

3

Aufgabe 1: Silizium (^{28}Si) ist ein aktueller Kandidat für das neue Urkilogramm. Schätzen Sie den Radius einer 1 kg schweren Siliziumkugel und die Anzahl der enthaltenen Siliziumatome ab. Der Atomradius sei 110 pm (Pikometer) und die Atommasse 28 u, wobei $u = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg die atomare Masseneinheit ist.

4

Aufgabe 2: Wiederholung der Schulmathematik für den Beginn der Experimentalphysik:

1. Vereinfachen Sie, falls möglich, folgende Ausdrücke:

$$a^6 \cdot a^\phi, \quad \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}, \quad \sqrt{a} + \sqrt{b}, \quad \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt{a}, \quad \sqrt{\sqrt[4]{a}}$$

2. Skizzieren Sie die folgenden Funktionen:

$$(a) y = \sin x, \quad (b) y = \cos x, \quad (c) y = \tan x, \quad (d) y = \cot x, \quad (e) y = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$$

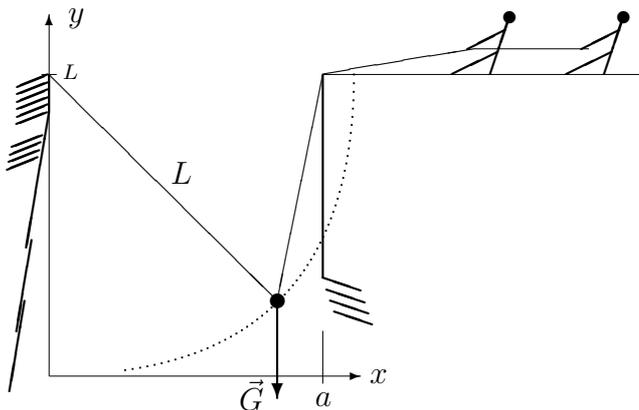
3. Bilden Sie die 1. Ableitung ($\frac{dy}{dx}$ bzw. y') von: (a) $y = x^n$, (b) $y = \frac{x^2}{x+1}$, (c) $y = e^x$,

$$(d) y = x^2 \sqrt{x}, \quad (e) y = 5 + x^2 + 5x^5, \quad (f) y = \sin x, \quad (g) y = x^3 \sin x, \quad (h) y = \sin x^2$$

4. Berechnen Sie diese unbestimmten Integrale: (a) $\int dx$, (b) $\int dx x^6$, (c) $\int dx \sin x$

5

Aufgabe 3: Ein Bergsteiger hängt im Seil (punktförmig, Gewicht G , Seillänge L , Seil bei $\vec{r}_s \doteq (0, L)$ befestigt). Er wird nun mit einem weiteren Seil herüber auf ein bei $\vec{r}_a \doteq (a, L)$ beginnendes Plateau gezogen, wobei er die Orte $\vec{r}_b \doteq (x, y)$ passiert. Beschleunigungen und Reibung sind vernachlässigbar. Mit welcher Kraft K ist zu ziehen?

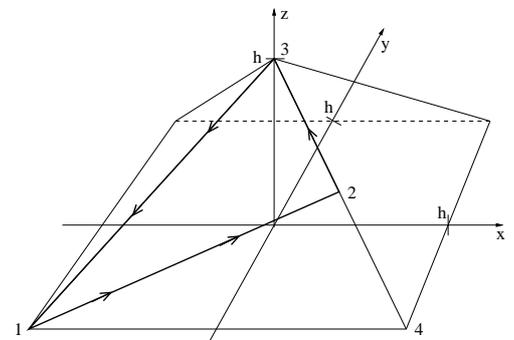


Die Koordinate y lässt sich durch L und x ausdrücken. In Richtung welcher Einheitsvektoren \vec{e}_{lio} und \vec{e}_{reo} (lio = links oben) ziehen Seile an dem Knaben? Eine empfehlenswerte Abkürzung ist $W := \sqrt{(a-x)^2 + L^2 - x^2}$. Die beiden \vec{e} hängen ab von x , L und eventuell von a , das Resultat für K überdies von G . Wenn $a < L$ und $x = a$, welchen Wert von K erwarten Sie aus anschaulichem Grunde? Hat auch Ihre Formel für K diese Eigenschaft? Im Extremfall, daß L sehr sehr groß ist (gegen a und x), kann $K(x)$ „in guter Näherung“ durch einen stark vereinfachten Ausdruck ersetzt werden, nämlich?

3

Aufgabe 4: Ein Tourist erklettert die Cheops-Pyramide (Höhe h , quadratische Grundfläche $2h \cdot 2h$), und zwar geradenwegs von Punkt 1 nach Punkt 2 (welcher auf halber Höhe liegt) und von dort zum Gipfel 3. Er kehrt dann von 3 direkt nach 1 zurück. Bei gleichmäßig 22 m/min benötigt er für den Rundkurs 28 Minuten. Wie hoch ist die Pyramide?

In Komponentendarstellung seien die Ortsvektoren der drei Punkte notiert, dann \vec{r}_{12} usw. gebildet. Zu Zahlenwerten gehe man erst so spät wie möglich über. Trigonometrie ist hier weder nützlich noch erlaubt. Laut Lexikon sind es 145m.



- Ihre Bearbeitung dieser Aufgaben hat bequem auf zwei DIN A4 Blättern Platz.
- Abgabe am Dienstag, dem 14.10.08 im GPHY vor Vorlesungsbeginn.
- Bitte heften Sie einen Zettel mit **Name, Vorname, Matr.Nr. und Studiengang** (ggf. „Junior, X-te Klasse“) an, den wir abreißen und behalten dürfen. Daraufhin sind Sie „eingespeist“. Auf der Bearbeitung selbst soll — auch künftig — nur noch Ihr Name sowie die Nummer Ihrer Übungsgruppe erscheinen: rechts oben und in Blockschrift.
- Es sind alle Aufgaben zu lösen, und zwar allein.
- Klausur am Samstag, dem 24.01.2009 10⁰⁰–13⁰⁰.
- Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls „Einführung in die Physik I“ ist neben dem Bestehen der Klausur die regelmäßige Mitarbeit in den Übungsgruppen und das Erreichen von ≥ 80 Hausübungs-Punkten erforderlich.