TFY4115 Fysikk. Institutt for fysikk, NTNU. Høsten 2013.
Øving 1. Tips.

Oppgave 1.
Bruk en eller flere av konstant-akselerasjonsligningene.

Oppgave 2.
a. Fra $a = dv/dt$, finn en differensialligning for v, dvs en ligning på formen

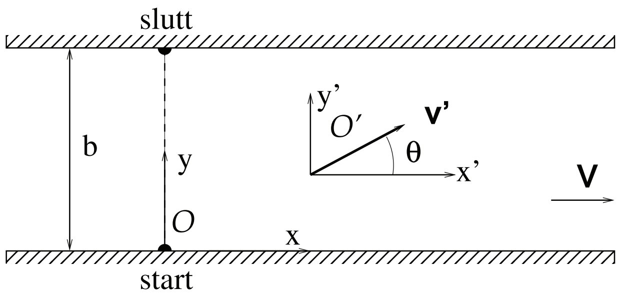
$$dv \cdot (\text{funksjon av } v) = dt \cdot (\text{funksjon av } t)$$

og integrer denne fra start $(0, v_0)$ til et vilkårlig tidspunkt (t, v).

b. $v(T) = \frac{1}{2}v_0$.

Oppgave 3.
b. Velg utskytningsstedet som origo og finn uttrykk for $x(t)$-posisjonen og $y(t)$-posisjonen for pila. Pila treffer bakken når høyden $y(t)$ er lik bakkehøyden ved samme $x(t)$-posisjon. Du får her bruk for $\tan\alpha$.
Når du har funnet tida t_b for når bakken treffes, vil rekkevidden i x-retning være $x(t_\mathrm{b})$ og rekkevidden langs planet gitt av denne og helningsvinkelen.
c. Maksimer $L(\theta)$ mhp θ ved å derivere. På flat mark er det optimalt å kaste 45° oppover.

Oppgave 4.



a. Legg inn et koordinatsystem med x langs elvebredden og y på tvers. I figuren til venstre er referansesystemet fast i elvebredden betegnet O, mens referansesystemet som følger elvestrømmen er betegnet O'.

Vannets hastighet $\boldsymbol{V} = V\hat{x}$ er gitt i system O. Båtens hastighet i system O' er som oppgitt

$$\boldsymbol{v}' = v'_x\hat{x} + v'_y\hat{y},$$

og båtens hastighet i system O er

$$\boldsymbol{v} = \boldsymbol{v}' + \boldsymbol{V} \qquad \text{osv} \ldots$$

b. Total tid er sammensatt av tida t_r for å ro over bredden pluss tida t_g for å gå til rett posisjon: $t(\theta) = t_\mathrm{r} + t_\mathrm{g}$. Tida t_r er gitt av hastigheten v_y. Tida t_g er gitt av hvor man lander på den andre bredden (som er gitt av v_x og t_r) og gangfarten v_g.

c. Minimalisering: $dt(\theta)/d\theta = 0$. Svaret skal bli $\cos\theta_\mathrm{min} = -\dfrac{v'}{V + v_\mathrm{g}}$.

d. Overbevis deg om at kontrollen $V = 0$ ikke kan være riktig. Å krysse stillestående vann må være å ro rett over: $\theta_\mathrm{min} = 90°$.
Problemet ligger i gangavstanden på den andre elvebredden funnet i b. Med direkte-fram regning antar vi at denne er positiv, dvs vi havner et sted nedenfor i den retning elva renner. Men hvis vi ikke gjør det (som er fullt matematisk mulig), må vi skifte et fortegn i uttrykket for $t(\theta)$. Vi får altså to ulike uttrykk som gjelder under ulike forhold, og det er noe mer arbeidsomt å finne minimum.
Betingelsen for det enkleste svaret er at $\cos\theta > -(V/v')$. Overlater detaljene til den grundige student, fullstendig løsning vil du finne i øvingens løsningsforslag.