

Experimentalphysik für Biogeowissenschaftler

2. Übungsserie

Abgabe 18.11.2020 bis 15 Uhr per E-Mail an elke.wendler@uni-jena.de

Alle Aufgaben müssen gerechnet werden und sind in der Übung schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehört eine oder im Bedarfsfall auch mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen!

4. Zur Robbenjagd schleudern Orcas ihre Beute häufig mit Hilfe ihrer Schwanzflosse in die Luft, wie in folgendem Video zu sehen (oder einfach den QR-Code auf der nächsten Seite scannen): <https://www.youtube.com/watch?v=G7WGIH35JBE>
Im Video wird angegeben, dass die Robbe über 80 Fuß in die Luft geworfen würde. Rechnen wir einmal nach, ob das überhaupt stimmt.
- Geben Sie Gleichungen an, die die waagerechte und senkrechte Position der Robbe zu jeder Zeit t bestimmen. Für die weitere Berechnung kann die waagerechte Bewegung in diesem Fall ignoriert werden und nur noch die senkrechte Bewegung (in y -Richtung) betrachtet werden. Warum ist das so?
 - Berechnen Sie ausgehend von der Bewegungsgleichung aus a) die senkrechte Anfangsgeschwindigkeit v_{0y} der Robbe. Hierbei kann als Flugdauer, bis die Robbe wieder das Wasser berührt, eine Zeit von 4,5 Sekunden angenommen werden.
 - Berechnen Sie als nächstes, nach welcher Zeit die maximale Flughöhe h erreicht ist. Überlegen Sie hierfür, was an dieser Höhe für die senkrechte Geschwindigkeit gelten muss und lösen Sie die zugehörige Geschwindigkeitsgleichung auf.
 - Ausgehend hiervon können Sie nun die maximale Flughöhe berechnen. Wie hoch fliegt die Robbe? Stimmt die Aussage aus dem Video?
5. Um mit einem Löschflugzeug zielgenau Wasser auf einen Brandherd fallen lassen zu können, muss der Abwurf geschehen bevor sich das Flugzeug direkt über dem Feuer befindet.
- Erklären Sie an Hand einer Skizze warum dies der Fall ist.
 - Berechnen Sie für ein in 100 m Höhe mit 360km/h horizontal fliegendes Löschflugzeug, in welchem Abstand zwischen dem Flugzeug in der Luft und dem Brand auf dem Boden der Abwurf geschehen muss, um das Feuer zielgenau zu treffen. Unter welchem Winkel zur Horizontalen sieht der Pilot beim Abwurf das Feuer?

Achtung zweite Seite!

6. Von einem 15 m hohen Turm wird ein Stein mit $v_0 = 20 \text{ m/s}$ unter einem Winkel $\alpha_0 = 30^\circ$ gegenüber der Horizontalen nach oben geworfen.
- Nach welcher Zeit,
 - in welcher Entfernung vom Turm,
 - mit welcher Geschwindigkeit
 - und unter welchem Winkel trifft er auf dem Erdboden auf?

Für die Fallbeschleunigung setzen Sie jeweils einen Wert von 10 m/s^2 ein!



Zusatzfragen:

(sind nicht schriftlich abzugeben, sondern dienen als Orientierung beim Lernen)

- Erläutern Sie die Begriffe Ortsvektor, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Wie sind sie definiert? Welche Zusammenhänge gibt es zwischen diesen Größen bei einer gleichförmigen Bewegung bzw. einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung?
- Diskutieren Sie anhand der Wurfbewegung den vektoriellen Charakter dieser Größen.