Uhr das Herbstäquinoktium dar. Die Stellung der Erdkugel ist alsdann derjenigen in der Zeichnung genau entgegengesetzt, so dass man sich die linke Hälfte der Erdkugel auf die rechte Seite denken muss. Selbstverständlich wird alsdann wieder der Aequator genau unter der Sonne stehen und für jeden Ort der Erde Tag- und Nachtgleiche herrschen. Die Sonnenstrahlen fallen auf die beiden Wendekreise in gleich schräger Richtung. Auf der nördlichen Halbkugel ist es Herbst, während auf der südlichen der Frühling seinen Einzug hält.

Wird der Monatsring auf den 21. Dezember eingestellt, so ist das Wintersolstitium dargestellt. Die in der Zeichnung links befindliche Axe b steht alsdann vorne genau über dem Zeiger Z und befindet sich somit der Südpol Tag und Nacht dem Sonnenlicht ausgesetzt, während der Nordpol n bei dieser Stellung der Erdkugel hinter den Bügel B zu stehen kommt, also fortwährend Nacht hat. Der in der Zeichnung den Stundenkreis bei R berührende Wendekreis des Steinbocks steht jetzt genau unter der Sonne und empfängt somit die Sonnenstrahlen ganz senkrecht. Auf der südlichen Halbkugel ist es Sommer, auf der nördlichen herrscht eisiger Winter. Die Verschiedenheit der Tag- und Nachtlängen geht ebenso augenfällig hervor, wie bei der Stellung der Erdkugel zur Zeit des Sommersolstitiums.

Die absolute Richtigkeit aller dieser Angaben wird lediglich durch ganz genaue Einstellung der Axe b n in dem richtigen Winkel von $23\frac{1}{2}°$ bedingt. Daher kommt es, dass der eigentliche Mechanismus für diese vielfältigen, interessanten Angaben nur aus den beiden verhältnissmässig einfachen Uebersetzungen besteht, welche die tägliche und die jährliche Umdrehung der Erdkugel um die beiden Axen b bezw. a bewerkstelligen. Die Wochentage werden auf dem kleinen Zifferblatt zwischen den beiden Aufzuglöchern angezeigt, womit der Kalender vervollständigt ist.

Die Berechnung von Uhrwerken, Fingerzeige für angehende Uhrmacher.

(Fortsetzung von No. 10.)

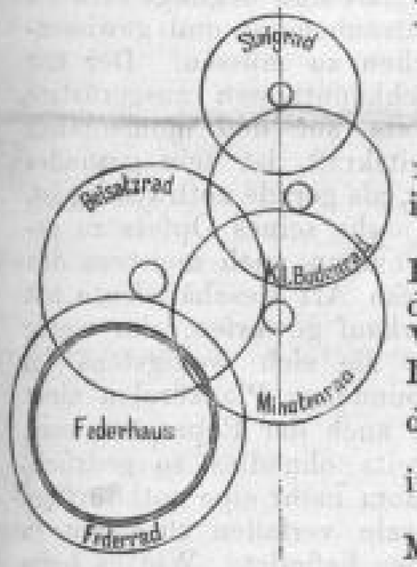
Aufgabe:

Eine Federzuguhr mit 8tägiger Gangzeit, deren Pendel 545 mm lang ist, soll berechnet werden. (Vergl. Fig. 32.)

Auflösung.

1. Berechnung der Pendelausschläge. Wir wissen, dass das Sekundenpendel 994 mm lang ist und stündlich 3600 Ausschläge macht.

Fig. 32.



Verwenden wir die Formel $l : l_1 = n_1^2 : n^2$ und setzen statt $l = 994$; $l_1 = 545$; $n^1 = x$ und $n = 3600$ in dieselbe ein, so erhalten wir $994 : 545 = x^2 : 3600^2$. Daraus folgt

$$x^2 = \frac{994 \,.\, 3600 \,.\, 3600}{545} = \frac{12882240000}{545} = 23637137 \text{ und}$$

$x = \sqrt{23637137} = 4861$ rund 4860 Ausschläge in der Stunde.

2. Umdrehungszahl des Steigrades. Diese finden wir, indem wir 4860 durch die doppelte Zähnezahl des Steigrades theilen. Wir geben dem Steigrade 30 Zähne. Das Doppelte davon ist $2 \,.\, 30 = 60$ und es dreht sich daher das Steigrad $\frac{4860}{60} = 81$ mal in der Stunde.

3. Uebersetzung vom Steigrad zum Minutenrad. Das Minutenrad dreht sich in der Stunde einmal und das Steigrad 81 mal. Wir machen wie gewöhnlich zwei Räderpaare und zerlegen die Zahl 81 in zwei Faktoren; das giebt $9 \,.\, 9$. Nehmen wir 7er und 8er Triebe, so bekommt das Kleinbodenrad $9 \,.\, 7 = 63$ Zähne und das Minutenrad $9 \,.\, 8 = 72$ Zähne.

4. Uebersetzung vom Minutenrad zum Federhausrad. Geben wir der Uhr eine Gangzeit von 9 Tagen, so macht das Minutenrad in einer Stunde eine Umdrehung, in einem Tag 24 Umdrehungen und in 9 Tagen $9 \,.\, 24 = 216$ Umdrehungen. Während dieser Zeit dreht sich das Federrad so oft, als das Federhaus disponible Umgänge hat. Nehmen wir $4\frac{1}{2}$ Umgänge an, so dreht sich das Minutenrad während einer Umdrehung des Federrades $\frac{216}{4{,}5} = 48$ mal. Das Federrad müsste demnach 48 mal grösser sein als das Minutenradtrieb. Da jedoch das Federrad auf diese Weise zu gross werden würde, so fügen wir noch ein Beisatzrad hinzu und bekommen dadurch 2 Räderpaare. Wir müssen daher die Zahl 48 in zwei Faktoren zerlegen. 48 besteht aus $7 \,.\, 6\frac{6}{7}$. Geben wir dem Minutenrad ein 12er Trieb, so hat das Beisatzrad $7 \,.\, 12 = 84$ Zähne. Geben wir dem Beisatzrade ein 14er Trieb, so bekommt das Federhausrad $6\frac{6}{7} \,.\, 14 = 96$ Zähne.

5. Die Zähnezahlen von Rad und Trieb zusammengestellt:

Das Steigrad	hat 30 Zähne,	das Trieb	8	Zähne	
„ Kleinbodenrad	„ 63	„	„	8	„
„ Minutenrad	„ 72	„	„	12	„
„ Beisatzrad	„ 84	„	„	14	„
„ Federhausrad	„ 96	„			

6. Die Grösse der Räder und Triebe. Wenn wir die Zähnezahl eines Rades mit der Theilung vervielfachen und dann durch 3,1415 theilen, so erhalten wir den Durchmesser des betreffenden Rades. Machen wir in diesem Beispiele gleiche Theilung durch das ganze Werk und nehmen dieselbe zu 1,5 mm an, so erhalten wir als Durchmesser für das

Federhausrad $= \frac{96 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 45{,}86$ mm.

Beisatzrad $= \frac{84 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 40{,}1$ mm, dessen Trieb $= \frac{14 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 6{,}7$ mm

Minutenrad $= \frac{72 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 34{,}4$ mm, dessen Trieb $= \frac{12 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 5{,}1$ mm

Kleinbodenrad $= \frac{63 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 30{,}0$ mm, dessen Trieb $= \frac{8 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 3{,}82$ mm

Das Steigrad sei angenommen zu 26 mm, dessen Trieb $= \frac{7 \,.\, 1{,}5}{3{,}14} = 3{,}34$ mm

7. Kraftbedarf. Wir verwenden zur Berechnung des Kraftbedarfs die bekannten Zähnezahlen von Rad und Trieb, sowie den Steigradhalbmesser mit 13 mm, und nehmen den Federhaushalbmesser zu 18 mm an. Wir erhalten dann $\frac{96 \,.\, 84 \,.\, 72 \,.\, 63 \,.\, 13}{14 \,.\, 12 \,.\, 8 \,.\, 7 \,.\, 18} = 2808$ rund 2800 g = 2,8 kg.

8. Die Breite der Zugfeder. Eine Zugfeder, welche 20 mm breit ist und in ein Federhaus mit einem Halbmesser von 27 mm hineinpasst, hat eine Kraftwirkung von 6 kg. Von der zu diesem Werke nothwendigen Feder wissen wir, dass sie eine Kraft von 2,8 kg haben muss und der zugehörige Federhaushalbmesser 18 mm beträgt. Benützen wir die Proportion $P : P_1 = br : b_1 r_1$ und setzen für $P = 6$; $P_1 = 2{,}8$; $b = 20$ $r = 27$; $r_1 = 18$ und $b_1 = x$, so bekommen wir $6 : 2{,}8 = 20 \,.\, 27 : 18x$. Daraus folgt:

$$18\,x = \frac{2{,}8 \,.\, 20 \,.\, 27}{6} = 252, \text{ also } 18\,x = 252 \text{ und } x = \frac{252}{18} = 14 \text{ mm;}$$

die Zugfeder muss 14 mm breit sein.

9. Die Länge der Zugfeder. Diese berechnen wir nach der Formel $l = \pi \,.\, n\,(d - sn)$ und bestimmen zuerst die einzelnen Grössen. Es ist

der Federhausdurchmesser d . . . . $d = 36$ mm

die Dicke der Feder s $\frac{d}{80} = \frac{36}{80}$ . . . . $s = 0{,}45$ mm

die Windungen n sind auf einer Seite $\frac{d}{6} = \frac{36}{6} = 6$ mm

getheilt durch die Federstärke $s = \frac{6}{0{,}45}$ . . . . . $n = 13{,}33$

π ist die Zahl 3,14 . . . . $\pi = 3{,}14$

Diese Zahlen in obige Formel eingesetzt, giebt $3{,}14 \,.\, 13{,}33\,(36 - 0{,}45 \,.\, 13{,}33)$. Es ist nun $0{,}45 \,.\, 13{,}33 = 5{,}7319$; daher $36 - 5{,}7319 = 30{,}2681$ rund 30 und $3{,}14 \,.\, 13{,}33 \,.\, 30 = 1255{,}686$ mm; die Zugfeder muss demnach eine Länge von 1256 mm haben.

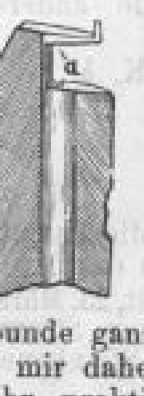
(Fortsetzung folgt.)

Aus der Werkstatt.

Punzen zum gefahrlosen Entfernen der Cylinderspunde.

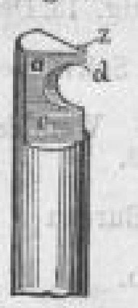
Ich bemerkte neulich bei einem meiner Gehilfen, welcher einen neuen Spund in einen Cylinder einsetzen sollte, dass er sich mit der Entfernung des alten Spundes ganz entsetzlich quälte, und dass ihm diese doch ganz einfache Operation erst glückte, nachdem er nach einander zwei zum Herausschlagen benützte Punzen abgebrochen und sich schliesslich einen dritten angefertigt hatte. Dies veranlasste mich, seinen Punzen zu besichtigen, wobei ich fand, dass derselbe aus einer alten Ausstreichfeile hergestellt war und ungefähr die Form hatte, wie sie nachstehend in Fig. 1 dargestellt ist.

Fig. 1.



Dass ein solcher Punzen abbrechen muss, wenn ein festsitzender Spund damit herauszuschlagen versucht wird, liegt auf der Hand, indem die ganze Wucht der Hammerschläge auf die mit a bezeichnete schwache Stelle einwirkt, welche keinen grossen Widerstand bieten kann. Als ich dem jungen Mann dies vorhielt, entschuldigte sich derselbe damit, dass er weder bei seinem Lehrprinzipal, noch bei seinen Kollegen andere Punzen zu diesem Zwecke gesehen habe. Dieselben seien ja auch viel schneller hergestellt, als in derjenigen Form, wie sie käuflich zu haben sind. — Darnach zu schliesen, sind solche zum Herausschlagen der Cylinderspunde ganz ungeeignete Punzen ziemlich stark verbreitet, und scheint es mir daher am Platze zu sein, nachstehend einen für diesen Zweck sehr praktischen Punzen zu beschreiben, auf die Gefahr hin, vielen Lesern damit nichts Neues zu sagen.

Fig. 2.



Ein solcher Punzen ist allerdings nicht so „rasch hergestellt“, wie so ein Krüppel aus einer Einstreichfeile, dafür ist er aber unverwüstlich; den meinigen benütze ich schon über 10 Jahre. Die Form desselben ist aus Fig. 2 ersichtlich, und bemerke ich gleich, dass ich ausser diesem noch drei ähnliche Punzen besitze, jeder mit etwas längerem Zapfen an der Spitze. Der Vortheil liegt einfach darin: Der Rundstahl für den ersten Punzen muss mindestens 6 mm dick sein und erhält am Ende einen keilförmigen Ansatz c, an dessen Oberfläche ein kleiner Zapfen (z) angesetzt ist, welcher höchstens $\frac{4}{10}$ mm dick sein darf. Um so stärker bleibt der dem Zapfen z als Stütze dienende Theil d des keilförmigen Ansatzes, welcher die übliche Ausfeilung nicht mit einer Viereck- sondern mit einer Rundfeile erhält, so dass diejenige Stelle, welche die Schläge des Hammers auszuhalten hat (a in Fig. 2) so stark als möglich bleibt und namentlich nicht durch eine scharfe