

### FYSIK 2. RÖRELSE OCH KRAFTER



Du arbetar som stuntkoordinator och ansvarar bland annat för att planera de stunttrick som ska genomföras i filmen *Snövildarna från Piteå*. Tanken är att du ska ersätta filmens hjälte, Ronny Eriksson. Din uppgift är att hoppa över Piteälven på en plats där älven är cirka 14 meter bred och avståndet ned till älvfåran är ungefär 5 meter. Du börjar direkt fundera på hur detta ska genomföras och om du och ditt team kan klara hoppet?

## Kontextrika problem i fysik

### Lösning

Ange positiv riktning för accelerationen och hastigheten i ett koordinatsystem i din figur.

Denna modell bygger på förenklade resonemang runt kastparabel. Anta att hastigheten är konstant i horisontalld samt att rörelsen är likformigt accelererad i vertikalled.

$$y(t) = y_0 + v_{0y}t + \frac{at^2}{2}, \text{ där } v_{0y} = v_0 \cdot \sin(\alpha) \text{ och } y_0 \text{ är starthöjden}$$

$$x(t) = v_{0x}t, \text{ där } v_{0x} = v_0 \cdot \cos(\alpha)$$

### Svar

I samband med denna uppgift förekommer ofta tre olika lösningsförslag:

I) Horisontellt hopp

II) Hopp med startramp och vinkel

III) Hopp med startramp och landningsramp med lika eller olika vinklar

I) För att skoterhoppet ska lyckas bör hastigheten i teorin vara minst 50 km/h. Det innebär att hastigheten i verkligheten bör vara större för att kunna kompensera för luftmotståndet. Med en hastighet på 60–70 km/h bör hoppet kunna genomföras.

Skoterföraren kan använda skotermattans rotationsenergi för att vrida skotern i luften genom förändring av rörelsemängdsmomentet. Detta görs genom att bromsa skotermattan (tillt-ned) eller genom att gasa och därmed öka skotermattans rotationshastighet (tillt-upp). Alternativt kan även skoterns position i luften förändras genom att förflytta den gemensamma tyngdpunkten.

Lösningar till II) och III) följer motsvarande symmetri, men skillnaden blir en ökad matematisk behandling. Vid val av alternativ II) bör resultatet kommenteras med att det blir en väldigt hård landning som kan göra att skoterföraren skadar sig och eller ramlar av, samt att det blir en väldigt stor belastning på skoterns stötdämpning och tillhörande konstruktioner.

### Kommentarer

Läraren bör uppmuntra lösningsförslag med simuleringsverktyg från webben eller tillhandahållen programvara eftersom dessa ger en möjlighet att ta hänsyn till luftmotståndet för en fördjupad förståelse av uppgiften. Detta kan öppna ögonen för de elever som inte sedan tidigare har en tydlig "bild" av hur en graf till dessa typer av förlopp kan se ut i verkligheten.