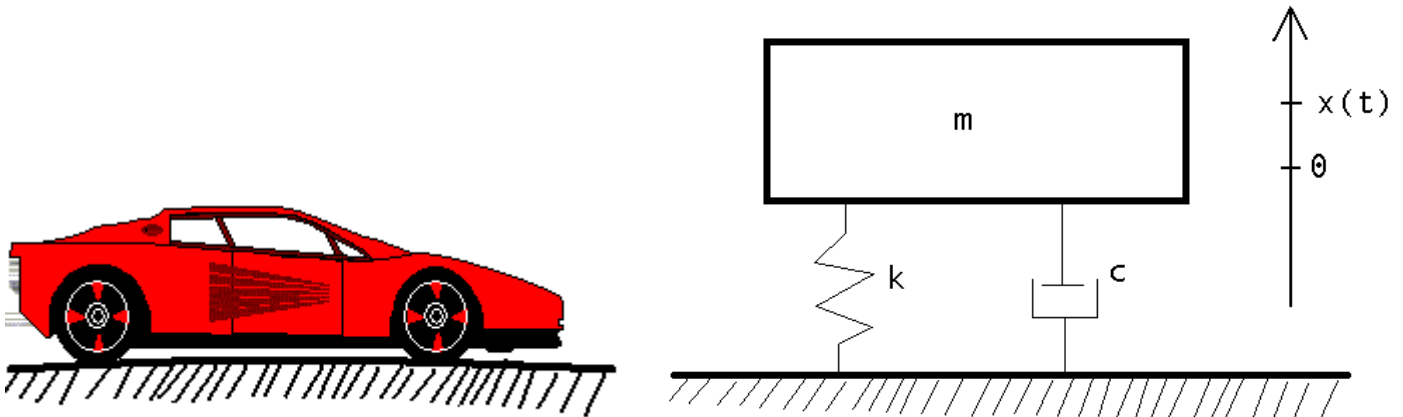


Institut for Matematik, DTU: Gymnasieopgave

Støddæmpere

Litteratur: H. Elbrønd Jensen, Matematisk analyse 1 , Institut for Matematik, DTU 1992 .



Figur 1.

De svingninger, der opstår under kørslen i en bil, ønskes dæmpet ved at indbygge støddæmpere i bilen. For at vurdere indflydelsen af støddæmperne på bilens lodrette svingninger, betragtes en simpel model af en bil, der er vist i figur 1. Den samlede masse af bilen er $m = 800 \text{ kg}$, og den samlede fjederstivhed af hjulene er $k = 20,0 \cdot 10^3 \text{ N/m}$. Der er mulighed for at vælge imellem 4 forskellige støddæmpere, hvis dæmpningskoefficienter c er givet ved

$$\text{a) } c_a = 4,8 \cdot 10^3 \text{ (Ns)/m} , \text{ b) } c_b = 8,0 \cdot 10^3 \text{ (Ns)/m} \text{ og c) } c_c = 20,8 \cdot 10^3 \text{ (Ns)/m}$$

1. Opstil en differentialligning i $x(t)$ for bilens lodrette svingninger, idet der ses bort fra tyngdekraften, se eventuelt MAPLE øvelse 2.
2. Find ved håndregninger den analytiske løsning $x(t)$ i hvert af tilfældene a) , b) og c) , når der for hvert af tilfældene gælder begyndelsesbetingelserne $x(0) = 2$ og $x'(0) = 0$, og sammenlign med resultaterne fra MAPLE
3. Optegn løsningen $x(t)$ i de tre tilfælde ved hjælp af MAPLE .

Forklar ud fra kurverne hvilken af svingningsdæmperne a) , b) eller c) , som du vil foreslå, at man skal benytte.