Fizyka
Laboratorium nr 7

Stefan Sokołowski

Rozwiązanie zad.1(d) z Lab. 6[1]:

Mimo wielu niepowodzeń w rozwiązywaniu tego zadania na poprzednim laboratorium, to daje się zrobić, jeśli liczy się **bardzo starannie** i w szczególności dba się o plusy/minusy w odpowiednich miejscach wpisywanych wzorów.

Moje rozwiązanie (pisane w domu na spokojnie) zamieszczone jest na następnej stronie. Obliczenia prowadziłem **oczywiście** w oparciu o wzory ze Ściągi zamieszczonej na początku Lab. 6.

Jak widać, istotnie wychodzi coraz wolniejszy (zamierający) ruch po okręgu w kierunku osi x. Pod koniec tor odchyla się od okręgu — ale to już są błędy przybliżeń numerycznych w programie obsługującym laboratorium ruchu. Można je zminimalizować przez zmniejszenie kroku przybliżenia — ale wtedy symulacja staje się zniechęcająco powolna.

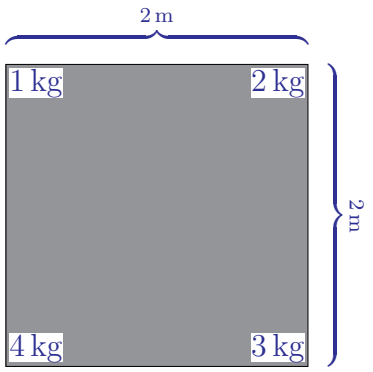
Zadanie 1 (środek masy)**:**

Jak daleko od środka Ziemi znajduje się środek masy układu Ziemia-Księżyc? Potrzebne dane (masy obu ciał i ich średnią odległość) proszę wyszukać w internecie.

Zadanie 2 (środek masy)**:**

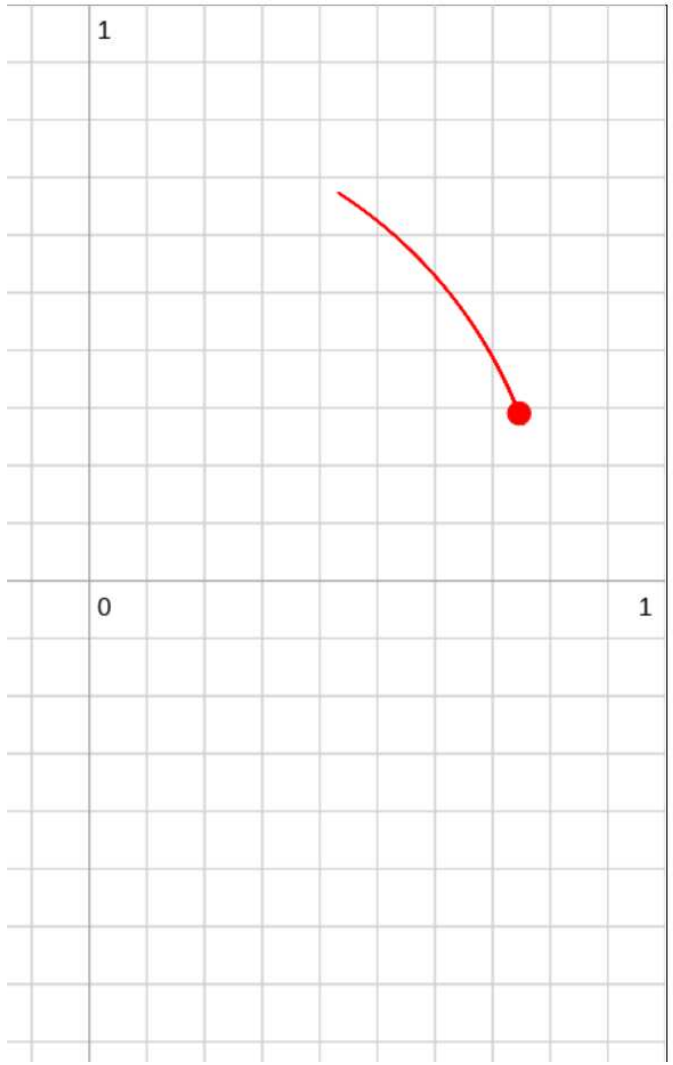
Na rogach kwadratowej płyty o boku 2 m umieszczono odważniki o masach 1 kg, 2 kg, 3 kg i 4 kg (zaniedbujemy masę własną płyty).

W którym punkcie należy podeprzeć płytę, żeby pozostawała w równowadze?



---

[1] stefan.info.pl/Dydaktyka/Fizyka/Slajdy/06c.pdf



Dane sterujące animacji:

Pomocniczy kod w Javaskrypcie do zdefiniowania przyspieszenia:

```
var pom1 = 2/((t+1)**3);
var pom2 = 1/((t+1)**4);
```

Wzór na przyspieszenie zależny od
położenia (x, y), prędkości (vx, vy) i czasu t:

a_x = `-pom1*y - pom2*x`

a_y = `pom1*x - pom2*y`

Początkowe:

- położenie x_0 = `0.8*cos(1)` y_0 = `0.8*sin(1)`
- prędkość vx_0 = `0.8*sin(1)` vy_0 = `-0.8*cos(1)`

Krok przybliżenia numerycznego:

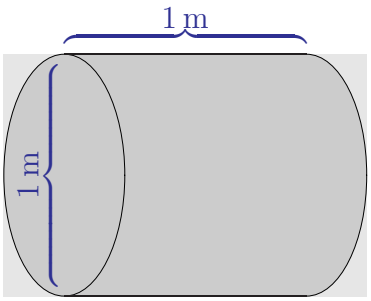
- Δt (im większy, tym szybciej, ale niedokładniej): `0.0003`

Tło -- plik z obrazkiem:

URUCHOMIĆ ANIMACJĘ

Zadanie 3 (praca, energia, moment bezwładności)**:**

Stalowy walec o rozmiarach $1\text{m} \times 1\text{m}$ (por. rysunek obok) wprawiamy w toczenie się po płaskiej poziomej powierzchni przy pomocy ciągniczka o mocy $500\,\text{kW}$. Ile czasu zajmie rozpędzenie walca do prędkości $10\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$? Zakładamy brak wszelkich oporów.

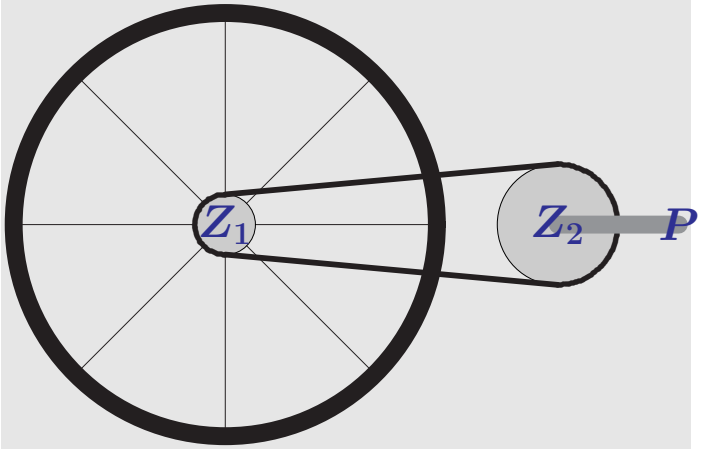


Wskazówka:
Oprócz prędkości postępowej trzeba walcowi nadać prędkość obrotową, co również wymaga wysiłku. Moment bezwładności walca wynosi: $I = \frac{mR^2}{2}$, gdzie m to jego masa a R — promień podstawy.

Zadanie 4 (**domowe na punkty**)**:**

Rower został postawiony na stojaku bez kontaktu z podłożem w taki sposób, że koła mogą się swobodnie obracać. Na pedał P naciska kolarz z siłą odpowiadającą jego wadze — $75\,\text{kg}$. Jak długo będzie trwało rozpędzanie koła do prędkości liniowej na jego obwodzie (tam, gdzie opona) $100\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$? Zakładamy, że opory ruchu są zaniedbywalne.

Poniżej — dane dotyczące tego roweru.



średnica koła roweru — $70\,\text{cm}$

masa obręczy i ogumienia — $3\,\text{kg}$
masę reszty koła (szprych, piasty, itp.) zaniedbujemy

średnica tylnej zębatki Z_1 — $10\,\text{cm}$

średnica przedniej zębatki Z_2 — $20\,\text{cm}$

długość korby (od środka zębatki Z_2 do miejsca zamontowania pedału P) — $20\,\text{cm}$

Wszystkie obliczenia proszę starannie uzasadnić.

Uwaga:

Czas na przysłanie (na `s.sokolowski@ans-elblag.pl`): 2 tygodnie od zajęć nr 7 — potem już nie przyjmuję rozwiązań. Liczba punktów zależy od oryginalności i elegancji rozwiązania. W mailu proszę koniecznie podać swoje **nazwisko, numer zajęć i numer zadania**.
