



Fizyka – dwa „potwory”:

ruch jednostajny
i jednostajnie przyspieszony

Grzegorz Karwasz

*Zakład Dydaktyki Fizyki
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

Dydaktyka Fizyki: Kinematyka, wstęp

„Ruch jednostajny”

- Ruch jednostajny to taki, w którym prędkość pozostaje stała.
- Prędkość jest wektorem, czyli ma nie tylko wartość, ale i kierunek.
- Ale, co to jest prędkość?

„Prędkość”

- „Prędkość jest to droga przebyta w jednostce czasu.”
- $v=s/t$ (velocita', strada, tempo)
- Słowa nowe:
 - 1) droga,
 - 2) jednostka,
 - 3) czas, no i,
 - 4) prędkość

Prędkość jest to...

- Prędkość, jest to wartość, którą wskazuje „prędkościomierz” w samochodzie twojego taty (lub mamy)
- Tu jest to 120 km/h
- Oznacza to, że jadąc cały czas z tą prędkością, przejedziemy trasę z Gdańska do Torunia (120 km) w ciągu godziny



Prędkość (średnia) 120 km/h

- oznacza również, że w ciągu minuty samochód przejeżdża 2 km,
- lub też, że słupki stojące na autostradzie co 100 metrów, samochód mija co 3 sekundy



Ruch jednostajny, to na przykład...

- Ruch puszczonej swobodnie kuli w *bowlingu* (w przybliżeniu)



Ruch jednostajny, to na przykład:

- Ruch kamienia po lodzie w *curlingu*



Source: Internet, sorry for not remembering (Finland games?)

Ruch jednostajny, to na przykład

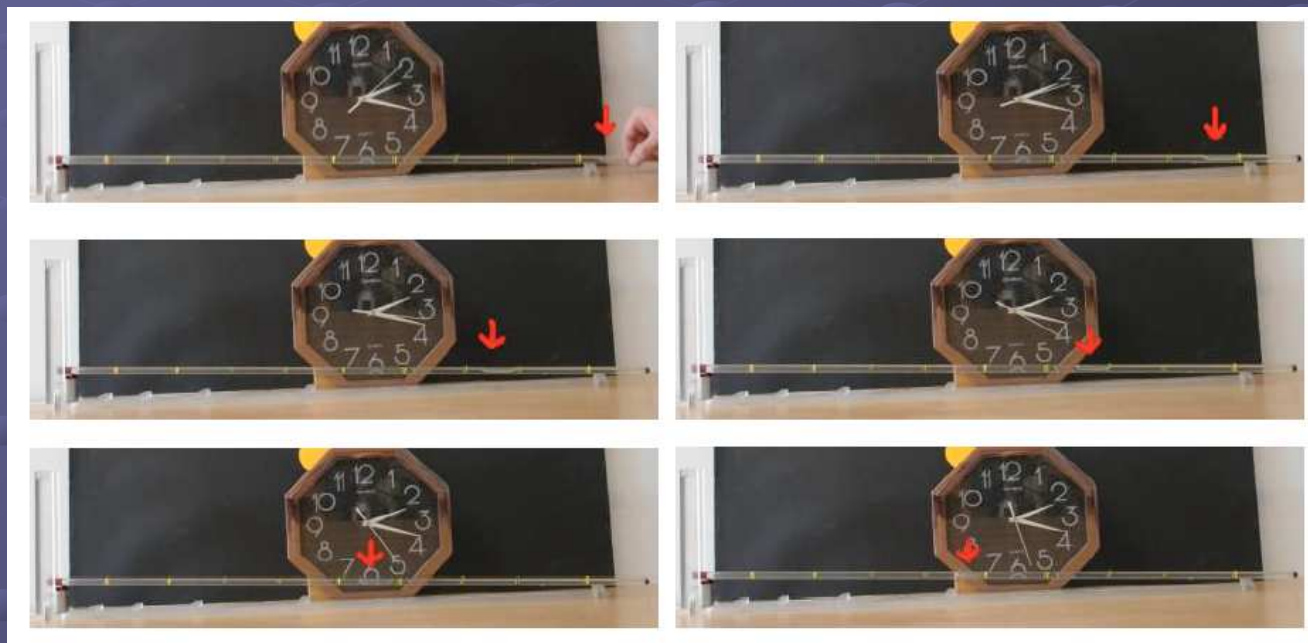
- Lot skoczka spadochronowego, z otwartym spadochronie (w przybliżeniu)



- Lub spadek kawałka papieru w powietrzu

Ruch jednostajny to, na przykład...

- Ruch bąbelka powietrza w rurce z olejem



Ruch jednostajny to, na przykład...

- Ruch bąbelka powietrza w rurce z olejem



- Ruch pęcherzyka w wodzie gazowanej (w dużym przybliżeniu)

Ruch jednostajny to, na przykład...

- Zsuwanie się magnesu po miedzianej równi



Fot. 3.5 Ruchem jednostajnym zsuwa się też neodymowy magnes po miedzianej płycie.

- (gdyż siła „oporu indukcyjnego” jest proporcjonalna do prędkości ruchu)

Ruch jednostajny to, na przykład...

- Ruchomy chodnik na lotnisku w Monachium

- Albo i samo „człapanie” ludzi na chodniku

Ruch jednostajny to, na przykład...

- Lot dwóch sond Voyager, na krańcach Układu Słonecznego

Jak szybko leci Voyager?

● „Pomiar” co minutę:

20,809,387,783 KM

1016 km

20,809,388,799 KM

2033 km

20,809,390,832 KM

czyli $1016/60 = 16,9$ m/s

<https://voyager.jpl.nasa.gov/where/index.html>

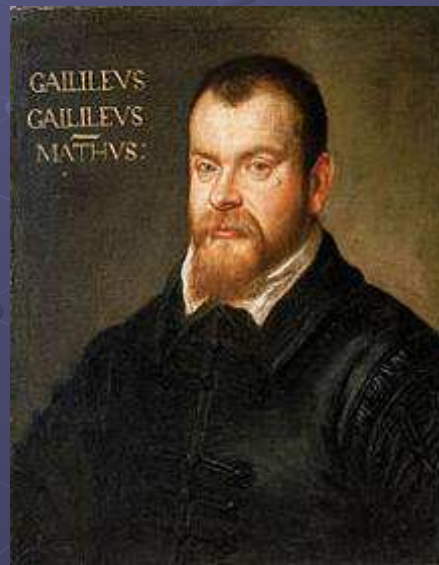


The screenshot shows the NASA Jet Propulsion Laboratory website for the Voyager mission. The header includes the NASA logo and the text "Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology". The main title is "Voyager The Interstellar Mission". Below the title is a navigation bar with links: Home, News & Archive, The Mission, Images & Video, and The Golden Record. The main content area is titled "WHERE ARE THE VOYAGERS?" and features a section for "Voyager 1". To the right of the table is a small image of the Voyager spacecraft with the text "VOYAGE OF DISCOVERY".

Distance from Earth	20,704,916,299 KM 138.40381687 AU
Distance from the Sun	20,809,387,783 KM 139.10216560 AU
Roundtrip Light Time from Earth	38:22:08 hh:mm:ss

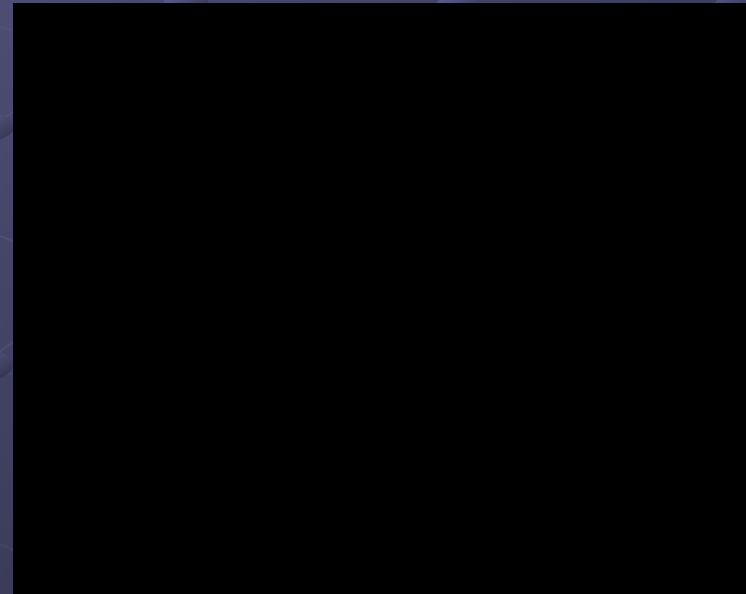
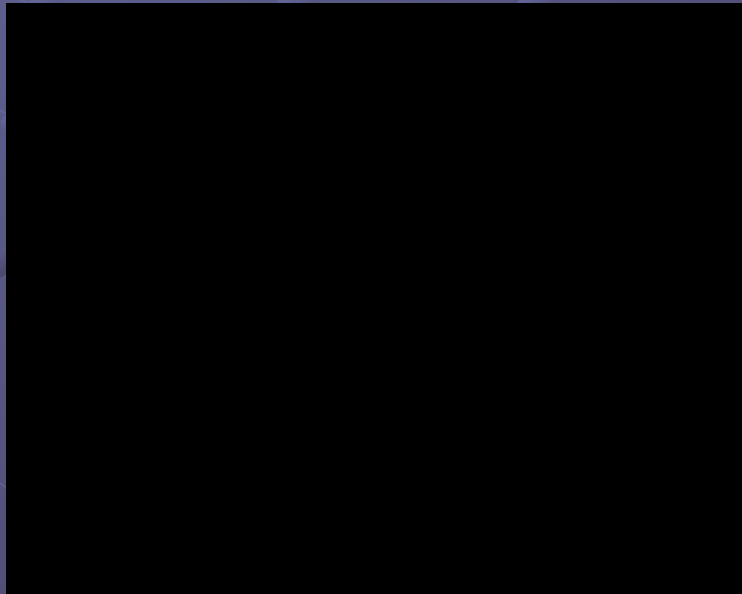
Ruch przyspieszony, to na przykład

- Spadek kamienia, puszczonego z krzywej wieży w Pizie



Spuszczony kamień przyspiesza,

- ale trudno to zauważyć „gołym okiem”.



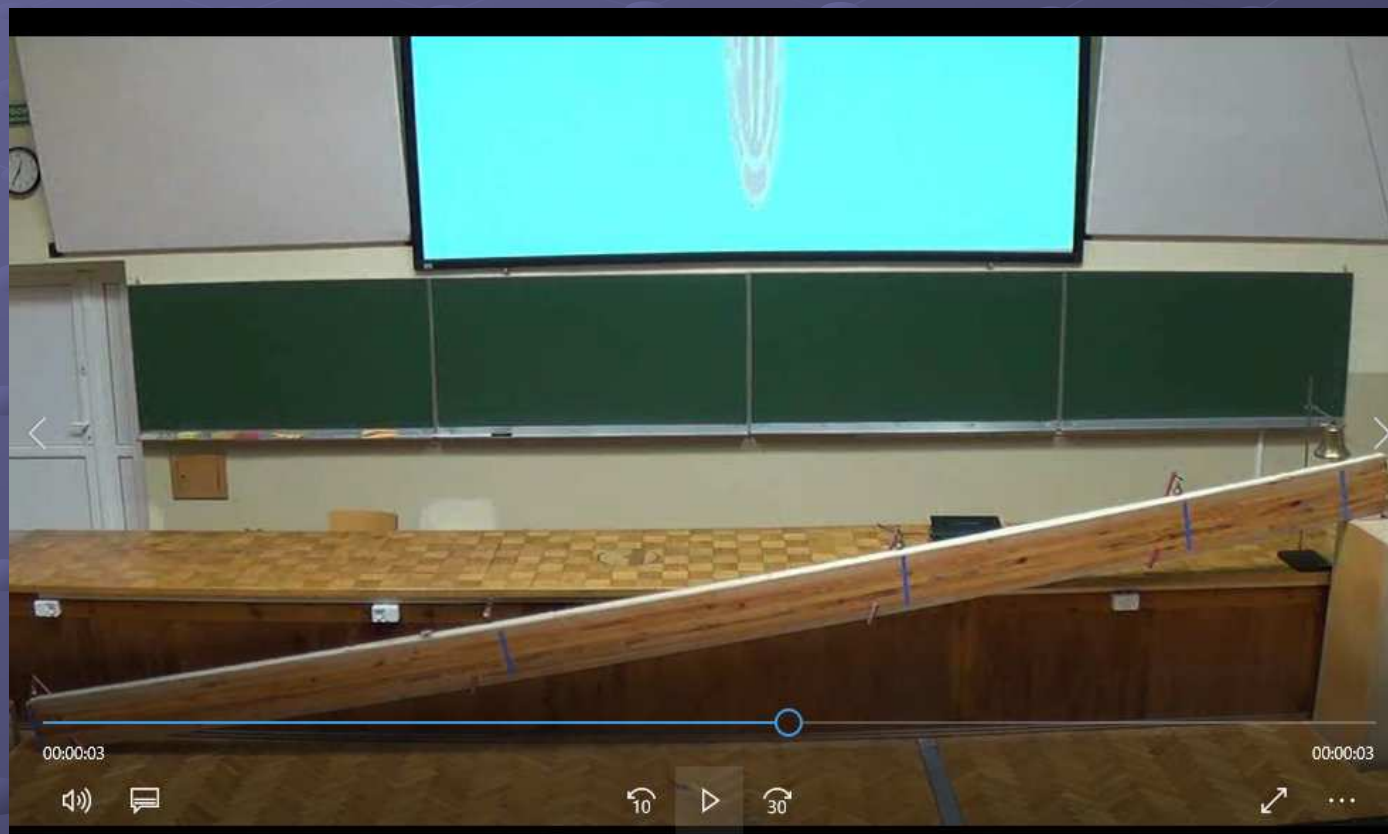
Ruch przyspieszony, to na przykład

- Staczanie się kulki po pochylej belce („równi pochyłej”)



Galileo: „Ale to stwierdzenie...”

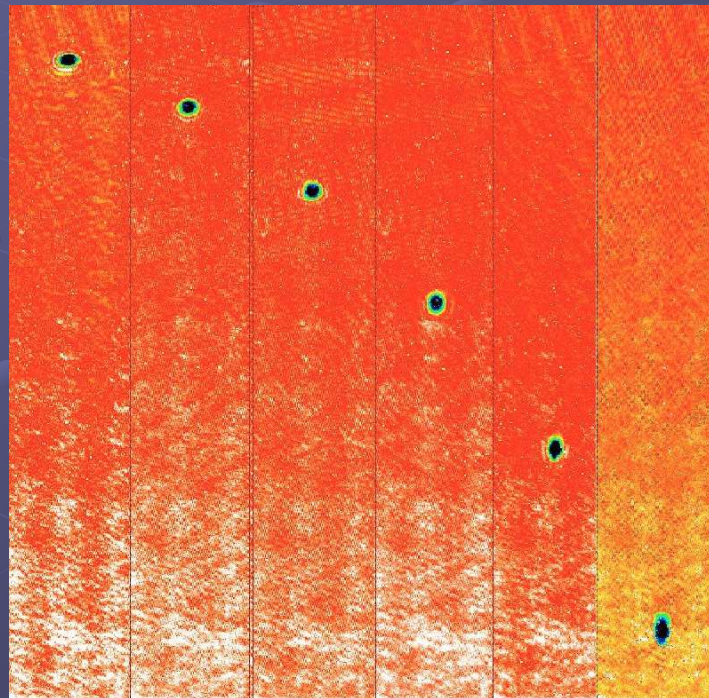
- Odległości między kolejnymi dzwonkami mają się do siebie jak 1:3:5:7:9



Ruch przyspieszony, to na przykład

- Spadek chmury atomów, puszczonej z magnetycznej pułapki w SNS w Pizie

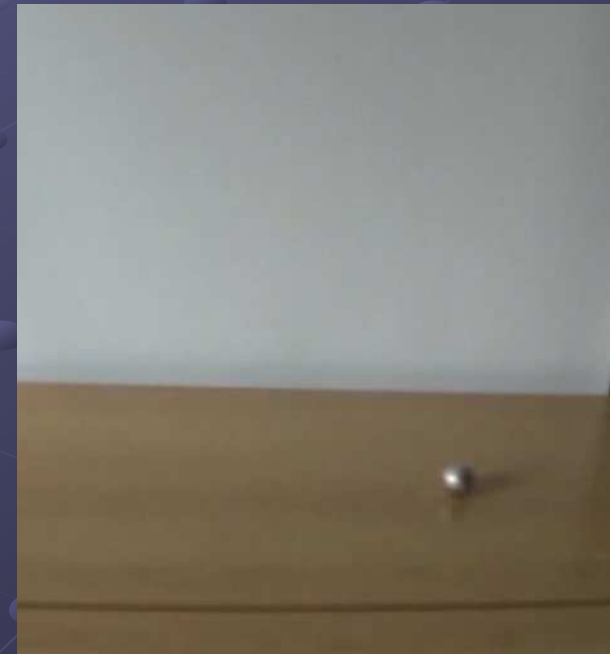
1
3
5
7
9



Cortesy: prof. E. Arimondo

Innymi słowy,

- Ruch przyspieszony, to toczenie się kulki po pochyłym stole
- Ruch jednostajny, to toczenie się kulki po stole poziomym

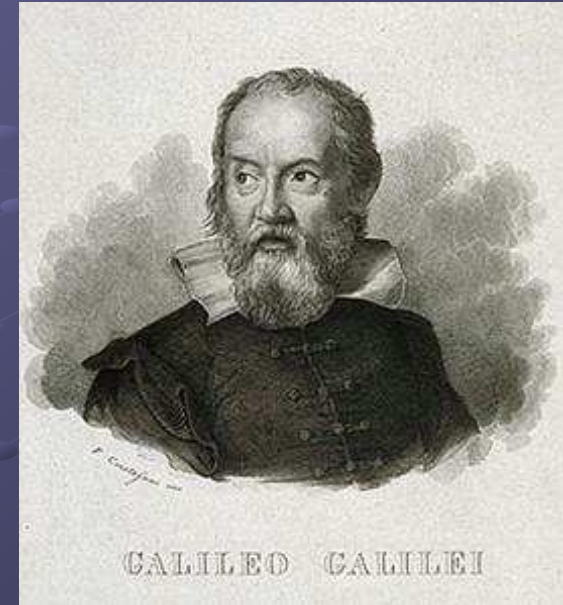


W ruchu jednostajnym...

- W ruchu jednostajnym, prędkość jest cały czas taka sama,
- a drogi przybywa równomiernie.
- W ruchu jednostajnie przyspieszonym, to prędkość *rośnie* jednostajnie.
- Jak przybywa drogi w ruchu jednostajnie przyspieszonym, opisujemy w artykule „Skąd się bierze $\frac{1}{2}$ we wzorze $\frac{1}{2} at^2$ ” w Fizyce w Szkole, nr 1/2016

A wymyślił to

- Galileo Galilei (1564-1642):
matematyk, astronom, fizyk



**Fizyka zesza z nieba na ziemię,
po równi pochyłej Galileusza**

E. M. Rogers, *Fizyka dla dociekliwych*, Oxford 1960, PWN 1972



Fizyka – kinematyka, czyli nauka o ruchu: ruch jednostajny i jednostajnie przyspieszony

Koncepcja i realizacja: prof. dr hab. Grzegorz Karwasz

Realizacja multimedialna: mgr Krzysztof Służewski

Współpraca: dr Andrzej Karbowski

Realizacja nagrania: inż. Jacek Janiuk (CNT UMK)

© G. Karwasz & ZDF UMK (2017)