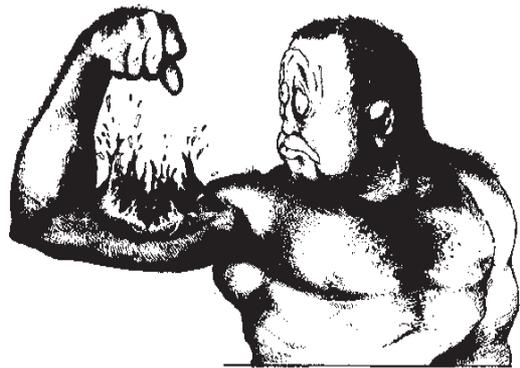


Sport und Bewegung

"Grundlagen der Biomechanik"

Martin Hillebrecht



Aufgabenblatt 3

1. Bei einem 100m-Lauf hebt ein Sprinter seinen Körperschwerpunkt bei jedem Schritt um 4 cm an. Er hat eine Masse von 80 kg und benötigt für die 100 m 50 Schritte. Nach 10 Sekunden ist er im Ziel angekommen. Welche Leistung hat er erbracht? (Tip: Die Arbeit besteht hier hauptsächlich aus Hubarbeit!) Interpretieren Sie ihr Ergebnis insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer realistischen Abschätzung der erbrachten Leistung!

3 Punkte

2. Auf meiner Webseite finden Sie 2 Exceldateien mit den Daten eines Squatjumps (Squat1.xls, Squat2.xls). Diese Sprünge wurden mit 1000 Messwerten pro Sekunde (1000 Hertz) aufgenommen. Dargestellt ist die Zeit und die vertikale Kraft F_z . Bestimmen Sie aus der jeweiligen Kraft-Zeitkurve die Gewichtskraft und die Masse des Springers! Bestimmen Sie dann die Dauer des Fluges und berechnen Sie die Flughöhe. Geben Sie dabei bitte genau an, zu welcher Zeit Ihrer Meinung nach der Flug beginnt und wann er endet! Erstellen Sie ein Liniendiagramm des Sprunges und drucken Sie dieses mit Excel aus!

3 Punkte

3. Berechnen Sie mit einer der obigen Dateien die Sprunghöhe über das Impulsverfahren. Alle Nachnamen, die mit A-H beginnen arbeiten mit Squat1.xls, die anderen bitte mit Squat2.xls. Suchen Sie den Zeitpunkt des ersten Kraftanstiegs und dann den Zeitpunkt, an dem die Kraftkurve die Gewichtskraft unterschreitet. Geben Sie diese Zeitpunkte an! Bilden Sie dann das Integral $F \cdot t$ (mit t ist hier Δt gemeint!). Bedenken Sie dabei, dass nur Kräfte über der Gewichtskraft einen Anteil zur Höhe beitragen! Berechnen Sie die Abflugeschwindigkeit und anschließend die Höhe.

Diese Aufgabe ist relativ schwierig! Überlegen Sie sich zunächst, wie sie das Integral in Excel berechnen können. Wenn Sie dieses Problem gelöst haben, ist der Rest nicht mehr schwer. Excel bietet dazu z.B. Funktionen wie SUMME().

4 Punkte

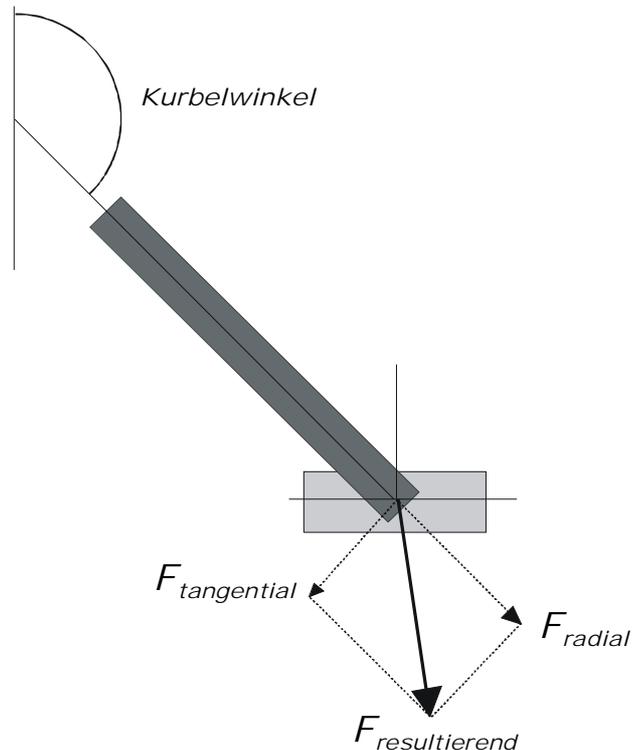
Abgabe: Bis Montag, 10.12.2018, 10.00 Uhr, Zimmer S1-137!

(Unter der Tür durchschieben, mehrere Blätter unbedingt zusammenheften)!

Sonderaufgabe:

(Wer diese Aufgabe am elegantesten löst, bekommt keine Punkte, aber einen netten Sachpreis!)

Beim Radfahren kann nur die Kraft Vortrieb erzeugen, die immer rechtwinklig zur Kurbel in Drehrichtung wirkt. Wir bezeichnen sie mit $F_{\text{tangential}}$.



Die Summe aller $F_{\text{tangential}}$ möge über eine Umdrehung gemessen worden sein und beträgt jeweils 72457,23 N auf dem rechten und dem linken Pedal. Die Messung erfolgte mit einer Messfrequenz von 1000 Messungen pro Sekunde. Insgesamt sind 608 Messungen erfolgt, der Fahrer fuhr demnach mit einer Trittfrequenz von ca. 98,7 Umdrehungen pro Minute. Die Kurbellänge beträgt 0,170 m. Wie groß ist die Leistung, die der Fahrer erzielt hat?

Die Aufgabe ist relativ schwer, aber mit den bisher behandelten Formeln und einigen kleinen Tricks lösbar! Ein sinnvolles Ergebnis müsste zwischen 100 und 600 Watt liegen.

Versuchts mal!

Abgabe bis spätestens 10.12.2018, 10 Uhr!