzie 100 razy większej. Zakładamy, że epicentrum drgań jest nadal około 1000 km od punktu obserwacji.

3. Modelowe rozwiązanie (jeżeli istnieją różne sposoby rozwiązania to przynajmniej komentarz w tej kwestii)

Z warunków zadania wynika, że

$$M_0 = 0,25 \log_{10} a + \log_{10} \Delta - 3,37,$$

oraz

$$M = 0,25 \log_{10} 100a + \log_{10} \Delta - 3,37.$$

Wtedy, ponieważ inne parametry z wyjątkiem amplitudy nie ulegają zmianie, dostajemy

$$M = 0,25 \log_{10} 100a + \log_{10} \Delta - 3,37 = 0,5 + 0,25 \log_{10} a + \log_{10} \Delta - 3,37 = 0,5 + M_0.$$

Odpowiedź. Siła trzęsienia Ziemi w skali Richtera wzrośnie o 0,5 stopnia.

4. Schemat oceniania

podpunkt	modelowe etapy rozwiązania zadania	liczba punktów
	analiza tematu zadania (zapisanie danych i szukanych)	1
	poprawne zastosowanie własności logarytmu	1
	sformułowanie odpowiedzi	1

5. Propozycje wykorzystania (na lekcji, praca domowa, zadanie dodatkowe, zadanie powtórkowe, praca samodzielna, materiały do MOODL-a itp.)

na lekcji, zadanie dodatkowe, materiały do MOODL-a