

# Sprawdzian 1 - Kinematyka i pomiary, Klasa 1A, grupa A

12 listopada 2009

W roku 2080 misja załogowa wysłana przez Ziemiian dotarła do odległej od Ziemi o 20 lat świetlnych planety Gliese 581 d okrążającej gwiazdę Gliese 581 w gwiazdozbiornie wagi. Przystąpiono do pomiarów.

**Zadanie 1 (1 pkt)** Zmierzono następujące parametry planety: odległość planety od macierzystej gwiazdy  $d = 30$  mln km, długość roku  $T_r = 66$  dób ziemskich, promień planety  $R = 40$  tys. km, długość trwania doby na planecie  $T_d = 0.5$  doby ziemskiej.

- Oblicz prędkość z jaką planeta obiega swoją macierzystą gwiazdę (podaj w  $km/h$ )
- Oblicz prędkość z jaką porusza się punkt na równiku planety w związku z jej ruchem obrotowym wokół własnej osi (podaj w  $km/h$ )

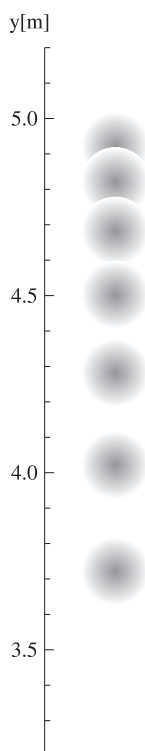
**Zadanie 2 (1 pkt)** Po wylądowaniu, przeprowadzono pomiary przyspieszenia grawitacyjnego panującego na planecie. Wykonując kilka pomiarów zmierzono następujące wielkości:

$g$ [ $\frac{m}{s^2}$ ]	4.17	3.82	4.05	3.84	4.49	3.87
-------------------------	------	------	------	------	------	------

(1)

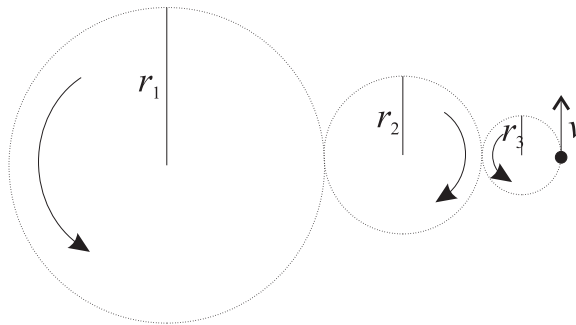
- Podaj wartość przyspieszenia wraz z niepewnością (za niepewność przyjmij niepewność standardową)

**Zadanie 3 (2 pkt)** Jeden z podróżników spóźnił się na wspólne wykonywanie pomiarów. Nie dał jednak za wygraną. Upuścił kulkę i sfilmował jej ruch kamerką internetową ustawioną na filmowanie z szybkością 10 klatek na sekundę. Następnie korzystając z programu SalsaJ przygotował następujące zdjęcie stroboskopowe:



- Zbadaj czy rzeczywiście ruch kulki można uznać za jednostajnie przyspieszony
- Na podstawie wykonanych przez podróżnika pomiarów wyznacz przyspieszenie grawitacyjne panujące na planecie oraz prędkość początkową spadającej kulki (nie musisz podawać niepewności pomiarowej uzyskanych wyników).
- Czy uzyskana wartość przyspieszenia jest zgodna z wynikami uzyskanymi przez pozostałych podróżników? Czy też należy odrzucić wynik uzyskany przez spóźnionego podróżnika jako błąd gruby?

**Zadanie 4 (2 pkt)** Po kilku dniach badania planety spotkano w końcu przedstawicieli lokalnej cywilizacji. Zauważono, że jednym z najpopularniejszych lokalnych gadżetów jest urządzenie złożone z trzech zębatek wyglądające tak jak na rysunku poniżej:



Zmierzone, że promienie zębatek wynoszą odpowiednio  $r_1 = 10\text{cm}$ ,  $r_2 = 5\text{cm}$ ,  $r_3 = 2.5\text{cm}$ . Przyglądając się pewnemu tubylcowi zmierzono, że obraca on dużą zębatką z prędkością kątową  $\omega_1 = 1.2 \pm 0.1\text{rad/s}$ .

- Z jaką prędkością kątową obraca się zębatka  $r_3$ . Podaj również niepewność (możesz przyjąć, że promienie zębatek są znane dokładnie).
- Z jaką prędkością  $v$  porusza się doczepiona do najmniejszej zębatki kulka. Podaj również niepewność.
- Kulminacją zabawy tubylców, jest pozwolenie kulce doczepionej do najmniejszej zębatki na oderwanie się od niej w momencie zaznaczonym na rysunku. Na jaką wysokość polecą kulka. Podaj również niepewność pomiarową wyniku.

**Powodzenia!**

**Rafał Demkowicz-Dobrzański**