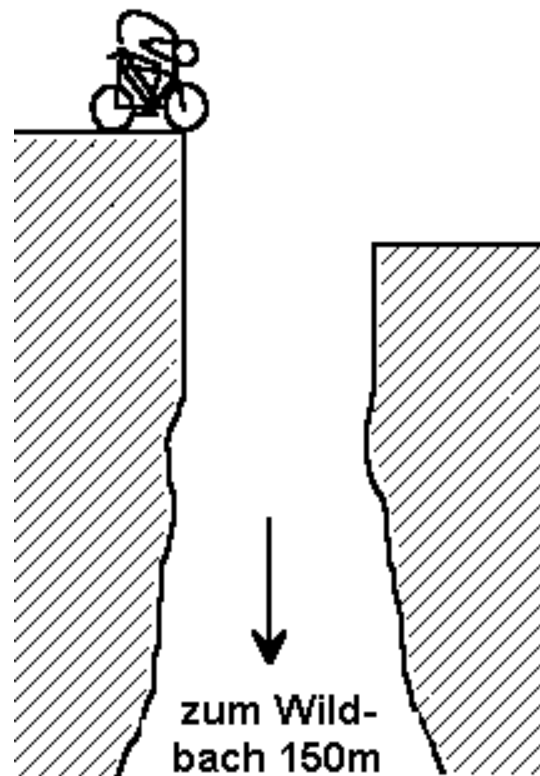


Name:

Datum:

## Waagerechter Wurf - Powerbiker



Aus dem Prospekt der Tourismuszentrale Beikenbach:

Sind Sie ein echter Power-Biker? Suchen Sie den ultimativen Wahnsinns-Kick? Dann brauchen Sie den Adrenalin-Jump über die 150m tiefe und 5m breite Beikach-Klamm! Von der höheren Seite starten Sie; einen endlosen Augenblick lang haben sie nur den Wildbach tief unter sich, dann setzen sie auf der tieferen Seite, die 3m unterhalb der Absprungseite liegt, auf.

Bei den folgenden Aufgaben soll der Luftwiderstand nicht berücksichtigt werden, der Wert für die Erdbeschleunigung sei  $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

### **Arbeitsaufträge:**

- 36 km/h zeigt dein Bordcomputer an, reicht das zum Rüberkommen?
- Wo genau setzt dein Bike auf?
- Wie lange schwebst du frei zwischen Himmel und Erde?
- Hält dein Power-Bike den Flug überhaupt aus? Mit welcher Geschwindigkeit schlägst du auf? In welchem Winkel?
- Bestimme die Gleichung der Bahnkurve des Bikes.
- Nenne das Unabhängigkeitsprinzip und erläutere es am Beispiel dieser Aufgabe.
- Bist du dir ganz sicher, dass alles klappt? Was könnte stören?

Name:

Datum:

## Waagerechter Wurf - Powerbiker

### Lösung:

Es sei  $t$  die Zeit nach dem Absprung von der höheren Seite und  $(x|y)$  die Koordinaten des Bikes bezogen auf einen 3m unterhalb des Absprungpunktes gelegenen Punkt.

a) Setzt man in  $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$  die gegebenen Werte ein, so ergibt sich  $0\text{m} = -4,905\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 + 3\text{m}$ .

Auflösen nach  $t$  ergibt  $t = 0,78\text{s}$ . Setzt man in  $x(t) = v_0 \cdot t$  die gegebenen Werte ein, so ergibt sich

$$x(0,78\text{s}) = 10\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,78\text{s}. \text{ Ausrechnen ergibt } x(0,78\text{s}) = 7,8\text{m}.$$

b) vgl. a).

c) vgl. a).

d) Setzt man in  $v_x(t) = v_0$  und in  $v_y(t) = -gt$  die gegebenen Werte ein, so ergibt sich  $v_x(0,78\text{s}) = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$

und  $v_y(0,78\text{s}) = -7,67\frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Der Betrag der Geschwindigkeit ergibt sich nach dem Satz des PYTHAGORAS

durch  $v(t) = \sqrt{v_x(t)^2 + v_y(t)^2}$  zu  $v(0,78\text{s}) = 12,60\frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Weiter ergibt sich nach

$$\tan(\alpha(t)) = \frac{v_y(t)}{v_x(t)} \text{ der gesuchte Winkel zu } \alpha(0,78\text{s}) = -37,49^\circ.$$

e) Auflösen von  $x(t) = v_0 \cdot t$  nach  $t$  und Einsetzen in  $y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$  ergibt  $y(x) = -\frac{\frac{1}{2}g}{v_0^2}x^2 + y_0$  und

$$\text{hier } y(x) = -0,04905\frac{1}{\text{m}}x^2 + 3\text{m}.$$

f) klar.

g) Ein Kippen des Fahrrades während des Fluges nach vorne könnte einen üblen Sturz verursachen.