Einfaches Nachdenken zeigt uns, daß der Stein in dem Moment, wo wir ihn loslassen, gar keine Geschwindigkeit hat, sondern einen winzig kleinen Zeittheil hindurch ruht, dann aber immer schneller und schneller fällt und — wie wir oben sahen — am Ende der ersten Sekunde eine Geschwindigkeit erreicht, mit der er, wenn keine Kraft weiter auf ihn wirkte, in der nächsten Sekunde 9,8 m zurücklegen würde. Ganz ebenso leicht begreifen wir, daß ein Körper, dessen Anfangsgeschwindigkeit = 0 m, dessen Geschwindigkeit nach einer Sekunde aber = 9,8 m betrug, während dieser Sekunde einen Raum durchlaufen haben muß, der so groß ist wie die mittlere Geschwindigkeit, mit der der fallende Körper sich bewegte. Diese ist nun 4,9 m; denn 0 + 9,8 = 9,8 dividirt durch 2 = 4,9. Infolge dessen muß ein fallender Körper (wenn wir den Widerstand der Luft außer Acht lassen wollen) nach der ersten Sekunde einen Weg von 4,9 oder nahezu 5 m durchlaufen haben, und thatsächlich finden wir dies durch das Experiment bestätigt.

Aber gehen wir weiter! Bei Beginn der zweiten Sekunde beträgt also die Geschwindigkeit unseres fallenden Objektes 9,8 m, wiederum aber beschleunigt die Schwere den Fall um 9,8 m; der fallende Körper hat daher am Ende der zweiten Sekunde schon eine Geschwindigkeit von 2 × 9,8 = 19,6 m erreicht, und wieder finden wir sehr leicht den Weg, den er in der zweiten Sekunde durchfiel, wenn wir wie oben seine mittlere Geschwindigkeit berechnen:

Anfangs-Geschwindigkeit	in der zweiten Sekunde	= 9,8 m
End- „	„ „ „ „	= 19,6 „
daher mittlere „	„ „ „ „	= 14,7 „

(Die mittlere Geschwindigkeit wird hier wieder in der gleichen Weise wie oben gefunden, indem man die beiden Werthe der Anfangs- und Endgeschwindigkeit (9,8 und 19,6) zusammenzählt (= 29,4) und daraus das Mittel (= 14,7) zieht).

Der Körper hat also in der zweiten Sekunde 14,7 m zurückgelegt, und da er außerdem in der ersten Sekunde 4,9 m durchfiel, so hat er am Ende der zweiten Sekunde einen Gesammtweg von 19,6 m durchfallen.

Was wir uns hier soeben ganz umständlich klar machten, das läßt sich viel leichter und schneller durch einige algebraische Ausdrücke übersehen und berechnen. Wie wir sahen, nimmt die Geschwindigkeit in jeder Sekunde um 9,8 m zu, folglich muß ein Körper der 10 Sekunden lang fiel, beim Schluß der letzten Sekunde 10 mal 9,8 m Geschwindigkeit besitzen. Nennen wir daher die Geschwindigkeit: v, die Beschleunigung durch die Schwere: g, und die Fallzeit in Sekunden: t, so finden wir die Geschwindigkeit, die ein fallender Körper nach so und sovielen Sekunden erreicht, durch folgende Formel:

$$v = g \times t;$$

d. h. die Geschwindigkeit findet man, wenn man die Beschleunigung (9,8 m) mit der Fallzeit multiplizirt. Zum Exempel: Ein Körper sei nach 14 Sekunden auf den Erdboden niedergefallen, wie groß war seine Geschwindigkeit am Ende der 14 Sekunde? — Sehr einfach: 9,8 (g) mal 14 (t) ergiebt 137,2 (v); so groß war also die Endgeschwindigkeit im angenommenen Falle.

Das ist nun gewiß recht interessant — wird Mancher sagen —; indessen wäre es wohl noch interessanter, wenn man auf ähnlich leichte Weise auch aus der Fallzeit die durchfallene Strecke berechnen könnte, denn man hätte ja so ein sehr einfaches Mittel, die Höhe eines Gebäudes etc. zu messen. Nun, in der That kann man dies, wie wir gleich sehen werden, ebenso einfach. Da wir nämlich genau wissen, daß die fallenden Gegenstände in jeder Sekunde um 9,8 m mehr Weg zurücklegen als in der vorhergehenden, und außerdem wissen, daß der fallende Körper in der ersten Sekunde 4,9 m durchläuft, so haben wir ja alle Faktoren für unsere Rechnung beisammen, und finden, daß der Körper durchfällt in der

1. Sekunde	4,9 m,	also 1	mal 4,9 m	
2. „	14,7 „	„ 3	„ 4,9 „	
3. „	24,5 „	„ 5	„ 4,9 „	
4. „	34,3 „	„ 7	„ 4,9 „	
5. „	44,1 „	„ 9	„ 4,9 „	u. s. w.

Wir erkennen bei Betrachtung dieser Reihe sofort das Gesetz: Die Fallräume wachsen wie die ungeraden Zahlen.

Wenn wir nun wissen wollen, wie groß der Gesammtweg ist, den jener Körper in den angeführten 5 Sekunden zurücklegte, so brauchen wir nur die 5 Fallräume zusammenzuzählen; wir erhalten dann 122,5 m als die in 5 Sekunden zurückgelegte Strecke. Wiederum giebt es nun hier einen algebraischen Ausdruck, durch den wir unsere letzte Rechnung einfacher ausführen können, und wenn er auch manchen unserer freundlichen Leser wie siamesisch klingen wird, müssen wir ihn doch hierher setzen:

$$S = \frac{1}{2} g \cdot t^2.$$

Auf gut deutsch heißt das: Die von einem freifallenden Körper durcheilte Strecke (S) findet man, wenn man die Fallzeit (t) mit sich selbst multiplizirt (t^2), und das erhaltene Produkt wiederum mit der halben Beschleunigung durch die Schwere (½ g) multiplizirt.

Und nun schnell ein Beispiel, um dies unserem Verständniß näher zu bringen. Nehmen wir an, wir hätten von einem Thurm einen Stein heruntergeworfen, und dieser wäre nach 5 Sekunden auf dem Erdboden angekommen; wie hoch ist der Thurm? — Die obige Formel lehrt uns, daß wir zunächst die Fallzeit mit sich selbst multipliziren müssen, also 5 (Sekunden) mal 5 = 25 Sekunden. Das erhaltene Resultat soll nunmehr mit ½ g abermals multiplizirt werden; g (also die Beschleunigung) ist, wie wir weiter oben lernten, 9,8 m; ½ g ist daher 4,9 m; mithin also 25 × 4,9 m = 122,5 m Höhe. Vergleichen wir dies mit unserem oben für den Fünfsekunden-Fallraum erhaltenen Resultat, so finden wir volle Uebereinstimmung; wir sehen also ein, daß ein algebraischer Ausdruck trotz seiner scheinbaren Komplizirtheit sehr einfach, schnell und genau zu rechnen gestattet. Ja wir sind sogar mit Hilfe unserer ersten Formel (v = g · t) im Stande, zu sagen, welche Geschwindigkeit unser Stein am Ende seines Weges hatte; t war hier = 5, g wie immer 9,8 m, und demnach erhalten wir g × t = 49,0 m Endgeschwindigkeit (v).

Recht interessante Dinge lassen sich so berechnen, denn man kann ja auch, wie leicht ersichtlich, umgekehrt verfahren und so aus der Höhe des Thurmes die Fallzeit finden. Vom Eiffel-Thurm zu Paris, der 300 m hoch ist, würde ein Stein erst nach 7,9 Sekunden den Erdboden erreichen, und könnte man einen Stein vom höchsten Berg der Erde, dem 8860 m hohen Mount Everest, ohne Hinderniß frei bis auf die dem Meeresspiegel entsprechende Oberfläche fallen lassen, so fiele er 42,5 Sekunden lang, und seine Endgeschwindigkeit wäre gleich der einer Kanonenkugel, denn sie würde, wie man leicht findet, 416,5 m betragen. —

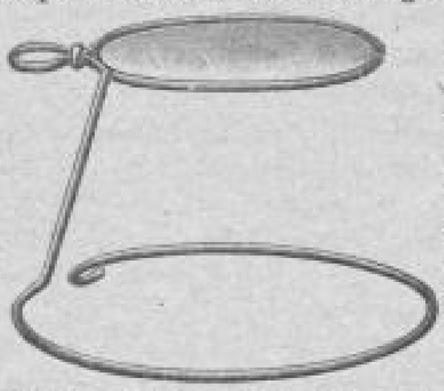
(Fortsetzung folgt)

Aus der Werkstatt

Offene Feder-Lupe

Unter dieser Bezeichnung ist der Rathenower optischen Industrie-Anstalt vormals E. Busch zu Rathenow die hier abgebildete neue Lupe unter No. 125 441 als D. R. G. M. geschützt worden.

Als Grund für die neue Konstruktion werden von der genannten Anstalt die verschiedenen Uebelstände geltend gemacht, die sich beim Gebrauch der seitherigen Lupen zeigen, nämlich: die Zerbrechlichkeit der Kork-Lupen; das starke Schmutzen derselben, wodurch sie mitunter ganz klebrig werden; das große Gewicht der Horn-Lupen; die Unbequemlichkeit beim Reinigen der Linsen, das Anlaufen der letzteren etc.

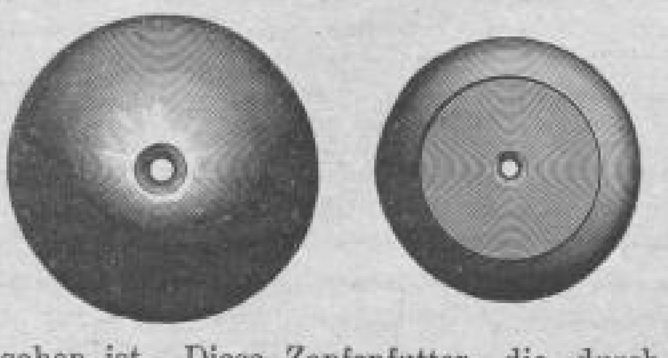


Die hier angeführten Uebelstände sind durch die in der Abbildung dargestellte Lupe thatsächlich beseitigt. Der offene, federnde Stahlring paßt sich der Form des Auges gut an und ermöglicht ein sicheres Halten der Lupe, deren Gesammt-Gewicht nur etwa vier Gramm beträgt. Ein Beschlagen der Linse ist bei dieser Lupe auch bei noch so langer ununterbrochener Benutzung ausgeschlossen, da sich das Auge nicht wie bei den bisher gebräuchlichen Rohr-Lupen erhitzen kann. Die Linse läßt sich, ohne daß sie aus der Fassung herausgenommen wird, leicht reinigen.

Auch als Standlupe für naturwissenschaftliche Zwecke, wie zur Untersuchung von Stoffen, Briefmarken u. s. w. ist diese Lupe geeignet, obwohl bei ihr die Abblendung der seitlichen Lichtstrahlen, die die Anwendung der Rohr-Lupen so angenehm für das Auge macht, natürlich fehlt. Sie wird in vernickelter Neusilberfassung mit Griff, hartem Stahlfederring und 25 mm Linsendurchmesser, in Karton verpackt, von der oben genannten Firma nur an Wiederverkäufer geliefert und ist in allen besseren optischen Niederlagen, Werkzeug- und Fourniturenhandlungen erhältlich.

Metallene Zapfenfutter als Ersatz für Lochsteine

Der Umstand, daß ein größerer Vorrath an Steinlöchern sehr viel kostet, daß aber andererseits für die allerbeste Ausführung der Reparaturen an Taschenuhren nicht immer entsprechende Preise zu erzielen sind, hält manchen Kollegen, der mit einer weniger zahlungsfähigen Kundschaft zu thun hat, davon ab, sich die größeren Steinlöcher (Radsteine) in genügender Auswahl zu halten. Da wird dann, wenn ein solcher Stein gesprungen ist, einfach das Loch mit Messing gefüttert. Es ist dies zwar nicht ganz richtig, immerhin aber keineswegs etwa zu den großen Pfuschereien zu rechnen, namentlich wenn, wie schon erwähnt, das Einsetzen eines neuen Steinloches nicht bezahlt werden würde (das Ersetzen von Unruhe- und sonstigen Hemmungs-Steinlöchern verwerfen wir natürlich ganz).



Um nun in solchen Fällen den Uhrmachern die Arbeit zu erleichtern, hat die Firma Koch & Co. in Elberfeld Zapfenfutter aus sehr hartem Metall in Form von Steinlöchern (flach und gewölbt) anfertigen lassen, wie aus den nebenstehenden stark vergrößerten Abbildungen zu ersehen ist. Diese Zapfenfutter, die durch D. R. G. M. (No. 126 121) und schweizerisches Patent (No. 6375) geschützt sind, können genau wie Lochsteine in die vorhandenen Fassungen eingesetzt werden. Dieselben sind auf selbsthätigen Maschinen sehr sauber gedreht und genau gerade gebohrt. Die Durchmesser entsprechen den gangbarsten Größen, und zwar in flacher Form für Hemmungen von $^{10}/_{10}$ bis $^{13}/_{10}$ mm in $^{1}/_{10}$ mm Abstufung, und in gewölbter Form für Räder von $^{10}/_{10}$ bis $^{28}/_{10}$ mm, bei $^{1}/_{10}$ mm Abstufung bis $^{16}/_{10}$, und bei $^{2}/_{10}$ mm Abstufung von $^{17}/_{10}$ bis $^{28}/_{10}$.