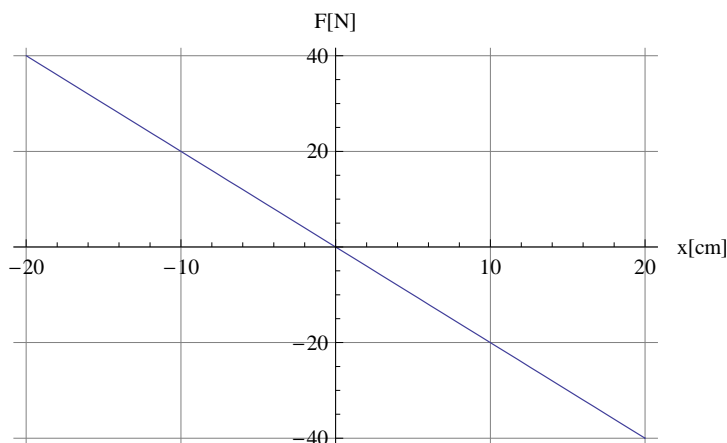


# Sprężynki i rezonans

**Zadanie 1** Wahadło które w normalnych warunkach na Ziemi drga z okresem  $2s$  umieszczono w windzie poruszającej się z przyspieszeniem  $a = 5m/s^2$  do góry. Jaki będzie okres drgań wahadła w takiej windzie.

**Zadanie 2** Wzięto sprężynkę, która pod wpływem siły  $5N$  rozciąga się o  $5cm$ . Jaka będzie częstotliwość drgań ciężarka o masie  $m = 50g$  zawieszono na tej sprężynce?

**Zadanie 3** Dla pewnej sprężynki zależność siły z jaką działa sprężynka na przyłączone do niej ciało, w zależności od przesunięcia ciała z położenia równowagi ilustruje wykres:



Do takiej sprężyny przymocowano kulkę o masie  $m = 200g$ .

1. Z jaką częstotliwością trzeba pobudzać ten układ aby wzbudzić w nim jak największe drgania?
2. Kulkę odciągnięto na sprężynce o  $20cm$  od położenia równowagi, a następnie puszczono. Po jakim czasie kulka osiągnie położenie równowagi? Narysuj jak najlepiej potrafisz zależność położenia kulki od czasu z zaznaczeniem wartości na osiach.
3. Jaką długość powinno mieć wahadło matematyczne, aby drgało z tą samą częstotliwością co rozważany układ. Przyjmij  $g = 9.81m/s^2$

**Zadanie 4** Przy jakiej prędkości  $v$  pociągu, resory wagonów wpadają w rezonans pod wpływem stuku kół o miejsca styku szyn? Długość szyny wynosi  $l = 15m$ . Przyjmij, że każdy resor podtrzymuje masę  $m = 6000kg$ . Wiadomo, że resor ugina się pod wpływem takiej masy o  $s = 5cm$ .

**Zadanie 5** Poniżej znajduje się cytat literacki (z jakiejś powieści Henryka Sienkiewicza chyba ...):

Szlachta ciągnęła już do miasta na sejmik. Chudopachołcy – pieszo; ci, co ich stać było albo we wojsku służyli – konno. Bardziej zamożni bryczką, taradejką, kolasą, a nawet karocą jechali. Droga wyboista była a wąska, dziur nie sposób było ominąć. Jechali wszyscy z szybkością jednaką, wyminąć ani nawet na bok zjechać się nie dało. Szlachcice dwaj, od wczoraj w przydrożnej karczynie tuż pod miastem mieszkający, długo spojowali na drogę. „Patrzaj waćpan, jako to dziwne: jedne pojazdy trzęsą się na tej drodze okrutnie, ledwie co z nich ludzie się nie wysypią. Inne zaś prawie w ogóle się nie chybocą. A ziemię pod kołami wszyscy taką samą mają”. „Zważ, acan (rzecz drugi), iż powiadają, jakoby to wskazaniem jawnym heretyczności było. Kto we większych grzechach i błędach żyje, tego i na drodze łacniej trzęsie.”

Spróbuj podać inne niż religijne wytłumaczenie faktu, że niektóre z pojazdów były bardziej a inne mniej kołwane w opisanym warunkach.

**Zadanie 6** Wyobraź sobie, że rękami chwyciłeś(aś) się drążka i na nim wiesz delikatnie się bujając. Co należałoby robić żeby się rozhuścić bardziej nie dotykając ziemi.

## Odpowiedzi

**Zadanie 1**  $T = 1.63s$

**Zadanie 2**  $f = 7.1Hz$

**Zadanie 3**  $f = 5.03Hz; t = T/4 = 0.05s; l = 0.98cm;$

**Zadanie 4**  $v = 33.4m/s$