

dem Untergang und Abend-Dämmerung, welches alles seine unterschiedene Zeit und Währung hat, je nachdem die Sonne in einem Zeichen ist; also, daß die Abend- und Morgen-Dämmerung im Winter kürzer wird, als sie im Sommer ist.

Auf diese Weise sieht man also täglich die Sonne, den Mond, die Venus und alle Fixsternen in ihrer gehörigen Zeit, so wie am Himmel, nicht bald, und nicht später auf- und untergehen, und je nachdem die Planeten in einem Zeichen sind, so erhöhen und erniedrigen sie sich auch, wie am Himmel selbst während ihres Umlauffs: also, daß z. E. die Sonne im Junius im höchsten Punkt ihrer mittäglichen Erhöhung, gleichwie im December im niedrigsten Punkt gesehen wird, und von da an wie in Schraubengängen sich täglich erhöht, bis sie in den Aequatorem, und von da weiter in den sommerlichen Wende-Punkt eintritt, und wieder umkehrt. Man sieht, zu welcher Zeit jeder Planet in dieses oder jenes Zeichen eintritt, ja den genauen Grad, worinnen er sich jeden Augenblick am Himmel befindet. Man sieht alle Zusammenkünfte der Sonne mit der Venus; man sieht, wie die Venus bald Morgen- bald Abendstern wird, wie lang alsdann ihre Sichtbarkeit des Morgens oder Abends seye. Man sieht, wie und wann der Mond in die Conjunction mit der Venus kommt, die Zeit des Neu- und Vollmonds; auch sieht man die Milchstrase sich drehen, und weiß zu jeder Zeit, nach welcher Gegend des Himmels sie gerichtet ist; man bemerkt die Aequation der Zeit, wie viel die Sonne nach einer accuraten Pendul-Uhr zu bald, oder zu langsam, gehe, wie die deshalb besonders von den Astronomen ausgerechnete Tafeln ausweisen. Man kan auch den Horizont vermiffelst einer Schraube erhöhen und erniedrigen, und andere Himmels-Climata vorstellen, z. E. man kan durch eine kleine Verrückung des Horizonts leicht vorstellig machen, wie der Lauf des Himmels auf die gegenwärtige Zeit in die Augen fallen würde, wenn ich nahe bey den Polis, in Grönland, oder der Magel-

lanischen Meerenge wäre, oder auch wie der Lauf des Himmels unter dem Aequatore, z. E. in Africa, in die Augen fällt: da werde ich dann finden, wie die Planeten und Fixsterne einen ganz anderen Auf- und Untergang halten; wie z. E. die Sonne unter dem Polo ein Halbjahr über dem Horizonte sich verweilet, ohne unterzugehen, wie sie sodann ein Vierteljahr Abend-Dämmerung machet, und endlich eine vierteljährige völlige Nacht sich zeigt, wie aber in solcher Zeit der Mond ganzer 14 Tage lang über dem Horizont bleibe, und auch so lange ganz aus dem Gesichtskreise entweiche; man kann auch sehen, wie denen Innwohnern unter denen Polis der halbe Fixsternen-Himmel beständig verborgen bleibt, da im Gegentheil unter dem Aequatore alle und jede beständig sichtbar sind.

Die Uhr, welche das ganze Werk treibet, wird von einer Feder in Bewegung gesetzt; welche alle 8 Tage wieder aufgezogen wird. Die ganze innere Einrichtung des Werks ist so einfach und dauerhaft, daß solches, wenn keine äusserliche Gewalt darzu kommt, viele Secula dauern kan. Denn sowohl die Räder in dem Cubo als oben in der Kugel sind alle von Messing und Stahl dauerhaft gearbeitet, und also zusammen gesetzt, daß ein jeder, der ein wenig Achtung geben will, die Maschine in ihre Theile zerlegen und wieder zusammen setzen kan.

Stellt man solches in einem Zimmer so, daß der Meridianus der Kugel in der Mittaglinie stehet, nach einem Compaß, so kan man alle Augenblicke so Tags als Nachts sehen und errathen, an welcher Gegend des Himmels diese oder jene Fixsterne oder Planeten stehen, auf- und untergehen müssen. Man kan dardurch die Gestirne am Himmel kennen lernen: denn wenn ich z. E. bey Nacht einen Stern an dem Himmel sehe auf- oder untergehen, so darf ich nur auf meiner Maschine nachsehen, so wird derselbige Stern just zu selbiger Zeit auch seinen Auf- oder Untergang celebriren.“

(Fortsetzung folgt)

Das Pendel

(2. Fortsetzung)

Von Dr. K. Giebel (Glashütte i. Sa.)

Die Arbeit (auch Energie genannt).

Wird eine Kraft P auf einem Wege s ausgeübt, so entsteht Arbeit (A):

$$A = P \cdot s \quad (9)$$

Hierbei ist darauf zu achten, daß der Weg in der Richtung der Kraft zu nehmen ist. Wird ein Gewicht senkrecht in die Höhe gehoben, so ist die Verschiebung u gleich dem Arbeitswege. Die Arbeit ist $A_1 = P \cdot s_1$ (Abb. 9a). Wird das Gewicht schräg nach oben verschoben (Abb. 9b), so ist die Arbeit nicht $P \cdot u$, sondern $P \cdot s_2$. Und wird gar das Gewicht auf einer glatten Fläche wagrecht verschoben (Abb. 9c), so wird überhaupt keine Arbeit geleistet.

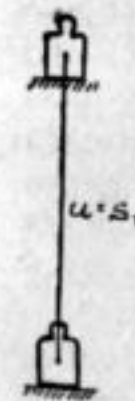


Abb. 9a

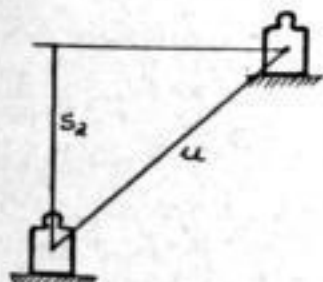


Abb. 9b

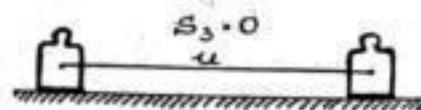


Abb. 9c

Wirkt eine Kraft auf einem Kreiswege, so können wir den Weg s ausdrücken durch $r \cdot \alpha$, wo α der im Bogenmaß gemessene Weg auf dem Einheitskreise ist. Es ergibt sich:

$$A = P \cdot r \cdot \alpha$$

Der Ausdruck $P \cdot r$ ist aber das Kraftmoment

$$A = M \cdot \alpha \quad (9a)$$

Arbeit auf einer Kreisbahn ist gleich Kraftmoment \times Winkelweg.

Arbeit läßt sich umformen. Man ist imstande, mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen, die man Maschinen nennt, wie Rollen, Flaschenzüge, Hebel, Schrauben usw. unter Aufwendung geringer Kraft schwere Lasten zu heben. Betrachtet man aber den Vorgang genauer, so findet man, daß die geringere Kraft auf einem entsprechend längeren Wege wirken muß. Hebt man z. B. mit Hilfe eines vierteiligen Flaschenzuges eine Last von 100 kg entgegen der Schwerkraft hoch, so braucht man, wenn man von der Reibung absieht, dazu nur eine Kraft von 25 kg. Um die Last 1 m hoch zu heben, muß man aber die Kraft von 25 kg auf einem Wege von 4 m wirken lassen, wie man leicht an dem abgerollten Seile nachmessen kann. Die geleistete Arbeit ist $100 \cdot 1$ kgm, die aufgewendete Arbeit ist $25 \cdot 4$ kgm. Also ist Arbeit nicht gewonnen, sondern nur umgeformt worden: $100 \cdot 1$ kgm = $25 \cdot 4$ kgm. Es gilt die goldene Regel der Mechanik:

„Was an Kraft gewonnen wird, geht am Weg verloren.“

Diese Regel läßt sich an jeder Maschine bestätigen. Sie war schon den alexandrinischen Gelehrten um Christi