



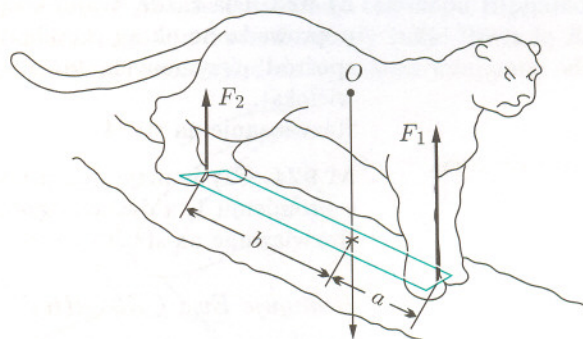
## Na czworakach

Patrzyli na panterę, a pantera na nich.

- Ciekawe, dlaczego tak podkuliła nogi – głośno myślał Jasio.
- Pewnie dlatego, żeby było jej wygodnie – spróbowała odpowiedzieć Agatka. – Moja ciocia mówi, że każdy się tak ustawia, żeby mu było wygodnie. Takie jest prawo natury.
- Ale dlaczego akurat tak jest jej wygodnie? Z podkulonymi nogami... Przecież gdyby chodziła po równej ziemi, to by tak nie podkuliła nóg.
- Ale teraz stoi na pochylonej gałęzi. Dlatego stara się przesunąć swój środek ciężkości do tyłu.
- Dlaczego?
- Żeby nie spaść. Jeśli linia łącząca jej środek ciężkości ze środkiem Ziemi nie przejdzie przez czworokąt wyznaczony przez jej łapy, to się przewróci...
- Chyba, że ktoś jej przyklei łapy do gałęzi butaprenem! – wtrąciła Agatka.

Zgodnie zignorowali tę uwagę.

- ...A poza tym zawsze jest wygodniej, kiedy ciężar rozkłada się w miarę równomiernie na cztery łapy.
- No właśnie, a jaki jest ten rozkład ciężaru na łapy?
- To proste. – Jacek z trudem dźwignął się z ławki. W taki upał, jak dzisiaj mógłby spać cały dzień. – Popatrzcie...
- Podniósł z ziemi patyk i narysował na piasku panterę na gałęzi.



Jeśli  $O$  to środek ciężkości,  $F_1$  siła nacisku na przednie łapy, a  $F_2$  siła nacisku na tylne łapy, to musi zachodzić równość taka, jak dla ramion wagi

$$F_1 a = F_2 b.$$

Dlatego najlepiej, gdy  $a = b$ , bo wówczas tylne i przednie łapy unoszą taki sam ciężar.

Przez chwilę zaległa cisza.

- A jak pantera chodzi, to dlaczego się nie przewraca? – zastanowił się Jasio. – Przecież wtedy środek ciężkości jej ciała nie leży nad czworokątem jej stóp, bo... nie ma żadnego czworokąta: jakaś stopa musi



być nad ziemią i na samej ziemi jest co najwyżej trójkąt łap.

– A przecież może być nawet tak, że w jakiejś chwili na ziemi w ogóle nie ma żadnej łapy, bo jak pantera biegnie, to tak skacze! – zauważyła Agatka.

– To prawda. – Jacek zgodził się z siostrą, co zdarzyło mu się chyba pierwszy raz w tym miesiącu. – Podobno galopujący gepard połowę drogi pokonuje „w locie”. I wtedy rzeczywiście nie można mówić o równowadze statycznej.

– O czym?

– O równowadze statycznej. To z grubsza biorąc taka równowaga, która pozwala zwierzęciu zatrzymać się w bezruchu i nie przewrócić się.

– A jak nie ma tej równowagi?

– To jak się zwierzę nagle przestanie ruszać, to się przewróci. Żeby się poruszać w sposób statycznie zrównoważony, pantera musi mieć zawsze na ziemi trzy łapy, a jej środek ciężkości musi w każdej chwili leżeć nad trójkątem łap, które akurat spoczywają na ziemi. Jest to jednak możliwe tylko przy jednej sekwencji ruchów.

– Jak to?

– Tak to. Przebierać łapami może pantera na różne sposoby. Może iść np. „systemem” lewa przednia – prawa przednia – lewa tylna – prawa tylna itd. Takie cykle można ułożyć na 6 różnych sposobów, ale tylko jeden z nich gwarantuje równowagę. – Niemożliwe! Tylko jeden?! – Ale dlaczego tych sposobów jest akurat 6? Jasio z Agatką krzyknęli niemal jednocześnie, a potem rzucili się na kolana i zaczęli chodzić na czterech. Jacek pokręcił głową. Czy oni wszystko muszą sprawdzać empirycznie? Przecież wystarczy narysować romb, a w wierzchołkach cztery łapy pantery i już wszystko widać. Westchnął i odwrócił głowę w stronę zebra. Pantera zeszła z gałęzi i zniknęła w ciemnym otworze. Też nie mogła patrzeć na to, co działo się przed jej klatką.

*Małą Deltę przygotowali: Anna BILSKA i Witold SADOWSKI*



★ Ziemia przeszła przez warkocz komet: Tebbutta (1861 II) 29–30 czerwca 1861 r. i Halleya (1910 II) 19 maja 1910 r.

★ Kometa 1858 VI Donati była pierwszą, którą sfotografowano. Dokonał tego portrecista Usherwood 27 IX 1858 r. Niestety, zdjęcie to zaginęło. Dopiero zdjęcie komety 1881 III Tebbutt, wykonane przez P.J.C. Janssena 30 VI 1881 r. w Obserwatorium Meudon, zachowało się do naszych czasów. Później odkrywano komety właśnie dzięki fotografii. Pierwszą taką była kometa 1892 V Barnard 3. Odkrył ją Edward Emerson Barnard 12 X 1892 r. w Obserwatorium Licka. Co prawda wcześniej na zdjęciu korony słonecznej, otrzymanym podczas zaćmienia Słońca 17 V 1882 r. w Kenii, również była kometa, lecz po zaćmieniu jej nie odnaleziono.

★ Pierwszą kometą, na którą został skierowany spektroskop, była kometa 1864 III Donati–Toussaint. Jej widmo obserwował Gianbattista Donati 5 VIII 1864 r. we Florencji. Pierwszą zaś, której widmo sfotografowano, była Wielka Kometa 1881 III, odkryta 22 V 1881 r. przez Johna Tebbutta.

★ Astronomem, który stracił życie, poszukując komety był Ernst Friedrich Wilhelm Klinkerfues. Spadł on z platformy obserwacyjnej obserwatorium w Getyndze 28 stycznia 1884 roku. Wcześniej odkrył 6 komet.

★ Najmłodszym odkrywcą komety był amerykański miłośnik astronomii M. Whitacker. 15 czerwca 1968 roku odkrył kometę 1968 V Whitacker–Thomas, jako 16-letni uczeń, gdy po raz trzeci prowadził obserwacje swoim nowym teleskopem.

★ Najstarszym odkrywcą komety był L. Swift. Swą trzynastą kometę 1899 I Swift odkrył mając 79 lat.

★ Najwytrwalszym obserwatorem komet był amerykański astronom George van Biesbroeck. 17 lipca 1967 roku, mając 87 lat, odszukał według efemerydy kometę 1967 IX Finlay. Obserwacjami komet i wyliczaniem ich orbit zajmował się do śmierci w 1974 roku, to jest do dziewięćdziesiątego czwartego roku życia.

*Jadwiga BIAŁA*