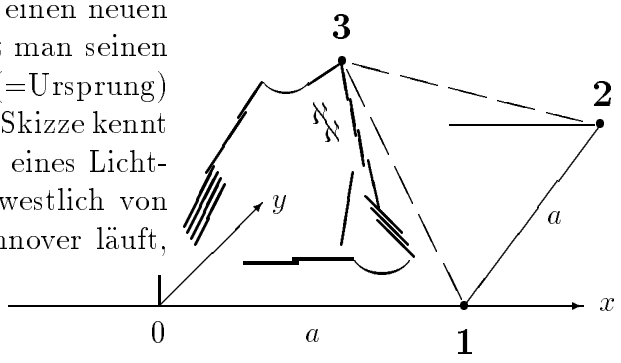
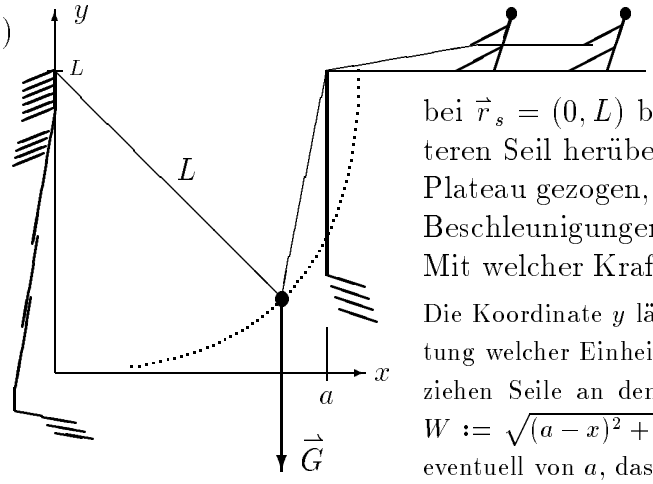
1) Nach Ausbruch eines Vulkans hat NRW einen neuen Berg. Von Hannover aus (Punkt 2) sieht man seinen Gipfel (Punkt 3) im Westen, aber aus Nulldorf (=Ursprung) genau unter dem Polarstern. Die Strecke a der Skizze kennt man also aus der Landkarte. Aus der Laufzeit eines Lichtsignals, welches vom Gauß–Turm (Punkt 1, westlich von Göttingen) über einen Gipfelspiegel nach Hannover läuft, wird nun auf

$$r_{13} + r_{23} = \sqrt{6}\, a$$

geschlossen. Welche Höhe h hat der Berg ?



Stehen erst einmal die Ortsvektoren der Punkte 1, 2, 3 in Komponentendarstellung untereinander, dann bildet man leicht $\vec{r}_{12}$, $\vec{r}_{23}$, usw. Schließlich muß man nach h auflösen... (3)

2) 

Ein Bergsteiger hängt im Seil (punktförmig, Gewicht G, Seillänge L, Seil bei $\vec{r}_s = (0, L)$ befestigt). Er wird nun mit einem weiteren Seil herüber auf ein bei $\vec{r}_a = (a, L)$ beginnendes Plateau gezogen, wobei er die Orte $\vec{r}_b = (x, y)$ 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 $\vec{e}_{\text{lio}}$ und $\vec{e}_{\text{reo}}$ (lio = links oben) ziehen Seile an dem Knaben? Empfehlenswerte Abkürzung: $W := \sqrt{(a-x)^2 + L^2 - x^2}$. Die $\vec{e}$'s 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? (6)

3) 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. (3)

- **Ihre Bearbeitung dieser 3 Aufgaben hat bequem auf zwei DIN A4 Blättern Platz.**
- **Abgabe am Dienstag, den 19. 10. 99 im GPHY v o r Vorlesungsbeginn.**
- **Bitte heften Sie einen Zettel mit** *Name , Vorname , Matr.Nr. und Studienfach* **an, den wir abreißen und behalten dürfen. Daraufhin sind Sie „eingespeist" . Auf der Bearbeitung soll dann (auch künftig) nur noch Ihr Name erscheinen (rechts oben und in Blockschrift).**
- **Es sind a l l e Aufgaben zu lösen, und zwar a l l e i n .**
- **Klausur am Samstag , 29. 01. 00 , 11^{OO}–13^{OO} im GPHY.**
- **Übungsschein, wenn die Klausur bestanden ist und $\geq$ 40% Hausübungs–Punkte erworben sind.**
- **Wer den WS–Schein bereits hat, darf den WS–Korrekturbetrieb n i c h t ein weiteres mal belasten.**