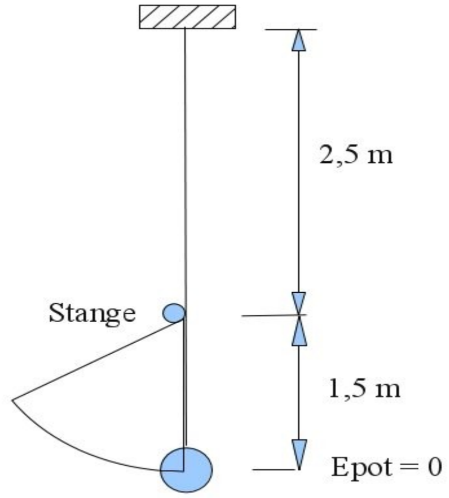
Kurs 11.6 / EF, Physik, Stille — Bielefeld, 1.6.2011

2. Klausur, Schuljahr 2010/11/2 — Arbeitszeit: 2 Schulstunden

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Erläuterung: es wird auf die Verkleinerung des Index verzichtet: z.B.: mit h1 ist gemeint : $h_1$ | | | | | | |
| | | | | | | Pkt. | |
| | **1. Aufgabe** | | | | | | |
| a) | Zu berechnen ist die Zufuhr an potentieller Energie zwischen Wernigerode und dem Brockengipfel | | | | | 4 | |
| | Das Nullniveau der potenziellen Energie soll bei N.N. liegen. | | | | | | |
| | Der wirkliche Weg auf den Gipfel spielt keine Rolle. Diese ist unabhängig vom Weg. Lediglich der (senkrechte) Höhenunterschied geht in die potenzielle Energie ein. | | | | | | |
| | | | m = | 67 | kg | | |
| | | | h1 = | 430 | m | | |
| | | | h2 = | 1050 | m | | |
| | Epot1 = | mgh1 = | | 282626,1 | J | | |
| | Epot2 = | mgh2 = | | 690133,5 | J | | |
| | Energiezunahme: | Epot2 – Epot1= | | 407507,4 | J | | |
| b) | Für meine Freundin ist die Energiezunahme dieselbe. Sie hat also auf dem Gipfel | | | | | 2 | |
| | dieselbe Energie wie ich, nämlich | | | 690133,5 | J | | |
| | gegenüber N.N. und | | | 407507,4 | J | | |
| | gegenüber dem Startpunkt Wernigerode. | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | **2. Aufgabe** | | | | | | |
| | g = | 9,81 | g = | 9,81 | $m/s^2$ | | |
| | | | h1 = | 1,5 | m | | |
| | | | h3 = | 0,425 | m | | |
| | Epot = 0 ist der tiefste Punkt der Kreisbahn des Pendels. | | | | | | |
| a) | Epot1 = mgh1 = | 2,943 | J | | | 2 | |
| b) | (Da die potentielle Energie unabhängig vom Weg ist, gilt zu Anfang: Epot1 = mgh1) | | | | | 4 | |
| | Zu Beginn der Bewegung ist die Gesamtenergie nur potentielle Energie. Ekin1 = 0. | | | | | | |
| | Eges = Epot1 = mgh1 | | | | | | |
| | Im tiefsten Punkt ist die Gesamtenergie in kinetische Energie umgewandelt worden. | | | | | | |
| | Eges = Ekin2 = ½ m $v2^2$ | | | | | | |
| | Da die Gesamtenergie erhalten bleibt, gilt: mgh1 = ½ m $v2^2$ | | | | | | |
| | v2 = $\sqrt{2gh1}$ = | 5,42 | m/s | | | | |
| c) | In der Höhe h3 = | 0,425 | m | | | 6 | |
| | hat der Körper potentielle Energie Epot3 = mgh3 und | | | | | | |
| | kinetische Energie Ekin3 = ½ $mv3^2$ | | | | | | |
| | Die Summe aus beiden bildet die konstante Gesamtenergie, die genauso groß ist wie in a). | | | | | | |
| | Eges = Epot3 + Ekin3 = mgh3 + ½ m $v3^2$ = Epot1 | | | | | | |
| | mgh1 = mgh3 + ½ $mv3^2$ ↔ | | v3 = √ 2(gh1 – gh3) | | | | |
| | v3 = | 4,59 | m/s | | | | |
| d) | Die Stange ist in einer Höhe von 1,5m über dem Boden montiert. Das Pendel bewegt sich bis zum tiefsten Punkt wie in b). Dort berührt es die Stange, die oberen 2,5m Faden bleiben in Ruhe, und es schwingt weiter auf einer kleineren Kreisbahn mit r = 1,5m. Wenn das Pendel nun um 1,5m aufgestiegen ist (also die „alte" Höhe erreicht hat), ist seine kinetische Energie „verbraucht" und es kommt zum Stehen (Die potenzielle Energie ist unabhängig vom Weg). Dabei liegt der Faden genau horizontal. Von da schwingt es auf demselben Weg zurück auf die Anfangshöhe von 1,5m | | | | | 5 | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **3. Aufgabe** | | | | | | |
| | $v1$ = | 25 | km/h = | 6,94 | m/s | | |
| | m = | 78 | kg | | | | |
| a) | Die Gesamtenergie ist zu Beginn nur kinetische Energie und am Ende nur potentielle. | | | | | 4 | |
| | Eges = 0 + Ekin1 = Epot2 + 0 | | | | | | |
| | Daraus lässt sich | h2 ermitteln: | | | | | |
| | $1/2mv1^2 = mgh2$ | $\leftrightarrow$ $h2 = v1^2/2g$ = | 2,46 | m | | | |
| | | | | | | | |
| b) | $\alpha$ = | 7 | ° = | | | 2 | |
| | $\sin(\alpha) = h2 / l \leftrightarrow$ | $l = h2 / \sin(\alpha)$ = | 20,17 | m | | | |
| | | | | | | | |
| c) | | | h3 = | 40 | m | 6 | |
| | Vor dem Gefälle beträgt Ihre kinetische Energie Ekin(oben) = $1/2mv(oben)^2$ | | | | | | |
| | Ekin(oben) = | 1880,79 | J | | | | |
| | Epot3= | 30607,20 | J | | | | |
| | Beim Hinabrollen wandeln Sie die potentielle Energie Epot3 = mgh3 in zusätzliche kinetische Energie Ekin3 um. | | | | | | |
| | Unten besteht Ihre Gesamtenergie also aus Eges = Ekin(oben) + Epot3 = Ekin4 | | | | | | |
| | $Ekin4 = 1/2mv4^2 = 1/2mv(oben)^2 + mgh3$ | | | | | | |
| | $mv4^2 = mv(oben)^2 + 2\ mgh3$ | | | | | | |
| | $v4^2 = v(oben)^2 + 2\ gh3$ | | | | | | |
| | v4 = | 28,86 | m/s | 103,90 | km/h | | |
| d) | $E_w = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta$ | $\Delta\vartheta = 80$ K | | | | 4 | |
| | $E_w = E_{kin}$ = | 32487,99 | J | | | | |
| | $m = E_{kin} / (c \cdot \Delta\vartheta)$ = | | 0,097 | kg | | | |
| | | | | | Summe: | 39 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |