auch die zahlreichen übrigen in Betracht kommenden Tiden zu berücksichtigen, läuft die Kette über zahlreiche derartige Rollenpaare, nur ist das Ausmaß und die Periode der vertikalen Bewegung je nach den durch die betreffende Tide gegebenen Bedingungen anders geregelt. Die gezeichnete Linie ist dann die Resultante aus den einzelnen Sinuskurven. — Von diesem Prinzip bis zur tatsächlichen Durchführung der Konstruktion des Instrumentes ist ein weiter Weg. Die deutsche von der Firma Otto Toepfer & Sohn in Potsdam unter Überwachung von Prof. Dr. Kühnen gebaute Maschine ist ein Meisterwerk der Präzisionstechnik. Von der Kompliziertheit geben am besten die dem genannten Aufsatz beigegebenen Abbildungen eine Vorstellung. Die Maschine ist etwa 1,5 m lang, 1,1 m breit und 1,9 m hoch. Auf zwei Zeigerblättern auf der Vorderseite des Apparates ist die Höhe des Wasserstandes und die zugehörige Zeit in jedem Augenblick abzulesen, außerdem wird die Kurve für das ganze Jahr aufgezeichnet auf einer Rolle Papier, das etwa $\frac{1}{2}$ m breit und 210 m lang ist. Durch eine äußerst sinnreiche Einrichtung ist außerdem erreicht, daß im Augenblick des Eintretens von Hoch- und Niedrigwasser ein Klingelzeichen ertönt, so daß der Zeitpunkt,

Darstellung des Grundgedankens der Gezeitenrechenmaschine (nach Darwin).

an dem die Ablesung zu erfolgen hat, nicht übersehen werden kann und die Bedienung der Maschine wesentlich erleichtert ist. Die ganze für die Vorausberechnung der etwa 1400 Hoch- und Niedrigwasser eines Jahres für einen Hafen erforderliche Zeit beträgt bei Benutzung dieser Gezeitenrechenmaschine nur etwa 10 bis 15 Stunden (!), aus welcher Angabe wohl am besten der große Nutzen dieser Maschine für die Aufstellung von Gezeitentafeln hervorgeht.

Bruno Schulz.

Lokomotive mit Turbinenantrieb. Die englische Zeitschrift *The Locomotive* bringt einige kurze Angaben über eine 2C gekuppelte Heißdampf-Lokomotive der Schweizer Bundesbahnen mit Dampfturbinenantrieb. Die Lokomotive war ursprünglich mit Kolbenmaschinen versehen und wurde von der Schweizerischen Lokomotivfabrik in Winterthur umgebaut. Der Entwurf der Turbine stammt von Escher Wyß & Co. in Zürich. Die Turbine, über welche nähere Angaben nicht gemacht sind, liegt vor der Rauchkammer und treibt mit Übersetzung 28:1 eine über dem Drehgestell angeordnete Blindwelle an, die durch Kuppelstangen mit der vorderen gekuppelten Achse verbunden ist. Der Kondensator befindet sich unterhalb des Kessels. Das Kühlwasser wird dem Tender entnommen. Das warme Wasser wird vom Tender aus in den Kessel gedrückt. An Stelle des gewöhnlich von den Zylindern kommenden Blasrohres ist ein Lüfter zum

Anfachen des Feuers vorgesehen. Als Vorteil wird in der Quelle die bessere Dampfausnutzung durch die Kondensation angeführt. Bei der Beförderung von zwei Versuchszügen zu 200 bzw. 350 t Gewicht von Romanshorn nach Winterthur ergab sich eine Brennstoffersparnis von rund 30 %. Genauere Unterlagen zur Beurteilung dieser Lokomotive bringt die Notiz leider nicht. An Projekten, die Dampfturbine im Lokomotivbetrieb zu verwenden, fehlt es nicht. Bisher scheiterte der Erfolg vor allem an der Unterbringung eines leistungsfähigen Kondensators. Daß die Blindwelle leicht zu Störungen Anlaß gibt, ist von den elektrischen Lokomotiven her bekannt. L. Schneider.

Über die Isotopen des Chlors. Durch die Kanalstrahlenversuche von Aston wurde bekanntlich nachgewiesen, daß viele Elemente aus Isotopen zusammengesetzt sind. Schon früher hatte man versucht, die Isotopie der Elemente aus ihrem Serienspektrum (Atomspektrum) nachzuweisen. Die Theorie verlangt nämlich eine geringfügige Abhängigkeit der Frequenz der einzelnen Spektrallinien von der Kernmasse. Der Effekt liegt aber gerade an der Grenze des Beobachtbaren. Nun haben in jüngster Zeit in Deutschland Arthur Haas (Ztschr. f. Phys. Band 4, S. 68) und A. Kratzer (Ztschr. f. Phys. Band 3, S. 460) unabhängig voneinander darauf hingewiesen, daß Isotopie bei ultraroten Molekülschwingungen eine durchaus merkbare Linienverschiebung hervorrufen müsse. Kratzer ist es nun gelungen, auch einen experimentellen Beleg für diese Anschauung beizubringen. Ein Teil der ultraroten Schwingungen des Chlorwasserstoffs, um den es sich dabei handelt, rührt bekanntlich daher, daß das positive H^+ - und das negative Cl^- -Ion gegeneinander schwingen. Die Frequenz dieser Schwingung ist auch von der Masse des Cl abhängig. Besteht also das HCl sowohl aus $Cl\ 35$ als auch aus $Cl\ 37$, so muß an Stelle der einen Schwingung ν_0 ein Doublett auftreten. In den recht genauen Messungen der ultraroten Schwingungen des HCl durch Imes findet sich nun ein solches Doublett, welches Imes damals nicht zu deuten vermochte. (Die beobachteten Linien stellen zwar nicht bloß Schwingungen der Kerne gegeneinander dar, sondern sie entstehen durch Übereinanderlagerung dieser Kernschwingung und derjenigen Schwingung, die von der Rotation des ganzen Moleküls herrührt; die Frequenz der letzteren wird aber durch die Verschiedenheit der Chlormassen nur um einen hier unmerklichen Betrag geändert.) Kratzer zeigt nun, daß der Abstand der beiden Linien genau mit dem übereinstimmt, den er aus der Annahme zweier Chlorisotopen 35 und 37 errechnet hat. Unabhängig von Kratzer ist F. W. Loomis (Astrophysical Journal 52) zu denselben Resultaten gekommen. H. Kallmann.

Astronomische Mitteilungen.

Die Tätigkeit der Mount-Wilson-Sternwarte. Den neuen Jahresbericht dieser größten Sternwarte der Welt zu lesen, hat für den deutschen Astronomen leicht etwas Bedrückendes. Alles ist dort so echt „amerikanisch“ großzügig. Allein das Personal (über 20 Wissenschaftler, über 30 Mechaniker, Maschinisten usw., 15 Hilfsrechner, die gerade der deutsche Astronom sehr vermisst, der ohne sie unzählige Stunden elementaren Reduktionsrechnungen widmen muß, wodurch er auch den Auslandskollegen gegenüber benachteiligt ist) entspricht einem guten Teil der deutschen Sternwarten zusammen. Bedenkt man, daß in Amerika und den englischen Kolonien noch einige derart große Institute