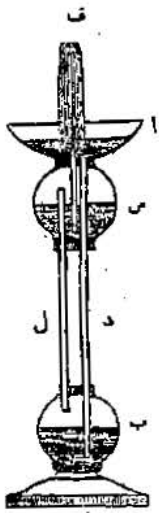
الهواء

في بعض الآلات الهوائية المائية

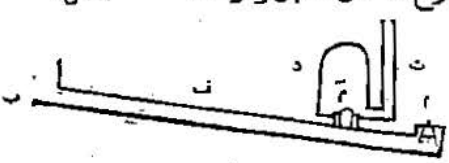
تقدم معنا في الجزء الثاني والثالث ان الهواء سائل مرن يضغط كل قيراط مربع من سطح الارض بمقدار ١٥ ليبرا واوضحنا ذلك بادلة كثيرة. والآن نقول انه بناء على ما عرف من خصائص الهواء والماء اخترعت آلات كثيرة تعمل بضغط الهواء ومرونته. منها نوفرة هيرو نسبة الى هيرو الاسكندري الذي نشأ في الاسكندرية قبل المسيح بمئة وعشرين سنة وهي كناية عن وعائين كما ترى في الشكل الاول يملأ احدهما س ماء من النوهة ف ويكون ب فارغًا من الماء اي ملآنًا هواء ثم يسكب ماء في الحوض ا فينزل في الانبوبة د الى ب وبما ان ب ملآن هواء كما ذكرنا فالهواء الذي فيه يصعد في الانبوبة ل ويضغط سطح الماء الذي في س فيرتفع الماء في الانبوبة ف وينفجر كما من نوفرة ولا يزال منفجرًا حتى يتلى ب ماء. واصطناع هذه الآلة سهل يقدر عليه كل تنكاري



الشكل ١

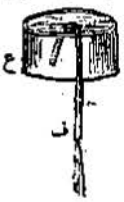
تنبيه * الانبوبة د ممتدة من اسفل الحوض ا حتى تكاد تماس قعر الاناء ب والانبوبة ل ممتدة من اعلى ب الى اعلى س وف خارجة من فوق قعر س بقليل

ومن هذه الآلات ايضًا الحمل المائي المستعمل لرفع الماء من الانهر وهو كناية عن انبوبة متسعة كالانبوبة ف من الشكل الثاني توضع في نهر حيث يكون منحدرًا فيدخل الماء فيها من ب ويجري في ف ويخرج من م وعند م صمام ثقيل (ككرة مجوفة من الحديد) ثقله ضعفا ثقل حجم من الماء فعندما يجري الماء في الانبوبة يحمل الصمام بزخمه فيسد به النوهة م وبذلك يمتنع خروجه منها ويعجز عن التنهقر الى خلف لان ب اعلى من م فينحصر ويزيد ضغطه حتى يفتح مَ وهو صمام آخر كالاول يفتح الى فوق ولا يبعد عن النوهة الا قليلاً فيخرج الماء من مَ الى الوعاء د الملآن هواء. وعند ما يخرج الماء من مَ يقل ضغطه للصمام م فينفتح ويعود الماء فيخرج منه وحينئذٍ يقل ضغط الماء للصمام مَ والهواء يضغطه من فوق فيقع ويسد النوهة فيزداد جريان الماء من م فينسد كما تقدم فينفتح مَ وهكذا على التوالي. والهواء الذي في الوعاء د يضغط ما يدخله من الماء وبما انه لا سبيل لهذا الماء ليرجع من حيث اتى لان الصمام مَ يحول دونه يصعد في الانبوبة ت.



الشكل ٢

فتوضع هذه الآلة في نهر فيصعد الماء من النهر في الانبوبة ت التي قد يكون ارتفاعها ستين قدماً او اكثر ويسقي الاراضي التي اعلى النهر. ولولا ضغط الهواء في الوعاء د ما تمّ شيء من ذلك. واول من اصطنع هذه الآلة جون هوَيتهرست الانكليزي سنة ١٧٧٣ ثم حسنها مونتكليفر الفرنساوي ويا حبذا لو استعملت في بلادنا حيث الانهر متعذّرة



الشكل ٣

ومنها ايضاً المصّ وهو انبوبة عقفاء ساقها الواحدة اطول من الاخرى تملأ ماء او سائلاً آخر وتوضع ساقها القصيرة في اناء فيه سائل فتفرّغ السائل الى حد طرف الساق القصيرة. وتعليل ذلك ان الهواء يضغط الى جميع الجهات كما تقدم معنا فيضغط فوهة المص ف وسطح السائل الذي في الوعاء ع وهذا الضغط الاخير يتصل الى ساق المص القصيرة بحسب قوانين السائلات. فلنا عمود من الهواء يضغط فوهة الساق الطويلة وآخر فوهة القصيرة ولكنّ الماء الذي في الساقين يقاوم هذا الضغط لان الهواء يضغط الى اعلى والماء يضغط بثقله الى اسفل وبما ان الماء في الساق الطويلة اكثر منهُ في القصيرة فالباقي من ضغط الهواء لفوهة الساق القصيرة هو اكثر من ضغطهِ للطويلة فلذلك يرتفع الماء في القصيرة وينزل في الطويلة ولا يزال جارياً حتى يتفرغ كل ماء الاناء اذا كان المص واصلاً الى قعرهِ والاّ فالى فوهة الساق القصيرة. وتستعمل هذه الآلة في تفريغ المشروبات من آنيتها وفي نقلها من اناء الى آخر وقد توجد طبيعية فتكون علّة لجري بعض الينابيع اياماً معلومة ثم انقطاعها ثم جريانها. فانهُ قد يحدث

الشكل ٤

ان توجد بركة طبيعية في قلب جبل كالبركة وط من الشكل الرابع تجتمع اليها مياهُ المطر وفي طرف هذه البركة قناة تصعد الى ح ثم تنحدر الى ب فاذا امتلأت البركة ماء الى حد و ط جرى الماء في ح وخرج من ب فان كانت القناة ح ب اوسع من الانبوبة الدقيقة الآتي فيها الماء الى البركة لا يلبث الماء في البركة ان يقل ويصير اوطأ من ف فينقطع جريانهُ من القناة ح ب لانهُ صار اوطأ من ساقها القصيرة على ما قيل في المص. وبعد برهة من الزمان تمتلئ البركة الى حد و ط فيسيل الماء ثانيةً من ح ب ثم ينقطع ثم يسيل وهلمّ جرًّا. فاذا كان الماء النازل الى البركة قدر الجاري منها او اكثر منهُ جرى الماء منها دائماً والاّ انقطع برهة ثم جرى ثم انقطع ثم جرى على التوالي ومدة جريانهِ وانقطاعهِ تتوقف على نسبة الماء الداخل في البركة الى الماء الخارج منها. ومن انفع الآلات الهوائية الطلمبات وسنفرد لها فصلاً في الجزء الخامس