

nöthige, bewegende Kraft  $P$ , und wie groß die Arbeit  $L$  des Kolbens, abgesehen von Reibung und sonstigen Widerständen?

50. Wie groß ist aber die bewegende Kraft, sowie die Arbeit oder Leistung bei einer Saug- und Druckpumpe, welche dieselben Dimensionen hat wie die vorhergehende Saug- und Hebepumpe?
51. Welches einfache Resultat folgt aus den beiden vorhergehenden Aufgaben für die Größe der Arbeit der Pumpen überhaupt?
52. Bei einer Saug- und Hebepumpe hat der Kolbendurchschnitt 6 □ Zoll und die Ausflußöffnung eine Höhe von 10 Fuß über dem Wasserspiegel; welche Kraft ist zum Auspumpen nöthig?
53. Wie groß ist die zu dieser Pumpe nöthige Arbeit während einer Minute, wenn der Kolben während dieser Zeit 15 mal spielt, und seine Hubhöhe  $1\frac{1}{4}$  Fuß ist?
54. Wie viel Wasser wird die vorige Pumpe in einer Minute geben?

#### Luftballon.

55. Das Volumen eines mit Gas gefüllten Ballons sei  $= V$ , das Gewicht der Kubikeinheit atmosphärischer Luft an der Oberfläche der Erde  $= a$  und das der Kubikeinheit des Gases im Ballon  $= \alpha$ , sowie das Gewicht der Hülle nebst Zubehör  $= Q$ , wie groß ist die Steigkraft  $P$  des Ballons?
56. Wie groß würde aber das Volumen  $V$  des Ballons sein müssen, damit er in der Luft an der Oberfläche der Erde gerade schweben bliebe (also keine Steigkraft hätte)?
57. Wie groß ist die Steigkraft eines bei  $0^{\circ}\text{C}$ . und einem Barometerstande von 0,76 Meter mit reinem Wasserstoff gefüllten Ballons von 600 Kubikmeter Inhalt, wenn dessen Gewicht nebst Zubehör 520 Kilogr. ist.
58. Wie groß muß der Durchmesser  $d$  eines kugelförmigen Luftballons sein, der mit reinem Wasserstoff vom specif. Gewicht  $= 0,07$  gefüllt werden und mit einem Gewicht von 1000 Pfd., einschließlich der Hülle des Ballons, in die Höhe steigen soll?
59. Der erste Luftballon (Charliere), womit der Physiker Charles im Jahr 1783 in Paris aufstieg, hatte einen Inhalt von 10000 Kubikfuß, und  $\frac{27}{28}$  dieses Inhaltes waren bei einem Barometerstand von 28,3 Zoll mit unreinem Wasserstoff gefüllt, der  $5\frac{1}{4}$  mal so leicht war als atmosphärische Luft. Das Gewicht des nicht gefüllten Ballons nebst Zubehör betrug  $604\frac{1}{2}$  Pfd. Es fragt sich: 1) mit welcher Kraft stieg der Ballon in die Höhe? 2) in welcher Höhe blähte er sich ganz auf?