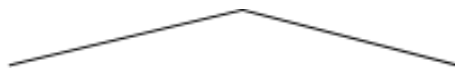


1. Szyny kolejowe. Przypuśćmy, że na podkładach kolejowych leżą dwie sąsiednie szyny, zespane z kilku mniejszych kawałków, każda szyna ma długość 1 km (czyli 1000 m). Przypuśćmy, że w wyniku wzrostu temperatury każda szyna wydłużyła się o 1 cm czyli o 0,00001 swej długości (w procentach: 0,001%).



Jeśli szyny nie byłyby bardzo mocno przytwierdzone do podkładów, to „wstałyby”, czyli utworzyły trójkąt równoramienny (jak na powyższym rysunku), którego podstawa ma długość 2 km. Jaka byłaby wysokość tego trójkąta?

Wypróbuj swoją intuicję, najpierw spróbuj odpowiedzieć na to pytanie, a potem oblicz tę wysokość (potrzebne jest TYLKO twierdzenie Pitagorasa).

Jeśli otrzymany wynik przeczy Twojej intuicji, zamiast winić matematykę, popraw swoje intuicje.

2. Pomarańcza i Ziemia Pomarańczę (dowolnej wielkości, byle była jak najbardziej kształtem zbliżona do kuli) otaczamy ściśle po „równiku” (czyli po tzw. kole wielkim) drutem, po czym drut rozprostowujemy i dodajemy do niego 25 cm drutu. Lutujemy oba kawałki drutu i otaczamy pomarańczę tym nowym, dłuższym o 25 cm kawałkiem drutu. Powstaje coś w rodzaju „pierścienia Saturna”, o odstępzie ok. 4 cm od powierzchni pomarańczy.

A teraz (to już tylko doświadczenie myślowe, ale mające sens) robimy to samo z kulą wielkości Ziemi (promień ok. 6400 km). Otaczamy ściśle po równiku drutem, po czym dodajemy do niego 25 CENTYMETRÓW drutu, lutujemy oba kawałki (40 000 km + 25 cm) i znowu otaczamy kulę tym wydłużonym drutem. Jasne jest, że teraz drut nie będzie ściśle przylegał do równika. A w jakiej będzie odległości od równika? Czy przez ten odstęp precyzyjnie się malutkie stworzonko, np. pchła?

Jak w poprzednim zadaniu, postaraj się najpierw oszacować ten odstęp, korzystając ze swoich intuicji, a potem wykonaj obliczenia (potrzebny jest TYLKO wzór na obwód koła o promieniu r , czyli $2\pi r$).

3*. Zadanie z logiki, znalezione w internecie:

Oto fikcyjny fragment raportu policji sporządzony przez młodego aspiranta:

Świadek nie był zastraszony, lub też, jeśli Henryk popełnił samobójstwo, to testament odnaleziono. Jeśli świadek był zastraszony, to Henryk nie popełnił samobójstwa. Jeśli testament odnaleziono, to Henryk popełnił samobójstwo. Jeśli Henryk nie popełnił samobójstwa, to testament odnaleziono.

Zakładamy, że wszystkie zdania raportu są prawdziwe (mają wartość logiczną 1). Co komendant policji może wywnioskować z tego raportu poza oczywistym wnioskiem, że należy zwolnić aspiranta? Spróbuj odpowiedzieć na pytania:

- Czy świadek był zastraszony?
- Czy Henryk popełnił samobójstwo?
- Czy testament odnaleziono?

4*. Modelujemy rekordowe wyniki w biegu na jedną milę

Na podstawie poniższej tabeli rekordów w biegu na jedną milę:

Rok	Zawodnik	Wynik	W sekundach
1913	J.P. Jones	4:14:4	254,4
1923	P. Nurmi	4:10:4	250,4
1933	G. Cunningham	4:06:8	246,8
1943	A. Andersson	4:02:6	242,6
1954	R. Bannister	3:59:4	239,4
1964	P. Snell	3:54:4	234,4
1975	J. Walker	3:49:4	229,4
1985	S. Cram	3:46:32	226,3
1993	N. Morceli	3:44:39	224,4
1999	H. El Guerrouj	3:43:13	223,1

- Skonstruuj matematyczny model (funkcję), opisujący te rezultaty.
- Jaki rekord przewiduje Twój model na rok 2008, na 2018, a jaki na 2023 oraz 2100?