5.0 Geg: $m = 1{,}5\,kg$; $\alpha = 30°$; $\overline{AB} = 3{,}0\,m$; $F_R = 0{,}20\,F_G$

$v_B = 8{,}4\,\frac{m}{s}$

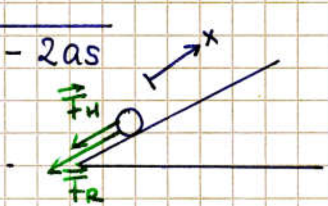
5.1 Ges: μ

$F_R = 0{,}20\,F_G \Rightarrow \mu m g \cos(\alpha) = 0{,}20\,m g \Leftrightarrow \mu \cdot \cos(\alpha) = 0{,}20$

$\Leftrightarrow \mu = \frac{0{,}20}{\cos(\alpha)} = \frac{0{,}20}{\cos(30°)} \Rightarrow \underline{\mu = 0{,}23}$

5.2 Ges: v_A

$v_B^2 - v_A^2 = 2as \Leftrightarrow v_A = \sqrt{v_B^2 - 2as}$



a über Kraftansatz:

$F_{RES} = F_a = -F_H - F_R$

$m \cdot a = -mg\sin(\alpha) - \mu m g\cos(\alpha) \quad |:m$

$\Leftrightarrow a = -g\sin(\alpha) - \underbrace{\mu g\cos(\alpha)}_{\text{besser noch: } -0{,}20g\ \circledast\ \text{s.u.}}$ (a<0: Verzöger.!)

Also:

$v_A = \sqrt{v_B^2 + 2\,(g\cdot\sin(\alpha) + \mu g\cos(\alpha))\cdot s}$

$= \sqrt{(8{,}4\,\frac{m}{s})^2 + 2\cdot 9{,}81\,\frac{m}{s^2}\,(\sin(30°) + 0{,}23\cdot\cos(30°))\cdot 3{,}0\,m}$

$v_A = 10{,}57\,\frac{m}{s} \Rightarrow \underline{v_A = 11\,\frac{m}{s}}$ $\quad (a = -6{,}86\,\frac{m}{s^2})$

$\circledast$ $F_R = 0{,}20\,F_G \Rightarrow \frac{F_R}{m} = \frac{0{,}20\,mg}{m} = 0{,}20\,g$

5.3 Geg: $v_B = v_0 = 8{,}4\,\frac{m}{s}$; $\alpha = 30°$; KS im Punkt B

Ges: Steighöhe h ; Steigzeit t_S ;

$v_S^2 - v_{0Y}^2 = -2gh' \Leftrightarrow h' = \frac{v_{0Y}^2}{2g} = \frac{(v_0\cdot\sin(\alpha))^2}{2g}$ $\quad (v_S = 0)$

$h' = \frac{(8{,}4\,ms^{-1}\cdot\sin(30°))^2}{2\cdot 9{,}81\,ms^{-2}} = 0{,}899\,m \Rightarrow \underline{h' = 0{,}90\,m}$ (über B)

$\sin(\alpha) = \frac{\overline{BB^*}}{\overline{AB}} \Leftrightarrow \overline{BB^*} = \overline{AB}\cdot\sin(\alpha) = 3{,}0\,m\cdot\sin(30°) = \underline{1{,}5\,m}$

$h_{ges} = h' + \overline{BB^*} = 1{,}5\,m + 0{,}90\,m \Rightarrow \underline{h = 2{,}4\,m}$

$v_y = 0 = -g t_S + v_{0Y} \Leftrightarrow t_S = \frac{v_{0Y}}{g} = \frac{8{,}4\,ms^{-1}\cdot\sin(30°)}{9{,}81\,ms^{-2}} \Rightarrow \underline{t_S = 0{,}43\,s}$

5.4 Ges: Flugzeit t_F

$t_F = t_S + t_{Fall}$; t_{Fall} für $h_{ges} = 2{,}4\,m$: Vom Scheitel aus

$$h_{ges} = \frac{1}{2} g t_{Fall}^2 \iff t_{Fall} = \sqrt{\frac{2 h_{ges}}{g}}$$

$$t_F = t_S + \sqrt{\frac{2 h_{ges}}{g}} = 0{,}43\,s + \sqrt{\frac{2 \cdot 2{,}4\,m}{9{,}81\,m\,s^{-2}}} = 0{,}43\,s + 0{,}70\,s$$

$\underline{t_F = 1{,}13\,s = 1{,}1\,s}$

5.5 Ges: Wurfweite $x_W = \overline{B^*C}$

$$x_W = v_{0x} \cdot t_F = v_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot t_F = 8{,}4\,\tfrac{m}{s} \cdot \cos(30°) \cdot 1{,}1\,s$$

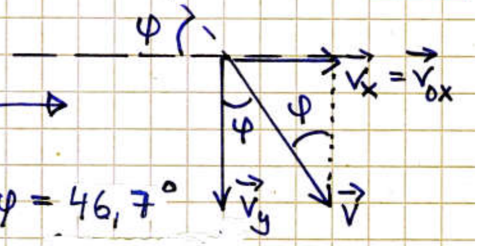
$\underline{x_W = 8{,}0\,m}$ ($8{,}2\,m$ mit $t_F = 1{,}13\,s$)

5.6 Ges: $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$; $v_x = v_{0x} = v_0 \cdot \cos(\alpha)$; Aufpr.wi φ

$$v = \sqrt{(v_0 \cdot \cos(\alpha))^2 + (g\, t_{Fall})^2} = \sqrt{(v_0 \cdot \cos(\alpha))^2 + 2 g h_{ges}}$$

$$= \sqrt{\left(8{,}4\,\tfrac{m}{s} \cdot \cos(30°)\right)^2 + 2 \cdot 9{,}81\,\tfrac{m}{s^2} \cdot 2{,}4\,m} \Rightarrow v = 10{,}0\,\tfrac{m}{s} = \underline{10\,\tfrac{m}{s}}$$

$$\sin(\varphi) = \frac{v_{0x}}{v} = \frac{v_0 \cdot \cos(\alpha)}{v} \longrightarrow$$



$$\varphi = \sin^{-1}\left(\frac{8{,}4\,\frac{m}{s} \cdot \cos(30°)}{10{,}0\,m\,s^{-1}}\right) \Rightarrow \varphi = 46{,}7°$$

$\underline{\varphi = 47°}$

5.7 Die Windkraft F_W muß so stark sein, dass die resultierende Beschleunigung $a = \frac{F_W}{m}$ dafür sorgt, dass während der Flugzeit $t_F = 1{,}16\,s$ der Körper wieder eine x-Koordinate von 0 m bekommt

also $x(t_F) = x(1.16\,s) = 0$

$$x(t) = -\frac{1}{2} a t_F^2 + v_{0x} t_F = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} a t_F^2 = v_{0x} \cdot t_F$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{2 v_{0x} \cdot t_F}{t_F^2} = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot}{t_F} \quad | \cdot m$$

$$m \cdot a = F_W = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \cos(\alpha) \cdot m}{t_F}$$

$$F_W = \frac{2 \cdot 8{,}4\,\frac{m}{s} \cdot \cos(30°) \cdot 1{,}5\,kg}{1.13\,s} \Rightarrow F_W = 19{,}3\,N$$

$\Rightarrow F_W = 19\,N$; $F_G = m \cdot g = 1{,}5\,kg \cdot 9{,}81\,\frac{N}{kg} = 15\,N$

F_W ist in der Größenordnung der Gewichtskraft!

$\Rightarrow$ Da müsste ein ziemlicher Sturm wehen!