

## Równania różniczkowe zwyczajne – ćwiczenia 9

27 marca 2013

### 1. Rozwiązać równania

- a)  $4x'' + 12x' + 9x = 0$ ;
- b)  $x'' - 4x' + 4x = 8t^2 - 36t$ ;
- c)  $x'' - 3x' + 2x = x^2$
- d)  $x'' - 4x = 10e^{3x}$

### 2. Rozwiązać równania

- a)  $x''' - 8x = 0$ ;
- b)  $x''' + 3x' - 4x = 0$ ;
- c)  $x^{(7)} - 3x^{(6)} + 5x^{(5)} - 7x^{(4)} + 7x^{(3)} - 5x'' + 3x' - x = 0$ ;
- d)  $x^{(3)} + x'' = t$ ;
- e)  $x^{(3)} - 3x'' + 3x' - x = e^t$ .

**3.** Alpinista wspina się z asekuracją dolną, tzn. zakładając po drodze przeloty – w razie upadku pokonuje dwukrotnie odległość od ostatniego przelotu plus tyle, o ile rozciągnięta się lina. Rozciąga się cały odcinek pracującej liny tzn. od jej początku (stanowiska).

Lina ma stały współczynnik sprężystości  $\alpha$ .

Obliczyć co jest bardziej niebezpieczne (większe siły działające na linę/alpinistę):

- a) upadek na samym początku 2 metry nad stanowiskiem, zanim zostanie założony pierwszy przelot nie będący stanowiskiem;
- b) upadek 10m nad ostatnim przelotem, który jest 30m nad stanowiskiem.