

# Übungsaufgaben „Bewegungswissenschaft I“

## Übung 2: Kinematik Translation

### Aufgabe 8:

Der 100m Weltrekord von Usain Bolt liegt bei 9.58s. Der Sieg beim Berlin-Marathon ging 2011 mit ca. 2 Std. und 3min. weg.

- Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeiten beider Läufer in m/s und km/h!
- Wie lange braucht der Marathonläufer für 100m?
- Welche Zeit würden beide bei dem Tempo auf 1km benötigen?

### Aufgabe 9:

Ein Läufer läuft in 2s 4m weit, in den folgenden 3s legt er 9m zurück und schließlich in weiteren 2s nochmals 3m. Dann bleibt er 2s stehen. Zeichne das Weg-Zeit-Diagramm und das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm dieses Ablaufes. Welche Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt sich für den Gesamtvorgang (in der Gesamtzeit)?

### Aufgabe 10:

Ein Auto steht 2s lang, dann beschleunigt es 4s lang gleichmäßig von 0 auf 10m/s und fährt mit dieser Geschwindigkeit 4 lang weiter bevor es schließlich 2s lang bremst, bis es wieder steht.

- Zeichne das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm  $v-t$ -Verlauf (Kästchenpapier)!
- Berechne den Weg-Zeit-Verlauf und den Geschwindigkeits-Zeit-Verlauf und zeichne diese in  $s-t$ - bzw.  $a-t$ -Diagramme zeitparallel unter die  $v-t$ -Kurve)!

### Aufgabe 11:

Ein Sprinter beschleunigt beim 100m-Lauf nach dem Start 3s lang mit  $4\text{m/s}^2$ . Danach läuft er 7s lang mit der erreichten Geschwindigkeit weiter.

- Zeichne das Beschleunigungs-Zeit-Diagramm und das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm!
- Berechne die Wegstrecke, die der Sprinter in der betrachteten Zeit zurücklegt! Kommt er bis zum 100m-Ziel?

### Aufgabe 12:

Ein Skifahrer gleitet aus der Ruhe (ohne Reibungsverluste) aus 50m Höhe eine 300m lange Skihalle hinunter (300m = Basislänge, nicht Hanglänge!) hinunter. Die Hangneigung ist überall gleich.

- c) Welche Neigung hat der Hang (in Grad und in %)? Wie lang ist die Abfahrt?
- d) Leite die Bewegungsgleichungen für den Skifahrer her! Beachte, dass nur ein entsprechender Anteil der Erdbeschleunigung in Bewegungsrichtung des Fahrers wirkt.
- e) Wie lange dauert die Fahrt bis nach unten? Welche Geschwindigkeit hat der Skifahrer am Ende ( $v_x$ ,  $v_z$  und  $v_{RESULT}$ )? Rechne mit den Bewegungsgleichungen! (kein Energieerhaltungssatz)

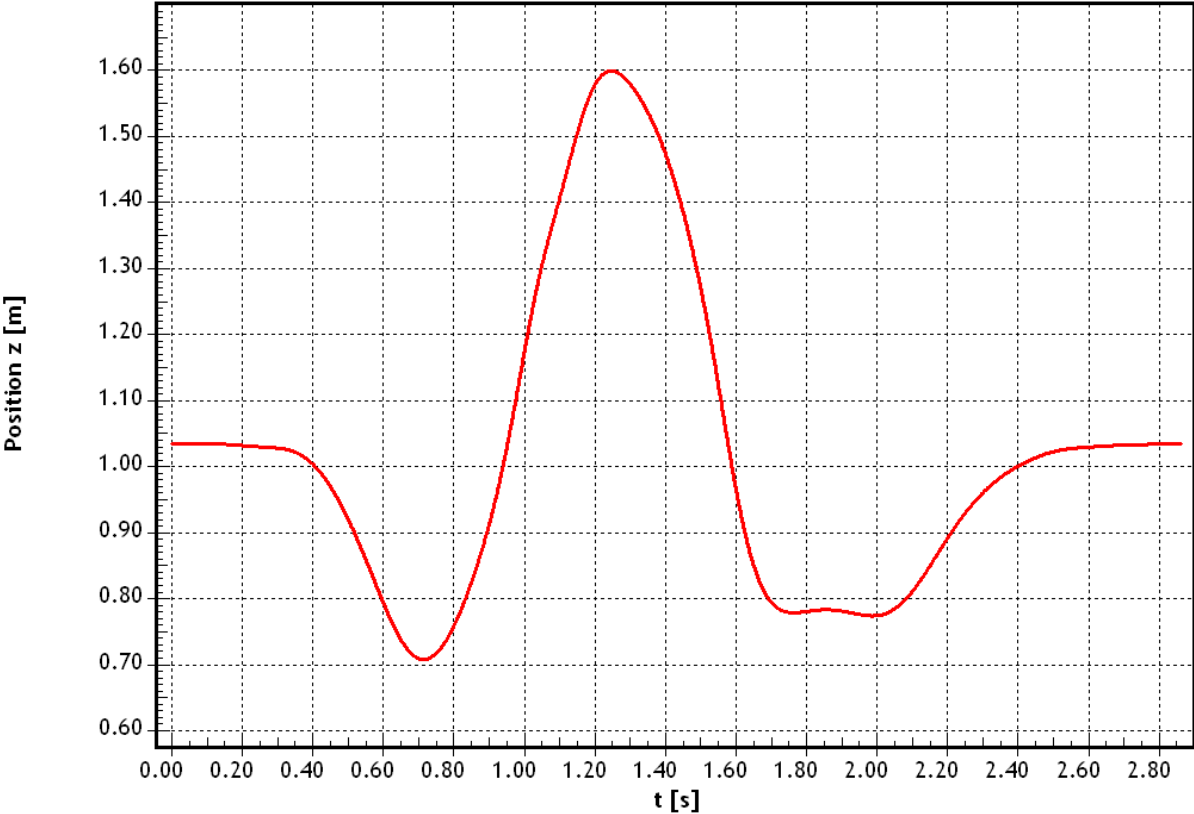
### Aufgabe 13:

Gegeben ist der Messverlauf der Körperschwerpunkthöhe  $z(t)$  bei einem Hock-Streck-Sprung.  $z(t)$  beschreibt den Sprung von der Ausgangsposition ( $z_0=1.04\text{m}$ ) über die einleitende Auftaktbewegung, Absprung, Flugphase, Landung mit Abfedern zurück zum aufrechten Stand.

- a) Berechne die Werte für die momentane Geschwindigkeit im Zeitabstand von 0.2s und zusätzlich bei den Zeitpunkten mit lokalem  $z$ -Minimum bzw.  $z$ -Maximum (quantitative Berechnung mit Steigungsdreiecken  $\rightarrow$  Werte in m/s!)
- b) Trage die Geschwindigkeitswerte in das leere  $v$ - $t$ -Diagramm ein! Beachte: die Werte stimmen (möglicherweise?) nicht, wenn sie nicht ins Diagramm passen.
- c) Markiere folgende Zeitpunkte durch senkrechte Linien über beide Diagramme: Auftaktbeginn, tiefste Position bei der Auftaktbewegung, Abflug, höchste Position bei der Flugphase, Ende der Flugphase!

Diagramme auf der nächsten Seite...

Hock-Streck-Sprung: Höhen-Zeit-Verlauf der Hüfte



Hock-Streck-Sprung: Geschwindigkeits-Zeit-Zeit-Verlauf der Hüfte

