

Sommersemester 2012	Blatt 1 (von 4)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 90

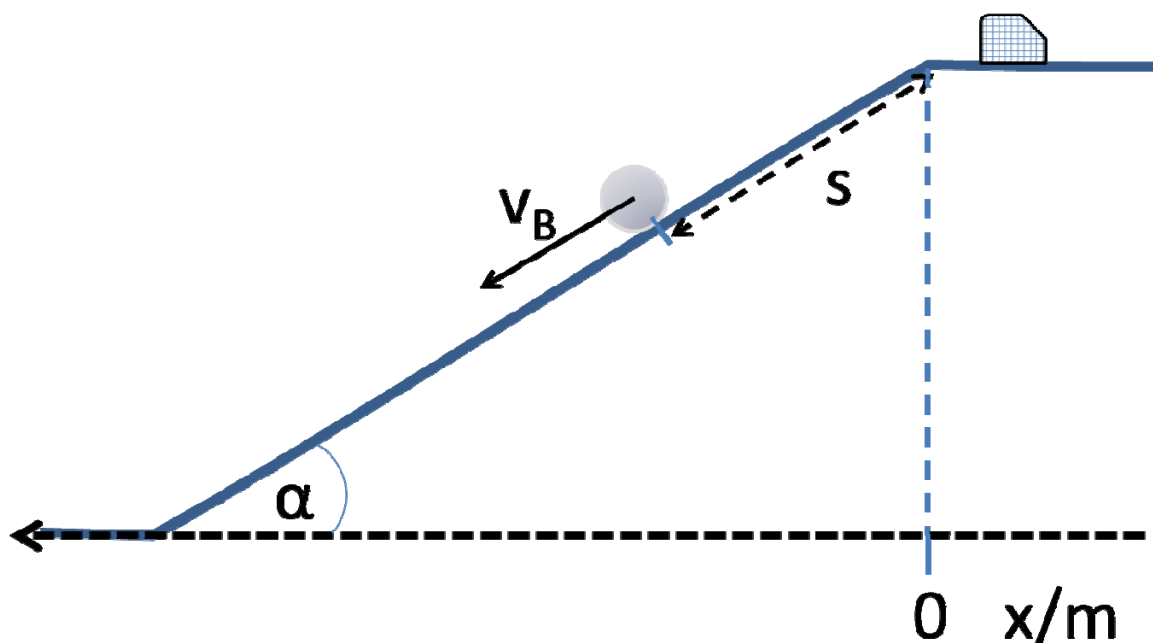
Aufgabe 1:

Kinematik

(15 Punkte)

Ein Fußballfeld befindet sich nahe an einem Abhang mit dem Neigungswinkel $\alpha=15^\circ$. Der Ball rollt mit einer Geschwindigkeit von $v_0=1$ m/s auf den Hang zu und hat auf dem Abhang bereits eine Strecke von $s=2$ m zurückgelegt, als einer der Spieler, der direkt am Rande ($x=0$ m) steht, mit einer konstanten Geschwindigkeit von $v=7$ m/s losläuft, um den Ball einzuholen. Die Reibungskräfte sollen vernachlässigt werden.

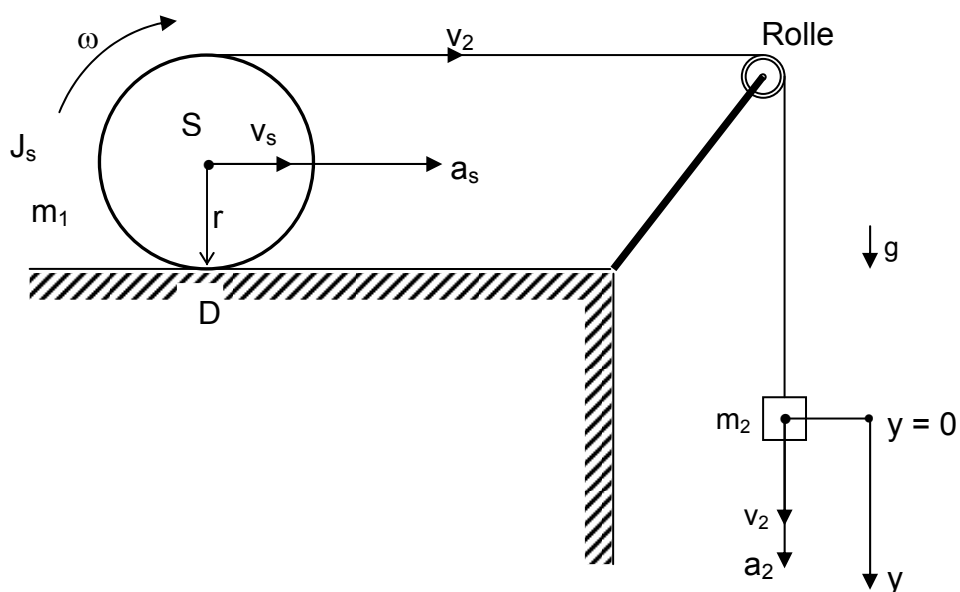
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Balles, wenn er am Hang die Strecke $s=2$ m zurückgelegt hat.
- Wie lange braucht der Spieler bis zum Erreichen des Balles?



Sommersemester 2012	Blatt 2 (von 4)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 2: Walze (25 Punkte)

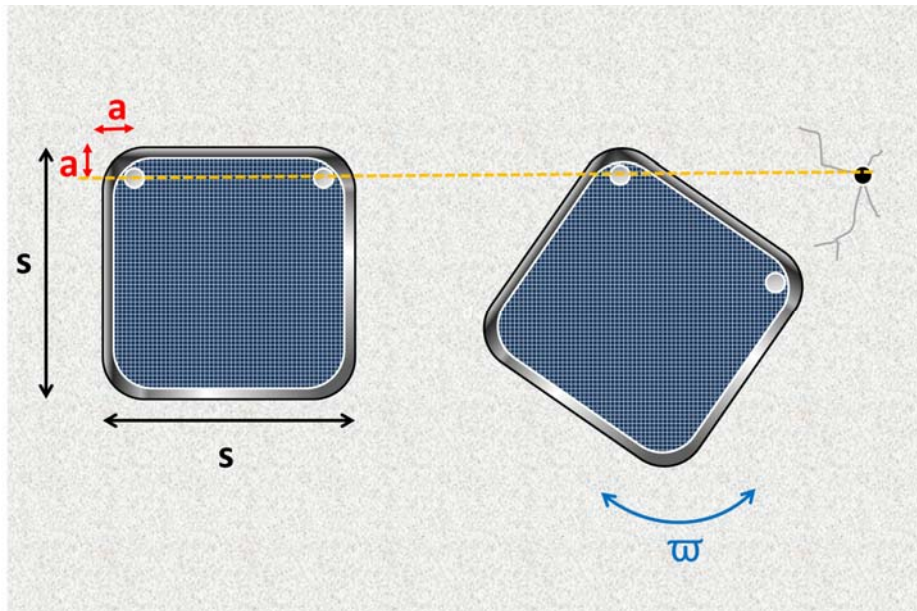
Auf einer homogenen, massiven Walze mit der Masse $m_1=8 \text{ kg}$, dem Radius $r=10 \text{ cm}$ und dem Massenträgheitsmoment J_S bezüglich der horizontalen Drehachse durch ihren Schwerpunkt S ist ein Faden aufgewickelt. Die Walze wird mittels des Fadens und einer Umlenkrolle durch die Gewichtskraft eines Körpers der Masse $m_2=1 \text{ kg}$ in Bewegung versetzt. Die Massen von Faden und Umlenkrolle sollen vernachlässigt werden. Die Walze rollt ohne zu gleiten.



- Berechnen Sie das Massenträgheitsmoment J_D bezüglich des Momentanpoles D .
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Schwerpunkts- und Tangential-Geschwindigkeit v_S und v_2 der Walze, sowie zwischen v_2 , Radius r und der Winkelgeschwindigkeit ω ?
- Berechnen Sie mittels des mechanischen Energieerhaltungssatzes in Abhängigkeit von der Höhe y , um die der Körper mit der Masse m_2 aus der Ruhelage gesunken ist, die Geschwindigkeit $v_2(y)$.
- Berechnen Sie die Beschleunigung a_2 und die Winkelbeschleunigung α der Walze.

Sommersemester 2012	Blatt 3 (von 4)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 3: Solarpanel (25 Punkte)



Ein quadratisches Solarpanel ist mit zwei Nägeln aufgehängt. Einer der Nägel reißt aus und das Panel schwingt (Annahme kleine Winkel).

Masse des Panels: $m_P = 6 \text{ kg}$

Abmessungen des quadratischen Panels: $s = 100 \text{ cm}$

Position der Nägel: $a = 15 \text{ cm}$, gemessen von der jeweiligen oberen Ecke.

Das Massenträgheitsmoment bezüglich der Schwerpunktsachse senkrecht zur

Panelebene berechnet sich mit $J_S = \frac{1}{6} m_P \cdot s^2$

- Wie groß ist das Massenträgheitsmoment des Quaders bezüglich des Nagels?
- Wie groß sind ohne Reibung die Schwingungsfrequenz ω_0 und die Periodendauer T_0 des Panels?

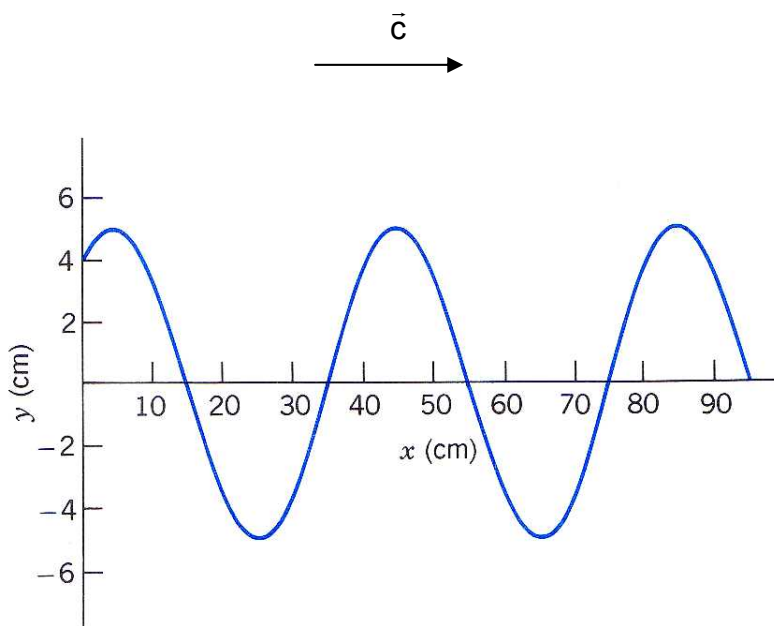
Nehmen sie an, auf das Panel wirkt beim Schwingen ein zur Winkelgeschwindigkeit proportionales Bremsmoment $M(t) = -b \cdot \dot{\beta}(t)$ mit der Dämpfungskonstante $b = 7,95 \text{ Nms}$.

- Berechnen Sie den Dämpfungsgrad D .
- Handelt es sich um eine stark oder um eine schwach gedämpfte Schwingung?
- Wie groß sind nun Schwingungsfrequenz ω_D und Periodendauer T_D ?

Sommersemester 2012	Blatt 4 (von 4)
Studiengang: VUB2	Semester 2
Prüfungsfach: Experimentalphysik	Fachnummer: 2021

Aufgabe 4: Seilwelle (25 Punkte)

Eine harmonische Transversalwelle breitet sich auf einem Seil nach rechts (also in positiver x-Richtung, siehe Skizze) aus. Das Seil hat die Massenbelegung $\mu = 20 \text{ g/cm}$ und die Spannkraft beträgt $F = 4,0 \text{ N}$.



Im Folgenden soll die Wellenfunktion $y(x,t)$ angegeben werden.

Bestimmen Sie dazu die Größen:

- Phasengeschwindigkeit c
- Amplitude \hat{y} und die Wellenzahl k
- Kreisfrequenz ω
- Phasenverschiebung ϕ (Nullphasenwinkel).

Die Abbildung zeigt eine Momentaufnahme der Seilwelle zum Zeitpunkt $t=0 \text{ s}$.

- Geben Sie nun die vollständige Wellenfunktion an.
- Berechnen Sie ferner die Energie E pro Seillänge (J/m) und die über das Seil transportierte Leistung P in Watt.