

معرفی نسخه‌ای نفیس در مهندسی مکانیک از سده سوم هجری

کتاب الحیل

از: بنوموسی

(نسخه خطی کتابخانه مجلس شورای اسلامی، شماره ۴۰۷۲)

یوسف بیگ باباپور

درآمد:

بنوموسی، سه برادر به نامهای محمد، احمد و حسن فرزندان موسی بن شاکر، از برجسته ترین دانشمندان و مهندسان ایرانی قرن سوم هجری بودند. با آنکه فهرست نویسندگان و مورخان بسیاری در آثار خود از این برادران نام برده اند، اما دانسته های ما به ویژه درباره زندگی آنان زیاد نیست. این برادران را با لقب «بنومنجم» و پدر آنها موسی بن شاکر را موسی منجم نیز نامیده اند. بنومنجم لقبی است که بعدها به فرزندان یحیی بن ابی منصور نیز داده شد. موطن پدر آنان خوارزم گفته شده و او را موسی بن شاکر خوارزمی نیز نامیده اند. زندگی موسی بن شاکر را هاله ای از افسانه فرا گرفته است. برابر این افسانه که قفطی آن را ذکر کرده است، موسی نخست راهزن بود ولی از این کار توبه کرد. ابن عبری نیز به این حکایت اشاره ای کرده است. اما نوشته قفطی درباره موسی بن شاکر و احترام مأمون به وی تناقض آمیز به نظر می رسد.

از زمان تولد سه فرزند موسی، محمد و احمد و حسن، اطلاعی در دست نیست، اما از آنجا که اسامی آنان همه جا به همین ترتیب ذکر شده است، می توان گفت که توالی سنی آنان نیز به همین ترتیب بوده است. قفطی نیز محمد را بزرگترین و حسن را کوچکترین برادر دانسته است.

موسی بن شاکر، منجم مأمون بود و ابن عبری نقل قولی را از یحیی بن ابی منصور درباره طالع استخراج شده پیامبری دروغین از قول موسی بن شاکر نقل کرده است. راهیابی بنوموسی به دربار مأمون نیز از طریق

مناسبات نزدیکی که موسی با خلیفه داشت، صورت گرفت. با مرگ موسی بن شاکر در زمان خلافت مأمون، بنوموسی که خردسال بودند، تحت سرپرستی مأمون به فراگیری علوم در بیت الحکمه پرداختند. مأمون نخست اسحاق بن ابراهیم مصعبی و سپس یحیی بن ابی منصور را به سرپرستی ایشان گمارد. بنوموسی در اوایل خلافت مأمون بین هفت تا ده سال و در پایان خلافت او بین ۲۷ تا ۳۰ سال داشته اند.

به نوشته قفطی این برادران در نوجوانی و حین علم آموزی در زمان مأمون وضع مادی مناسبی نداشتند، اما پس از آن و به ویژه در زمان خلفای پس از مأمون، صاحب ثروت و نفوذ فراوان شدند. به نوشته قفطی درآمد سالانه محمد در بغداد و فارس و دمشق و دیگر جاها به حدود چهارصد هزار دینار و درآمد احمد به حدود هفتاد هزار دینار می رسید.

این سه برادر در فعالیتهای علمی با یکدیگر همکاری داشتند. در این میان محمد علاوه بر کارهای علمی به سیاست نیز گرایش داشت. به گفته قفطی او عاقبت از سران و سرداران شد. طبری نیز از فعالیتهای سیاسی محمد و مشارکت وی در امور سیاسی و اغتشاشات زمان منتصر، معتصم و مستعین خبر می دهد. اما تمامی شهرت این برادران به سبب فعالیتهای علمی آنان است. تلاش بنوموسی در فراگیری علوم، آنان را به فعالترین اعضای بیت الحکمه تبدیل کرد. بنوموسی در تلاش برای دستیابی به علوم، اشخاصی را با هزینه خود به سرزمین روم می فرستادند و مترجمان را از گوشه و کنار با دادن عطایا و بخششهای گزاف به مرکز خلافت جلب می کردند. قفطی از همکاری حنین بن اسحاق با بنوموسی سخن می گوید که وظیفه ترجمه کتاب را از یونانی به عربی برعهده داشته است. این نوشته باید به بعد از سفر محمد به روم شرقی مربوط باشد که حنین را با خود به بغداد آورد. به نوشته ابن ابی اصبیه بنوموسی معیشت بعضی از مترجمان را برعهده داشتند و هر ماه حدود پانصد دینار برای ترجمه و هزینه زندگی مترجمانی چون حنین بن اسحاق، حُبیش بن حسن و ثابت بن قُره خرج می کردند. محمد خود به آسیای صغیر سفر می کرد تا نسخه های کتب را خریداری کند و در یکی از همین سفرها بود که در بازگشت از روم شرقی ثابت بن قُره را که در آن زمان در حرّان به شغل صرافى اشتغال داشت، با خود به بغداد آورد. ثابت در خانه محمد اقامت گزید و در آنجا به دانش اندوزی پرداخت. در حقیقت بنوموسی به طور مستقل، و نه به امر خلفا، به جمع آوری کتب علمی و فلسفی و ترجمه آنها مشغول بودند. محمد بهره فراوانی از هندسه و نجوم داشت و به اصول اقلیدس و مجسطی بطلمیوس آگاه بود و کتابهای نجوم و هندسه و حساب و منطق را جمع آوری می کرد. برادر دیگر، احمد، از نظر علمی نسبت به محمد در رتبه پایین تری قرار داشت، مگر در **صناعت حیل** که در این زمینه از ایرن (هرون) اسکندرانی (متوفی ۶۲ م) و دیگر قدمای این صنعت برتر شمرده می شد. حسن بن موسی در هندسه بی نظیر بود و با آنکه بیش از شش مقاله از اصول را نخوانده بود، به استخراج مسایلی می پرداخت که هیچ یک از پیشینیان آنها را استخراج نکرده بودند.

با توجه به دانش و مهارت بنوموسی در علوم مختلف، بسیاری از امور ساخت و مهندسی به ایشان ارجاع می شد که از آن میان به نظارت آنها بر حفر بعضی از نهادهای بزرگ چون نهر جعفریه و نهر عمود ابن منجم در نزدیکی بصره می توان اشاره کرد. ابن خردادبه و مسعودی نیز می نویسند که واثق، خلیفه عباسی

، محمد بن موسی را برای تحقیق دربارهٔ اصحاب کهف به سرزمین روم اعزام کرد. ابوریحان بیرونی معتصم را عامل اعزام محمد به این مأموریت می‌داند. مقدسی نیز روایت می‌کند که واثق محمد را برای تحقیق دربارهٔ سد ذی القرنین یا سد یاجوج و ماجوج به خزران فرستاد. تنها تاریخی که از فوت بنوموسی در دست است، تاریخ فوت محمد در ۲۵۹ است.

آثار بنوموسی:

آثار نایافته: زیجهایی است که از آنها یاد شده است. به نوشتهٔ وی بنوموسی دو زیج تهیه کرده بودند، یکی را سه برادر با همکاری یکدیگر نوشته بودند و دومی را احمد بن موسی بن شاکر به تنهایی تألیف کرده بود. ابوریحان بیرونی در *قانون مسعودی*، از کتاب *سنه الشمس بنوموسی* نام برده و طول مدت بهار و خزان در سال ۲۰۱ یزدگردی را از آن کتاب نقل قول کرده است. ابوریحان بیرونی همچنین در کتاب *استیعاب الوجوه الممكنه فی صنعه الاسطرلاب* از کتاب *فی عمل الاسطرلاب بنوموسی* نام برده است. کتاب *حرکه الفلك الاولى* به محمد بن موسی نسبت داده شده. در این میان فقط کتاب *الشکل المدور - المستطیل* به حسن نسبت داده شده است. کتاب *القرسطون* (دربارهٔ تعادل و توازن) یکی دیگر از کتابهای مهم بنوموسی است که از آن اثری در دست نیست.

آثار موجود:

۱. کتاب *معرفه مساحه الاشکال البسیطه و الکریه*، که آن را به اختصار *مساحه الاشکال* نیز می‌نامند، کتاب مشهور بنوموسی در هندسه است.
۲. *رؤیة الهلال علی رأی ابی جعفر محمد بن موسی بن شاکر*.
۳. مقدمه کتاب *المخروطات*.
۴. کتاب *الدرجات فی طبایع البروج* که آن را *احکام الدرج للموالید* و کتاب *الدرج لبنی موسی* نیز نامیده اند، کتاب بنوموسی در احکام نجوم است.
۵. **کتاب الحیل** از مهمترین آثار بنوموسی است که خوشبختانه باقی مانده است. علم الحیل را برابر دسته بندیهای امروزی علم می‌توان جزو **مهندسی مکانیک** به شمار آورد که از ابزارها و دستگاههای مکانیکی و هیدرولیکی بحث می‌کند و کتاب *الحیل بنوموسی* اولین اثر مدوّن شناخته شده ای است که در این زمینه در جهان اسلام باقی مانده است. در این کتاب یک صد دستگاه شرح داده شده اند که عمدتاً به صورت خودکار و با استفاده از خواص مکانیکی سیالات عمل می‌کنند. مؤرخان و فهرست نویسان اسلامی نیز از این کتاب سخن رانده و آن را ستایش کرده اند؛ از جمله، قفطی، ابن خلکان، ابوالفداء، یافعی، ابن خلدون و حاجی خلیفه. به درستی روشن نیست که کتاب *الحیل* را کدام یک از سه برادر نگاشته است. اما با توجه به نقل قول قفطی احمد را در علم حیل برجسته می‌داند، او را نویسندهٔ این کتاب دانسته اند. فصول کتاب چنین است: النوع الاول: فی عمل بناکیم و قیل فیاکین؛ النوع الثانی: فی عمل اوان وضوء

یلبق بمجالس الشراب؛ النوع الثالث: فی عمل اباریق و طساس للفصد و الوضوء؛ النوع الرابع: فی عمل فوارات فی برکه متبدل و آلات الزمر الدائم؛ النوع الخامس: عمل آلات رفع الماء من غمره؛ النوع السادس: عمل اشکال مختلفه غیر متشابهه.

در زمان معاصر، نخستین آشنایی با این کتاب به کوشش ویدمان و هاوزر حاصل شده است که در ۱۳۳۶ ش/ ۱۹۱۸ م به معرفی بنوموسی و کارهای علمی آنان پرداختند. در ۱۳۴۰ ش/ ۱۹۲۲ م. هاوزر در کتاب جداگانه ای به شرح و بررسی کتاب الحیل پرداخت. هیل نیز در ۱۳۵۸ ش/ ۱۹۷۹ م. این کتاب را به انگلیسی ترجمه و منتشر کرد. او علاوه بر ترجمه کتاب الحیل به شرح و توضیح نقشه ها و دستگاهها پرداخته و در مقدمه کتاب مبانی اسامی به کار رفته در دستگاههای بنوموسی را همراه با شکلهای توضیحی و معادلات ایستابی تشریح کرده است. در ۱۳۶۰ ش/ ۱۹۸۱ م. نیز احمد یوسف الحسن و همکاران کتاب الحیل را با استفاده از سه نسخه خطی کامل محفوظ در ترکیه، واتیکان و آلمان و نیز دو نسخه ناقص کتابخانه های لیدن و نیویورک تصحیح و با شرح و توضیح مفصلی انتشار دادند. بیر نیز در ۱۳۶۹ ش/ ۱۹۹۰ م. به انتشار کتابی به زبان انگلیسی درباره کتاب الحیل اقدام کرد که در آن چگونگی مدار و مدل کنترل خودکار دستگاههای کتاب الحیل را شرح داده است. در ۱۳۷۲ ش، غزنی ترجمه فارسی کتاب الحیل را انتشار داد. ابوحاتم مظفر اسفرازی (متوفی ح ۵۱۰) از کتاب الحیل خلاصه ای تهیه کرده است که بروکلمان نسخه ای از این خلاصه را که در منچستر نگهداری می شود، معرفی کرده است. نسخه هایی نیز در کتابخانه مجلس و سپهسالار تهران نگهداری می شود. (رک: دانشنامه جهان اسلام، ذیل بنو موسی؛ و نیز: فرهنگ اسلام در اروپا، دکتر زیگرید هونکه، صص ۱۴۱ به بعد؛ فهرست نسخه های خطی کتابخانه مدرسه عالی شهید مطهری (سپهسالار)، جلد ۴، صص ۳۵۳-۳۵۵).

از کتاب الحیل، که هم اکنون پیش روی خوانندگان عزیز است، نسخه ای به شماره ۴۰۷۲ در کتابخانه مجلس شورای اسلامی ایران وجود دارد که شکلهای پنجم تا سی و چهارم کتاب الحیل و ۲۴ تصویر از وسایل مکانیکی این کتاب را شامل می شود و دارای مشخصات نسخه شناسی زیر است:

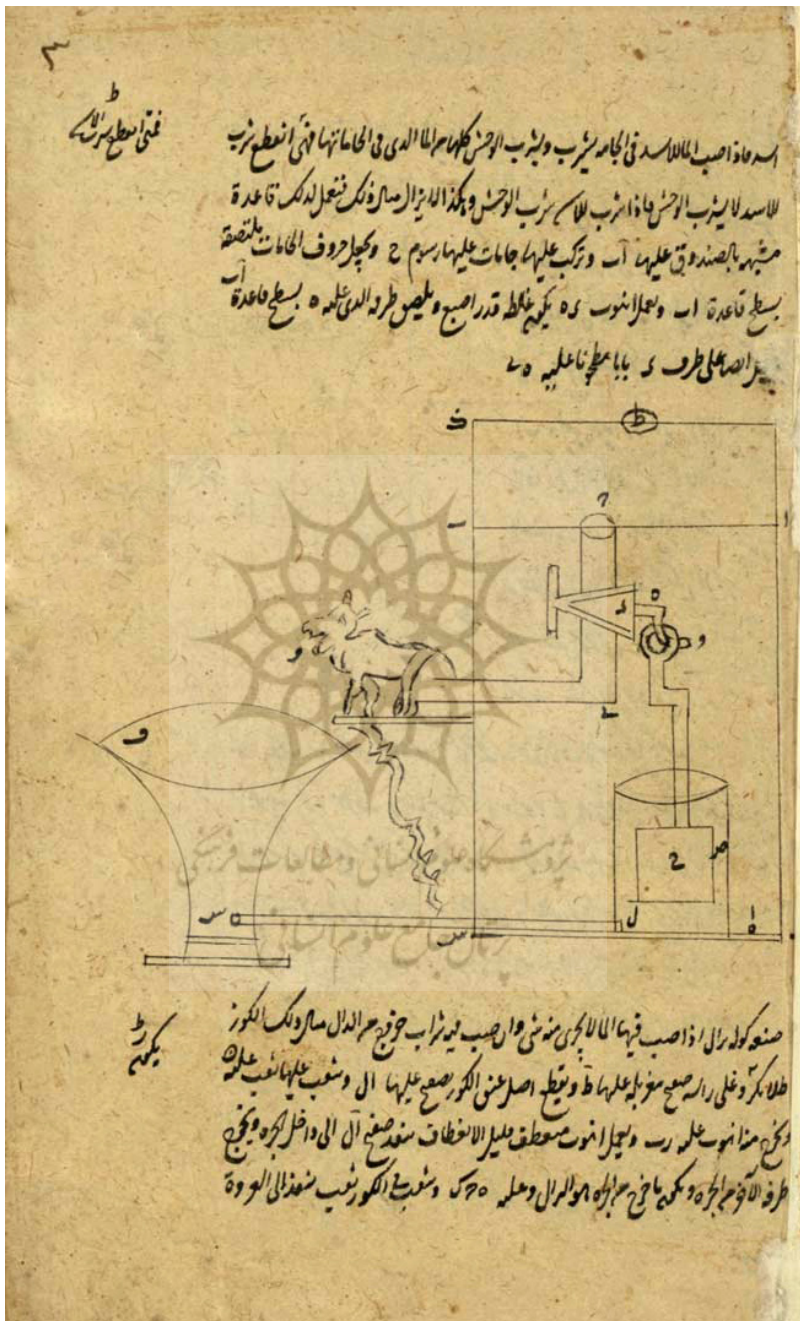
«کتابت سده ۱۱، ۱۵ ورق، بدون جلد، نوع کاغذ اصفهانی، نوع خط نستعلیق، ۲۱ سطر، اندازه نسخه ۱۵ × ۸، بخش بندی: عنوانها: صفة کوریزال (؟) اذاصب فیها الماء لایجزی و ان صیب فیه شراب خرج من الدال (؟) - ترید ان تعمل تمثال ثور - تریدان تبین کیف تعمل حوضا یصب فیه جرۀ من ماء یشرب منه شرون دابة و اکثر ... الشكل الثامن والثلاثین عمل میدان (؟) ساعات الببغاء والغراب. شکلهای ۲۷ تا ۳۷ در آن هست با اشکال هندسی فضای مکانیکی.

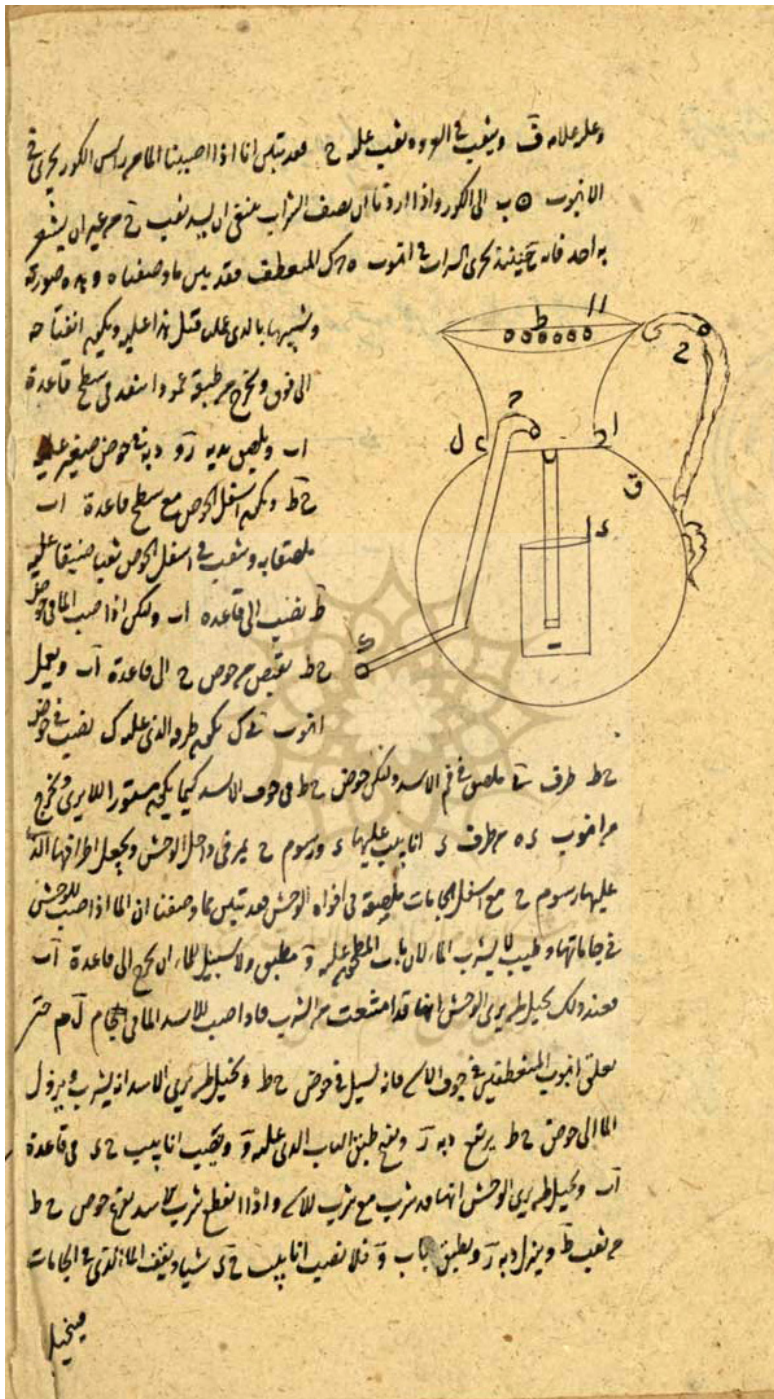
آغاز: افتاده: اسدفاذاصب الماء للاسد فی الجامه یشرب و یشرب الوحش.

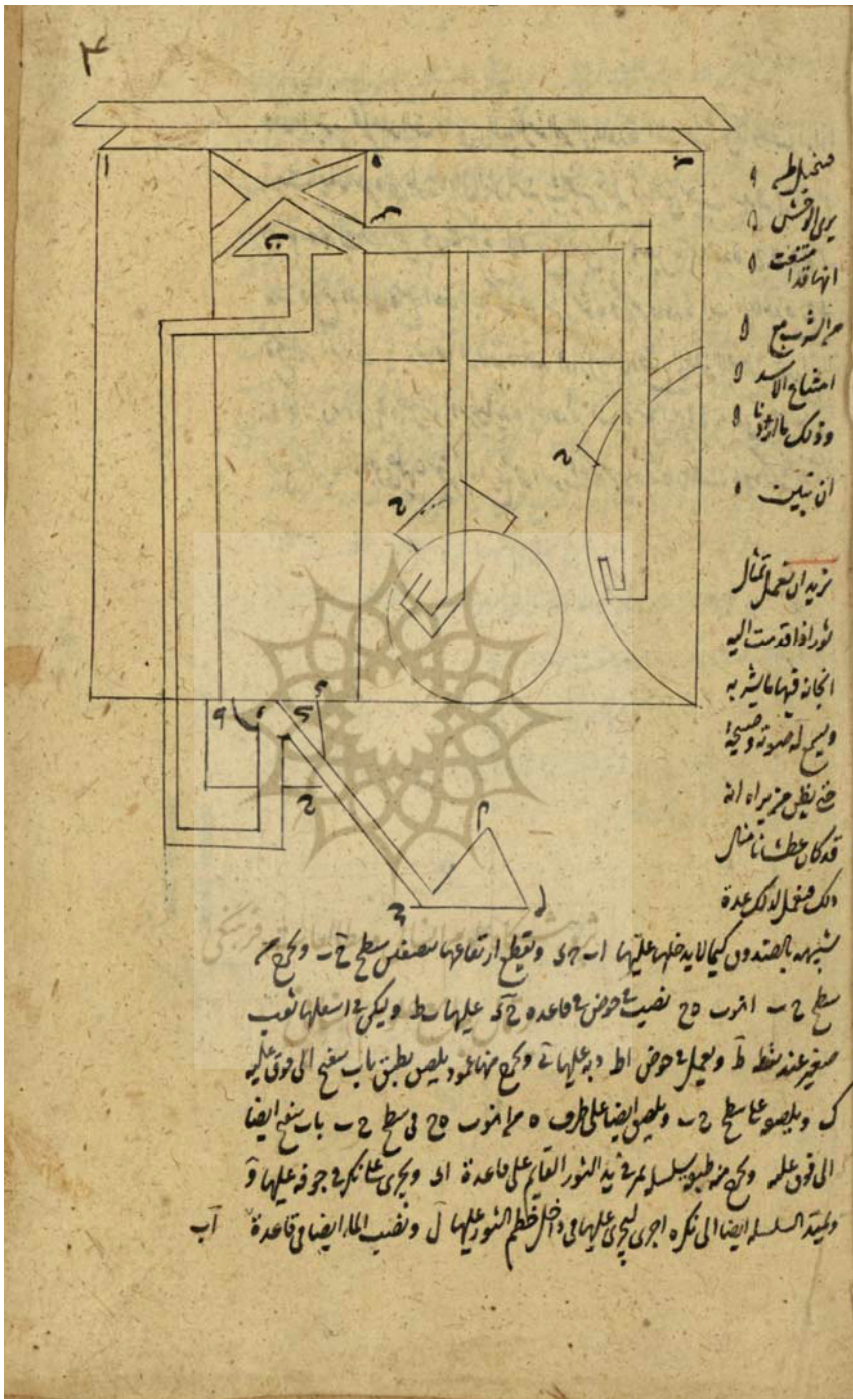
انجام: افتاده: وموالدلولالمعلق فی عنق الغراب فمیل راس الغراب فحرجه والسعائد لغرجت».

(فهرست نسخه های خطی کتابخانه مجلس شورای اسلامی، ج ۱۴، ص ۶۹)

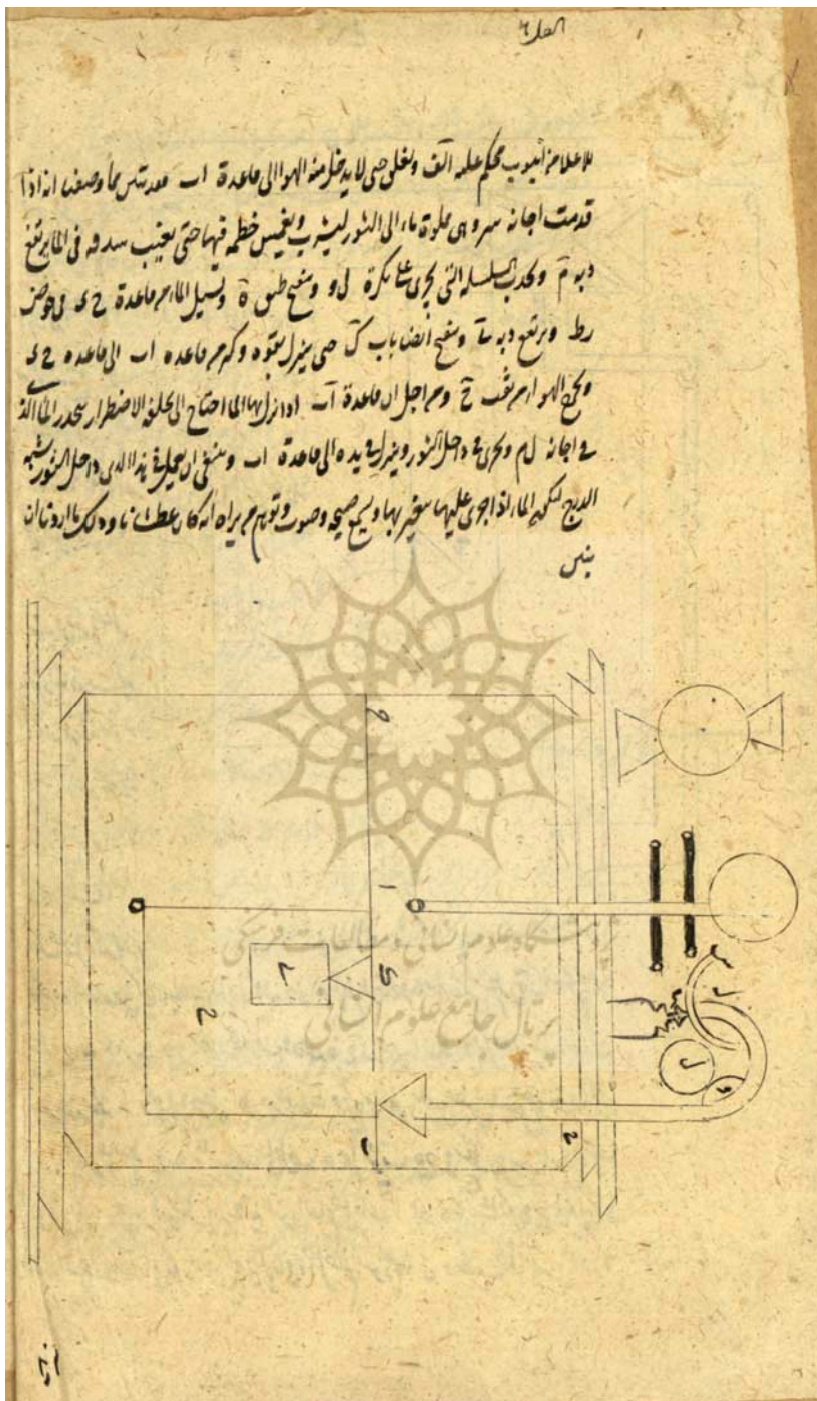
تصویر نسخه کتابخانه مجلس، ش ۷۲+۴:

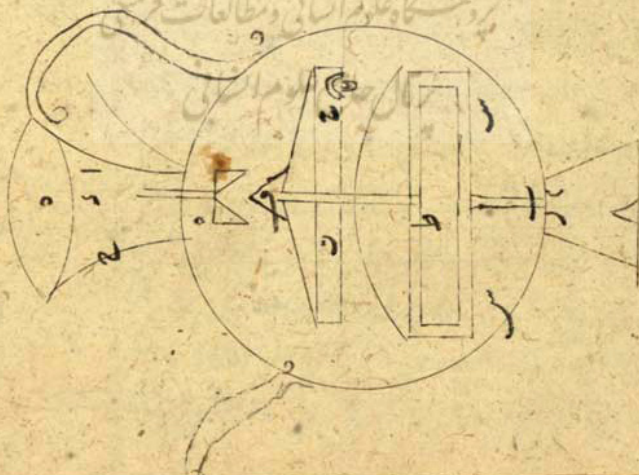






[illegible]



[illegible]

۷

ترید از غیر اینها نصیب به ما خوار و ما بار و هر موضع واحدی را سه و لا یخلفان فاذا اعد العظام لیو
فان شتا یصیب علی الف و ما بار و صیب و ان شتا یصیب ما حار صیب ان شتا یخرج صیب حسب القدم اربعین
انهم یسویونها با حله واحد علی الدکله بری امی و لیک علی راسه صفی ملصق و دینا فب آ و لکن کت
نیز السحب حرمه شیه او رماش یکجه ارتقاء قدر اربع اصابع فی عرض اصبعین او سکنه فی طول مثل و کت
او قریب علی الکونین علامه و یکجه فی الخوض کت فب آ لکن فی صیب الما حرمه راس الابرین سیر
الی حرمه و یلیح حرمه اما صفی و اما علی الابرین بر صماش کی لا یزال عمره موصوفه و یطبخ اصل علی الابرین
صفی علیها و ملصق معق حرج النواج و یقیم علی صفی و و فی وسطها صفی یکجه ارتقاء علیها بین
اصبعین الی سکنه اصابع علیها علامه و یلیصتها معها بالارض کت یقسم و یکجه کل واحد منها مثل
الخوض و شیب فی صفی و و فی المسمین الذی یصلها صماش ط شیب علیه و فی کافه الاثر یصیب فی
الصفی علیه و و یطبخ الابرین صفی تمری وسط البلیل وسط العوده و علی الصفی کت قس و شیب
فی هذه الصفی سلب علیها فی و کت نفی و اسما و یلیح علیها السحب الموب و اسع نیقی الی قریب
حزب اسفل الابرین الای و طرفه الذی علیه سید و الاسف و یلیح علی شیب و علیه و و یخلفه
ان شیب و و کت طرفه الذی علیه علامه و صد و و لایسفر طرفه الذی علیه و مفتوح الی الخوض
و کت فی الانبوب و طانی تمسک علی قد غلط الایهام و کت فی فی الخوض و و انبوب یصیق من علیها و و
منفی الی اربعه اعلی انبوب و و و یسفر طرفه الذی علیه و فی انبوب و و یلیح علیها بالارض و کت طرف انبوب
و و موصوفه و یلیح علی شیب و انبوب و و کت طرفه الذی علیه و مفتوح الی الخوض و طرفه الذی علیه
ل صد و و سید و انبوب الی صفی و یلیح الی انبوب الخوض الی سفوفه صفی بر صماش و شیب
کت الصفی فی لم الابرین الاسفل انبوب و و کت علیه و و کت انبوب و و کت انبوب و و و یلیح
طرفها علی الشفت الذی کت لکن سفوف انبوب الی القیم الاسفل الابرین و یلیح عوده الابرین فی صمغ الصفی
الذی یطوحت الابرین صفی یکجه یصلح العوده و یصلح فی الصفی فی الاقره و سکنه و بعضها ملصقها فوق
الصفی و یخلفه الابرین بعین الابرین سعدن الی العوده و علی احد تمام و اما حرمه و و و یصیب علی العوده

ط
ی
سج

پیام بهارستان / ۲۵، س. ۲، ش. ۸ / تابستان ۱۳۸۹

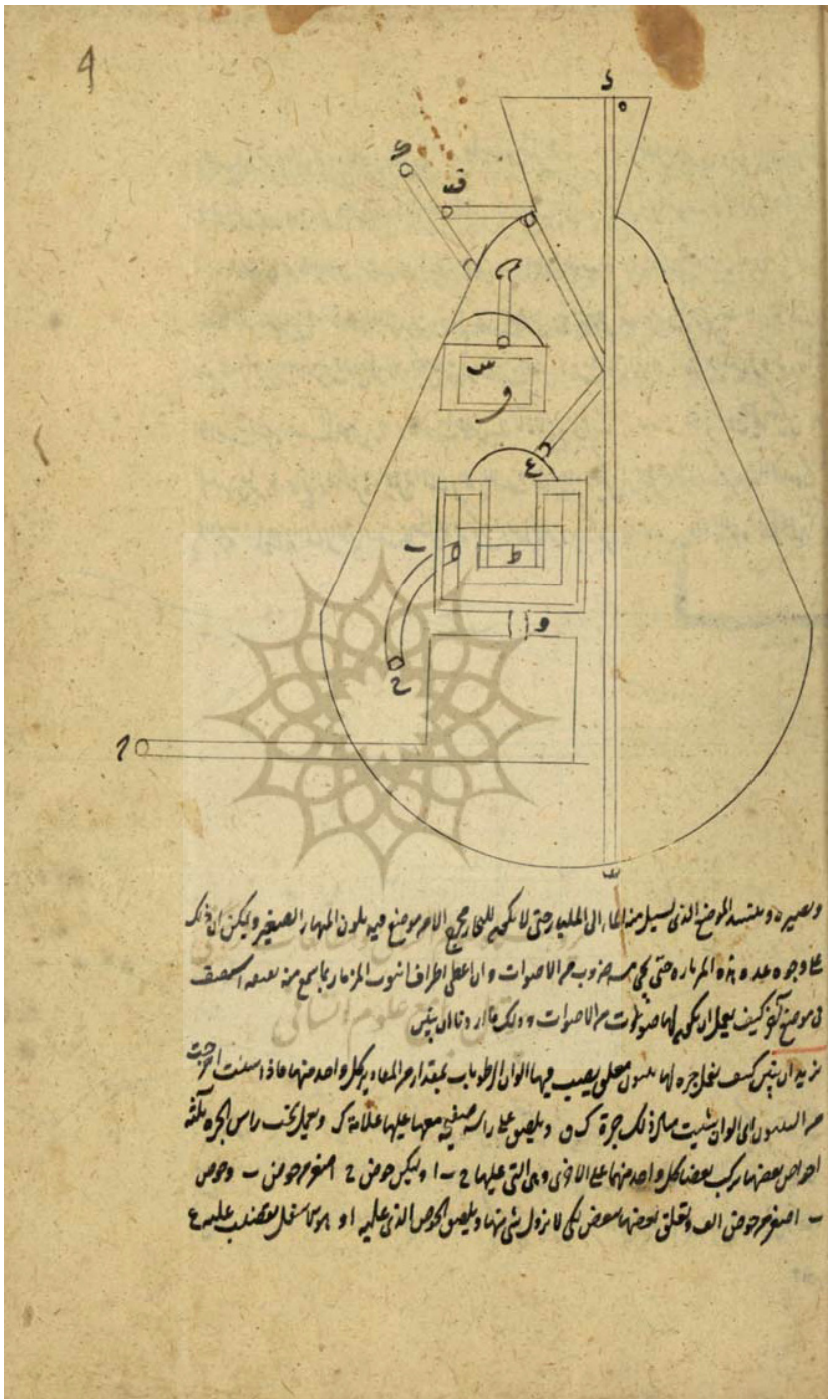


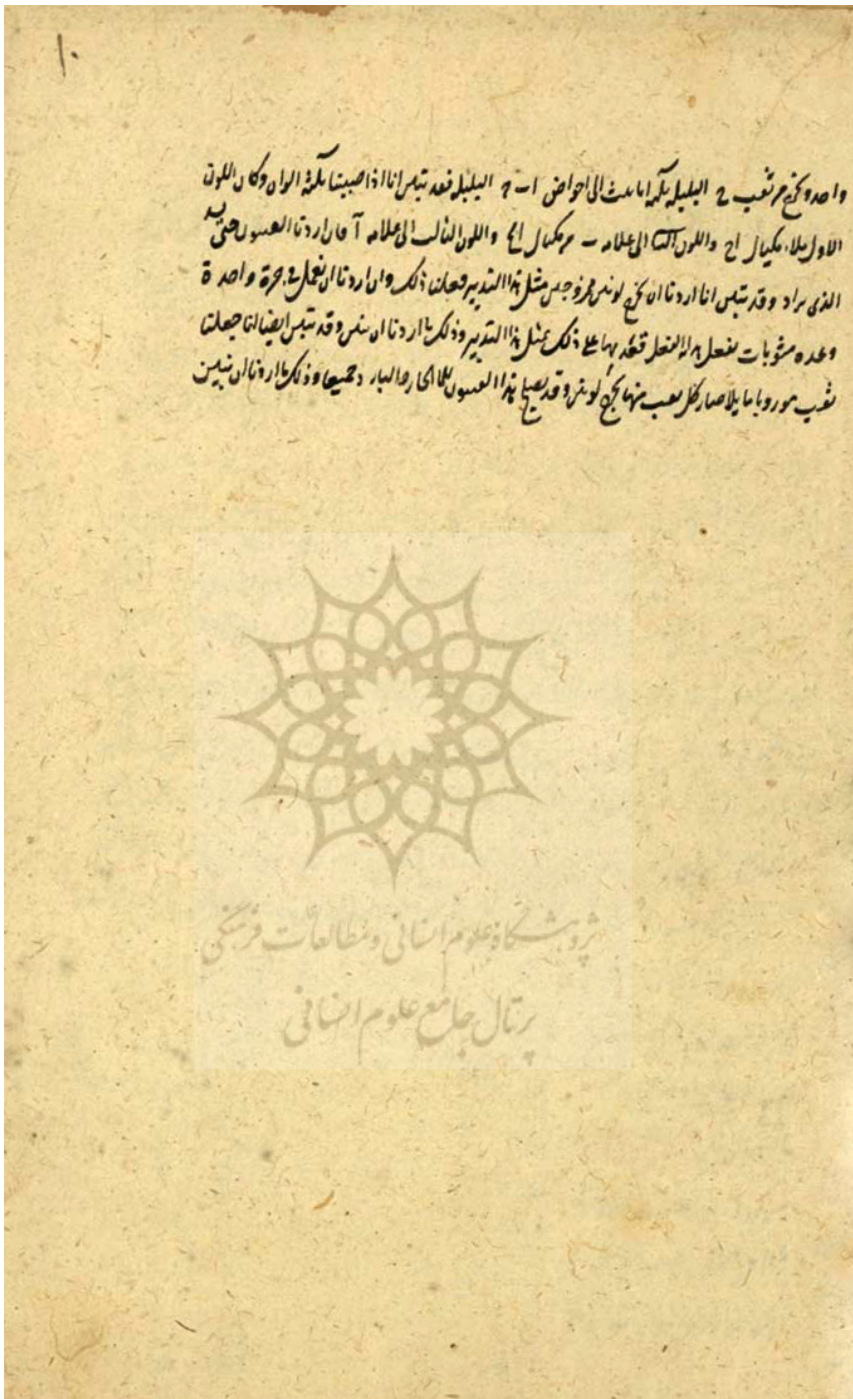
مکمل الحیل

۸

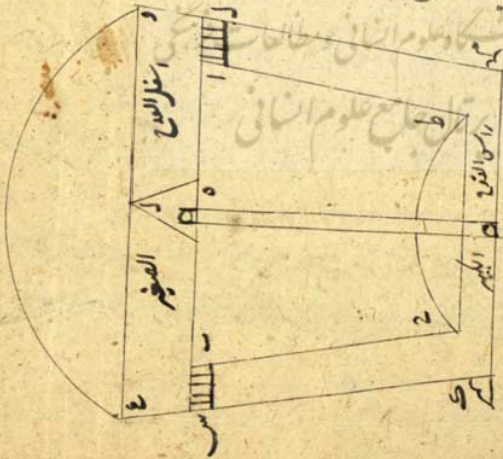
الصبي قطع سبلال من الرمال في موضع ما في موضع وم الذي في البقرة في انبوب وفي المسقط فاذا افترق
البحر اسفلت الدبر والفتح الباب الذي في وجه الشرايع التاليف عليه في الرمال منح والعميد الضيق
الدبر واسفلت الباب واسفلت الماس نزال منح ووجه اسفل كسج وكذا الانزال ووكذا ما اردنا ان نزيد
منه ملبار له رمال نصب فيه النار ونضع رماله فلا سبلال منه من في الرمال والاشارة
ان ما ذكره الما الذي فيه صبي راسه ما بار وفتح من الرمال فاذا قطع الصبي قطع سبلال الما وصور لذلك
صورة ملبار اسف وطلع براسه كسج كما يظهر على النسخ الملبارات ونصب في الضيق نصب كبير قدر
اصبح الصبي عليه اسفلت النار على النسخ ويطبق هذه النصب ربح سنن الى اسفل الملبار الى الخلاه الى
وهذا السرج هو الذي يكمن فيه النار ويكر طرفه الذي على لعلظ طرفه الذي على آف ويطبق
عند سطر الى اسفل الملبار وفتح السرج نوب ما على النسخ ويطبق في اعمال الملبار اسف راسه موضع وكمن
راسه موضع مغلقي صبي مقبلة من النار على النسخ وفتح الموضع كمن نصب الما الى الملبار وعلى سطر
وعلى سطر اسف راسه بل الذي على ت حوض منه به وعلى النسخ علامة وعلى الدبر علامة ط وكمن من في الحوض
انصب منعطف كما علمنا السبلال الذي سبله وعلقه من ربح ويطبق الدبر فصدس كما علمنا في السبلال الذي قبله
وكمن الضيق الى السطر ووصلان بعدد واحد وعلقه وه وعلقه اسفل الملبار عند نقطه ه ه
طرف الضيق حوض على علامه و و ويطبق على اسفل الحوض عند مفس الى لعلون كمن طر حاض الملبار
ويعل على حوض و باب و لعلون طر حوضه باب طر حوضه وكمن الذي على مفس الضيق وه في موضع ه
وكمن الايش حركه في سطح الحوض الا على كذا اذا تفتحت في الفتح الباب الذي عليه و اذا استقلت الطين
الصاب قد سبل ما في حبيتنا في الملبار قطع الصبي وضع السبلال الذي عليه في موضع في الملبار ثم قطع
الصبي الحوض من مفس في مالم الما رابحتي صبي حوض كذا الما في الملبار في انبوب الى الى
حوض من و يفتح به ط وفتح الباب الذي عليه وكذا الما الى مفس ه وكذا الانزال ووكذا
ما اردنا ان نزيد
منه ملبار له رمال نصب فيه النار ونضع رماله فلا سبلال منه من في الرمال والاشارة
ان ما ذكره الما الذي فيه صبي راسه ما بار وفتح من الرمال فاذا قطع الصبي قطع سبلال الما وصور لذلك
صورة ملبار اسف وطلع براسه كسج كما يظهر على النسخ الملبارات ونصب في الضيق نصب كبير قدر
اصبح الصبي عليه اسفلت النار على النسخ ويطبق هذه النصب ربح سنن الى اسفل الملبار الى الخلاه الى
وهذا السرج هو الذي يكمن فيه النار ويكر طرفه الذي على لعلظ طرفه الذي على آف ويطبق
عند سطر الى اسفل الملبار وفتح السرج نوب ما على النسخ ويطبق في اعمال الملبار اسف راسه موضع وكمن
راسه موضع مغلقي صبي مقبلة من النار على النسخ وفتح الموضع كمن نصب الما الى الملبار وعلى سطر
وعلى سطر اسف راسه بل الذي على ت حوض منه به وعلى النسخ علامة وعلى الدبر علامة ط وكمن من في الحوض
انصب منعطف كما علمنا السبلال الذي سبله وعلقه من ربح ويطبق الدبر فصدس كما علمنا في السبلال الذي قبله
وكمن الضيق الى السطر ووصلان بعدد واحد وعلقه وه وعلقه اسفل الملبار عند نقطه ه ه
طرف الضيق حوض على علامه و و ويطبق على اسفل الحوض عند مفس الى لعلون كمن طر حاض الملبار
ويعل على حوض و باب و لعلون طر حوضه باب طر حوضه وكمن الذي على مفس الضيق وه في موضع ه
وكمن الايش حركه في سطح الحوض الا على كذا اذا تفتحت في الفتح الباب الذي عليه و اذا استقلت الطين
الصاب قد سبل ما في حبيتنا في الملبار قطع الصبي وضع السبلال الذي عليه في موضع في الملبار ثم قطع
الصبي الحوض من مفس في مالم الما رابحتي صبي حوض كذا الما في الملبار في انبوب الى الى
حوض من و يفتح به ط وفتح الباب الذي عليه وكذا الما الى مفس ه وكذا الانزال ووكذا
ما اردنا ان نزيد
منه ملبار له رمال نصب فيه النار ونضع رماله فلا سبلال منه من في الرمال والاشارة







اذا صب المیزان في الحوض باحقيقه ملاه فانه يشهد في سبيل ان اراد ذلك ونظن العلم انه قد شر به ملاه كما سنجد ذلك من ان
على المقدار الذي نريد وعلى علامات في لم كرس وعملته حلقه صغيره قد رسمت في الطول والعرض وانك بنى سيرة في
في الكبر وتعالى فيه قلبه صغيرا في القدر على ما صورنا وعلى راس القدر الصغير علامتي هم ولكن بينهما مقدار السهم ودار سحره او الكبر
فلا ولكن بين اسفل القدر الصغير وعلى علامتي ات وبين راس القدر الكبر وعلى علامتي في في الاربع مقدار السبع واحد
وتحذوا ولكن بينهما الاستدارة اعني على اسطوانة القدر الصغير قدر طول السهم كما مدوا ونحو ذلك غير انما الصغيرة قاعدة
القدر وهو اسفل الذي عليه ات فضله قدر شعيرة وسبب كما مد وسطه فصل ال لكن كليم به قبل ان اب فرجه من به
العصبة يعلو قاعدة القدر الصغير والعصبة كما مد وسط القدر الكبر وموضع المس كما مد وره لصلح وحكم وسبب مثل
القدر فوق عليه في في وسبب اسفل القدر الصغير ربع و و عمل شعيرة شكل اربعة في في على مثال اسفل انبوب
على الاربع علامتي و يعلو طرف الانبوب المتصل بالانبوب بالثقب الذي علامته ه لصلح كما مد وعمل انبوبا على
في و يعلو طرف الذي علامته سبب و يمكن طرف الذي عليه في غير حاسر لراس الاربعة لكن يعبر عن ذلك غير طرف
الانبوب الذي عليه في شعيرة اسفل طرفه في وسط دايه راس القدر الكبر الذي عليه في سيرة قد بين انما اصبحت الشرايح
وراس القدر الكبر في من الضيق الضيق التي فيا بين يدي قاعدة القدر الصغير في موضع دس وهي العمل على اسطوانة القدر
الصغير حتى يسد سبب في من الشرايح الذي منه الى القدر في في حيل الى الان ان العدم قد املاه و ايضا فانها في الان

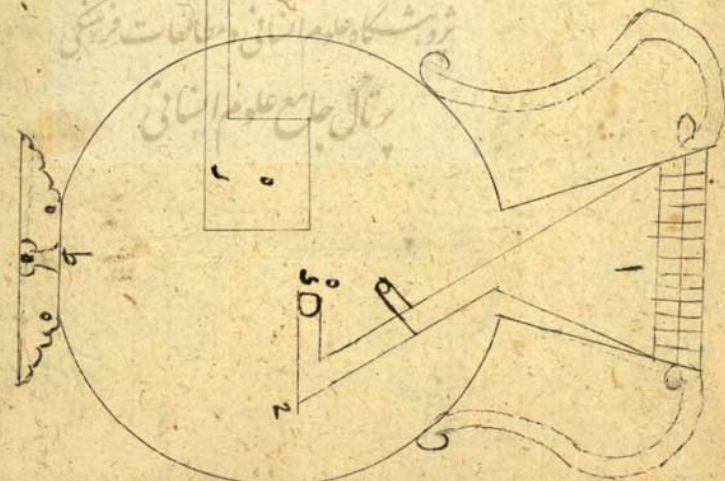


اذا املاه ان يتقلب عليه امانة
قد زغ في في وسق الشرايح في
القدر الصغير وظن ان قد سوغ ذلك فذلك
ما اردنا ان تبين **الحل الرابع والعشرون**
منه كوز له راس اذا صب فيه الماء ان
فيما في ان اراد لصلح فيه الكوز
ذلك فاما اراد ان لا يجرى الزلال لم يجر منه

وان احب ايضا الى دن لعمل ان يول من يحضره ما الذي يكون اذا صب الماء والناب لم يجر من الزلزال حتى اوجرى منه شيء وانما
 شيء طلبوا منه هو الذي كره وقد يصح ان يستعمل في الكور من يريد ان يشرب وذلك ان في اصب لكل واحد قد غمر
 فتح قد غمر الزلزال سعاد وجرم لم يجر له بعد عنه وان احب ان يظهر ان اذا صب في الكور ما لم يجر من الزلزال
 فان صب شراب في الزلزال فجعل ذلك كانه نصف فيجعل ذلك مثل الكوز اما ويخيل راسه فيصير مغليا عليها او يجل
 الصفيح شبيه بالفتح ملتصق بالصفيح عليها ان يجره ويكره الذي عليه ح صدود و جعل تحت موضع مصب حوض
 صغير عليها هـ ليكن اذا صب شراب او الماء من الكوز يجر في القمع ثم يجر في انبوب حـ و يتبع في حوض هـ
 اذا كان الصب لقوة وحيد شديدة واذا كان الصب يسيرة لم يسال شراب او الماء الى حوض هـ وليكن نصب الكوز
 ولا يسال الى حوض و يجر من أسفل حوض و انبوب عليه سـ الى خارج الكور ويكره ما يجر من الكور من الزلزال فعدت سـ اذا
 صب شراب او الماء من الكوز يجر من الزلزال حـ فان كان الصب قليلا ليس سـ لم يسال الى حوض هـ وانما ان الميزان اذا
 كثر ماؤه نصب على بعد الكوز اذا اقل ماؤه اقل واستعمل ان يصب بهد العمل عدة الان في اجرة الواحد هـ موضع واحد فلا
 يخلط ذلك وذلك ان زمان ينشئ ذلك **مكشوف**

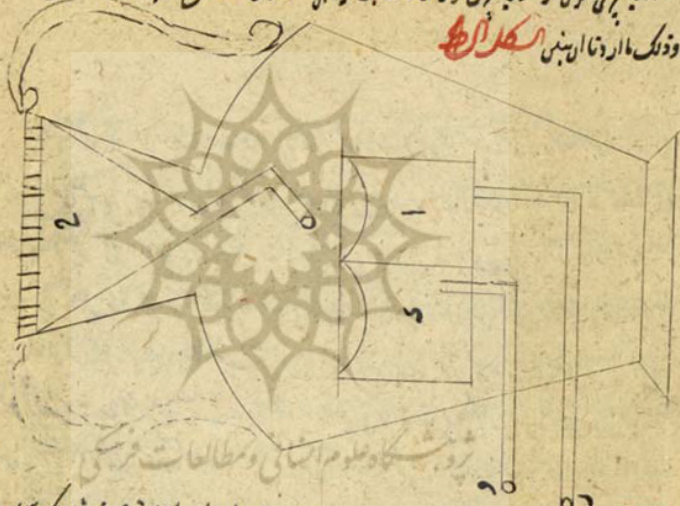
بعد

اذا صب شراب
 والماء في باج
 ح واحد الزلزال
 يجر من الماء و با
 لاسر واحد متماش
 بينه وقد يكون ان يستعمل
 في الكور من يريد ان
 الالبه على شاك
 ما وصفنا في الكور
 قبله

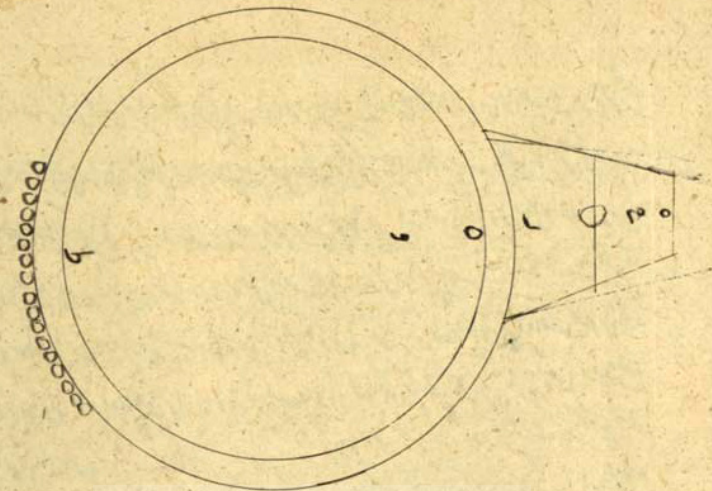


۱۰۳

قبله و قد یجوز انضال التوراکا من السحار فی الکونین کما یرونه اذ اراوا ان یصیب السحاب الماء بارید من اذ اصیبت برای الزلزل
 کجوبان یخرج اوان لا یخرج فی منقار من طلب منه هو الی کما یستعمل لکن منار کوز عا اعلی علامته و یطعن علی راسه علیها
 عذات و یطعن علی الصغیر فی مثل انبوب ۲ و ۳ و یجوز وضع علیها ار اعلی من باله و کما یجوز اعلی انبوب کما
 علی الخ و یکریم ما یخرج من الخ و یزالیان و علیها اری و لکن اذ اصیبت ان رقی بر راس الخ و السحاب او انما یصیب الخ فاما
 الصب و سلسله التوراکا و لا یسیر بر صلب فی حوض آ و یجری من زالی که قد سیرانه بجا لا یجری فی اذ اصیبت بر راس الکون
 اما و یجری من زالی که و یجری من زالی که و قد نبی انضال التوراکا من السحار فی الکونین کما یرونه اذ اراوا ان یصیب السحاب الماء بارید من اذ اصیبت برای الزلزل
 و ذلک ما اردنا ان نبین **محل الخ**

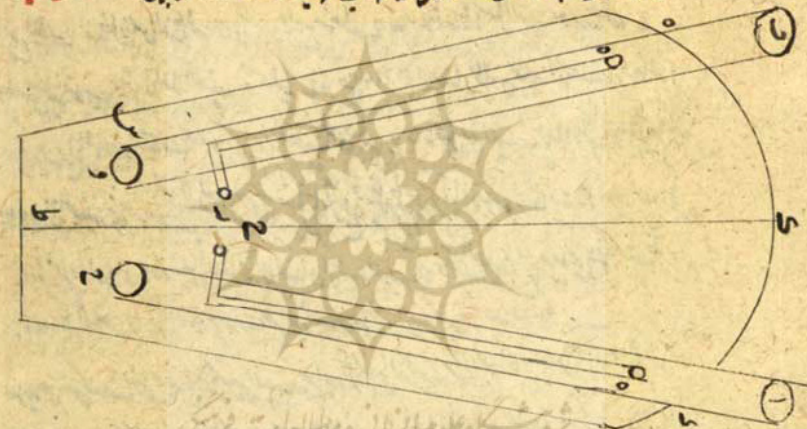


صفحه سحاره اذ انتم فی الماسع منها صغیر و اذ ارفعها انتم علی الما یعملها سیم اما انضال صغیر منار ذلک سحاره خط
 و فی راسها یعب علیها ۲ و فی اسفلها سیم عدده کما یعمل السحاره و علیها علامه ط و یطعن علی السحاره اصغاره علیها و
 و علیها علامته و فی منقار السحاره یصل السحاب الی اسفل و کما هو الی فی السحاره فی صفاره و فی منقار
 صغیر کما یصل الصفاره اذ اصیبت فیها و لو اردنا ان یکمل السحاره صغیر و منقار ذلک و ذلک ما اردنا ان نبین
 صفحه سحاره اذ انضال التوراکا من السحار فی الکونین کما یرونه اذ اراوا ان یصیب السحاب الماء بارید من اذ اصیبت برای الزلزل
 اما انضال التوراکا من السحار فی الکونین کما یرونه اذ اراوا ان یصیب السحاب الماء بارید من اذ اصیبت برای الزلزل
 اما انضال التوراکا من السحار فی الکونین کما یرونه اذ اراوا ان یصیب السحاب الماء بارید من اذ اصیبت برای الزلزل



سب عليه آء وفي استغفار بعد ذلك السجرات ويطعن على الشغب الذي في رأسها التوب عليه آء
ويكبر طرفة العين عليه آء صدود كبرية في الاستغفار التوب التوب كبرية في الاستغفار التوب كبرية في الاستغفار
سجد اليها عليه آء وكبر حركت من السجود اسفل السجدة وهو الذي عليه آء التوب التوب في الاستغفار التوب
التوب آء عليه آء في اخذ المادون بها في السجدة الواجب ان يكون ارفعها عن المادون بها في السجدة
شيس اما ان يجزئها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة
فيستغل طرف التوب آء الذي عليه آء فاذا غطاه المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة
ليس في الخارج المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة
ثم رخصه ليس في منها شيئا انما يكبر فيها المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة
ثم رخصه ليس في منها شيئا انما يكبر فيها المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة
يتم بها المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة
باب الاحتياط في ذلك ما روي ان النبي **الكل سب** زبد ان النبي سب في السجدة في المادون بها في السجدة
الشرب واذا اراد المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة
كبر وسبته انما في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة في المادون بها في السجدة

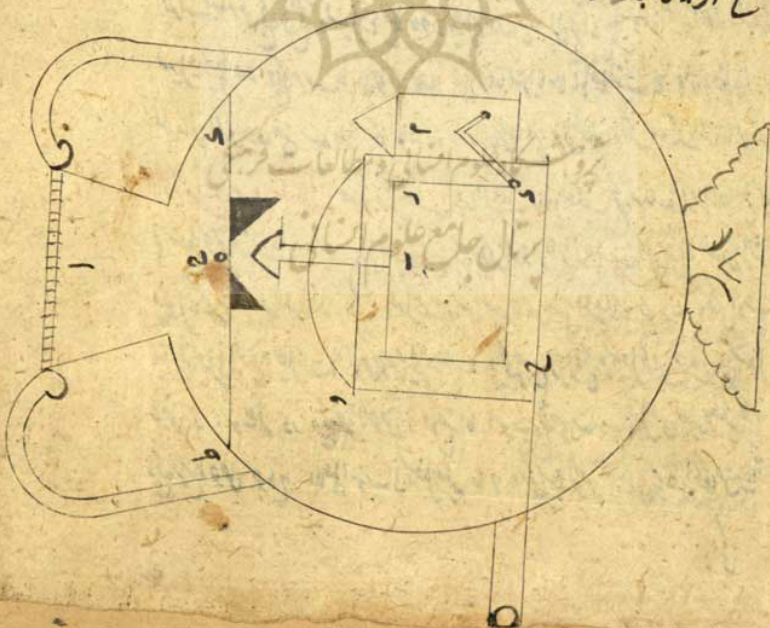
علامه اب و یحیی و سطها سطح علامه ک ط و لیکن به الفضل فیما بین الرأس و ثقب فی القطر الذي هو الفضل بين الرأس
ثقب علیها ر ج و یخرج القوس الذي علی علامه ب ح و یصل رأس الموضع د و یخرج الذي هو ر ج و یصل رأس الموضع الذي
علی علامه آ ح و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
الغنیة الذي ب ان و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
مقدور من اننا اذا صیننا الما جمر رأس الغنیة ب ح و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
الما جمر اسوب فاذا قلت فی الزاویه انسوب ح د و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
فی ر د و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي



مستخرج من الزاویه انسوب فیما انما هو مقدار کما و فاذا فتح الزاویه ب ح و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
مقدور مقدار ح و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
الفرق و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
فی بعض الازمان و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
یطبق علیها طریقی لم یضرب ذلک فی و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي
و ثقب فی ثقب علامه و یصل رأس الموضع ر ان و یصل رأس القوس الذي علی ب و یصل رأس الموضع د و یصل رأس الموضع الذي

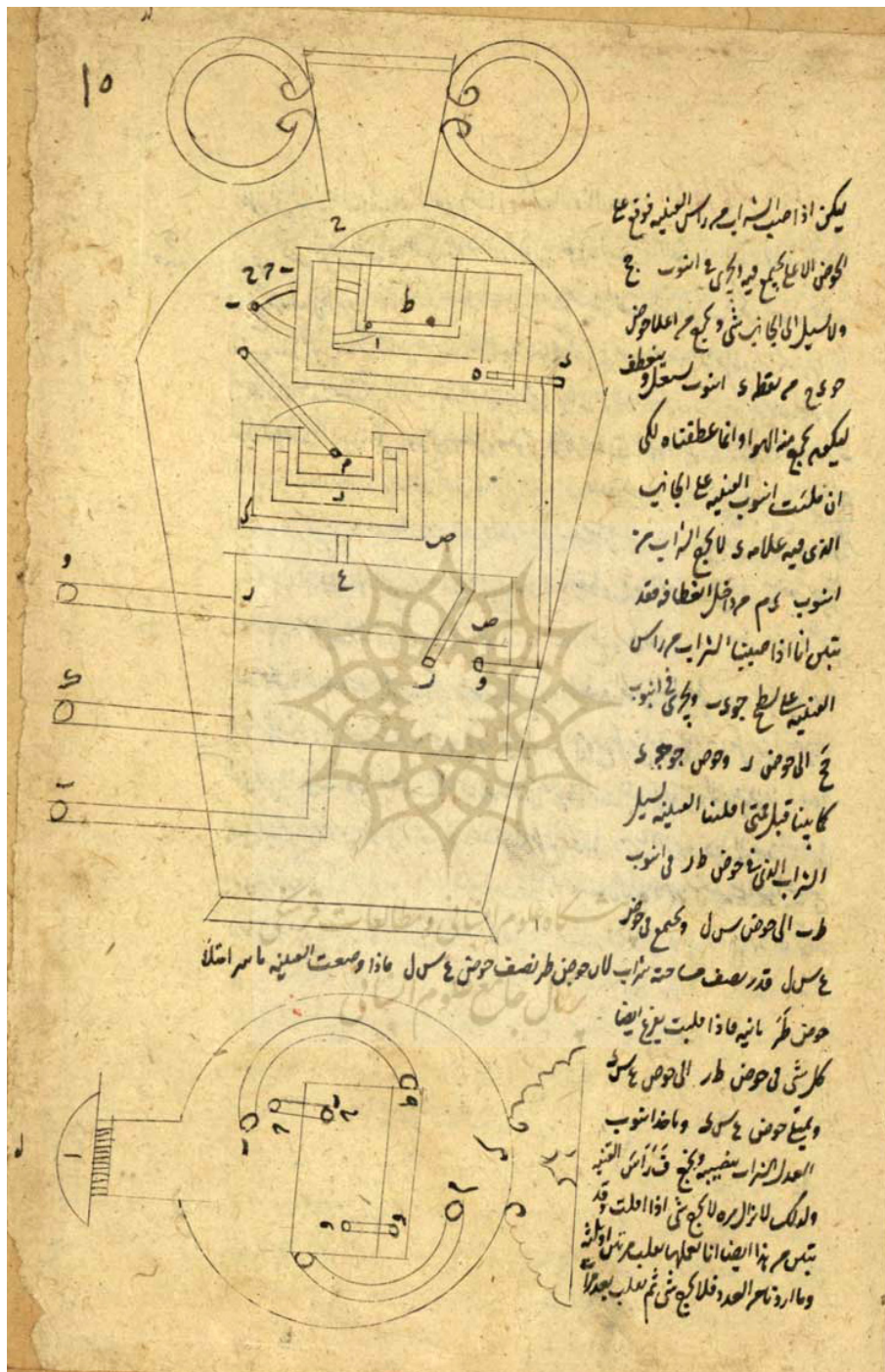
۱۲

و هذا الحوض مضمون على المعدار الذي مردلانه هو مقدار ما يخرج من الزاوية كل دفعه و لكن الماء والشراب اذا انقلب
مر شرب في ينح في شرب به و يعزل الى جانب حوض به حوض صغير قليل الطول والعمق كثير السمك عليه عله و
ولكن راسه مع راس حوضه في الارض و يكمن اسفل الحوض من اسفله بمقدار اصابع و يملأ في حوضه و عليه انعامه
و يلصق في اعلاه قضيبا مثل الصورتا يرتفع حتى يعارب ثقب في و يلصق على طرف القضيب الذراع الماثل
لكي اذا ارتفعت المياه انقلب السبب الذي عليه و دفع الذكر في الاثني و كذا من راس حوضه من اسفل حوضه انبوب يرتفع
اعلاه الى موضع آخر على طرف الارض في خفض من الماء عليه و كذا من اسفل حوضه و يرتفع في بعد ان سبب الماء
ثقب انبوب عليه ل يخرج و يكمن ما خرج من الحوض في الصورتا بعد ان انا اذا صعدنا الماء راس حوضه قضيب على صفته الط
و كذا في ثقب في الحوضه فاذا امتلأ الحوض الى حوضه و بلغ الماء من اعلاه في قضيب الماثل الانبوب المنخفض
الحوض و يرتفع الماء و يطبق السبب الذي ح فاذا اتم الصب في الزاوية سدى الماثل في الزاوية و لا يزال في حوضه
في حوضه و مخرج من بعد ذلك حوض و سبب به و يستعمل في الحوض في الحمايات و كل موضع يترب فيه مضمون
و سطل الزاوية الماثل في حوض الحوض و يعود الفعل ايضا و ذلك ما اردنا ان نشير **سلك**



زیر این منی کف مغز فنیله امارس واحد نصب فیما الزاب و الما فراسها فکلا سلطان فاذا اس، الحاد
عملها ان علیها فحج مر اسها راب عملها ان اراد ان علیها کج ما فخر و الما را ان علیها فحج مر و هذه العنیه استطاع
الحاق علیها اذا اقترع علیها مر کفره ان کج مر اب او ما او مر فحج ان کج ما علیها ثانیة فحج مر اب و علیها ثالثه
فحج ما معادل کج مره مر اجتنی سینه ما فیها فخر له کج سال فنیله علیها اب و یطوین فی وسطها صغیر یقطعها
بالطراحی منشی اسفل تر بامر اسفل العینه کما در علی الصغیرین ۵۰ ط و شیب احضن موضعین صغیرین
۵۰ ط و شیب علیها ۵ ط و ما شیب متقابلین علی قطر واحد لیکم متی تا و هست ان فی جانی ۵۰ ط و منی الطوی
ثم علی العنیه علی الدن فیه نصف ۵ کج الیه الدن فی خزانة یقطر و صه و منی علی الجانب فیه نصف ۵ کج
الیه الدن فی ۵ ط فاذا عملنا هذا فی الخزانة او صفنا فاما تقطع راس العنیه یصغیر مغز علیها او یطوین
مر تحتها فی طویل لسه اسوب و کمر طرف الی مستطی علی رویه علی مثال الصورة و یطی ۵ ط و یکم طرف
الدن علی ۵ ط منی الی منی فحج علی سطح ۵ ط و الحوب فی الفضل المنزل الی علی علامه ۵ ط و شیب فی ۵ ط
شیب علیها ۵ ط و کج مره اسوب ۵ ط الی اقرب مر عمل الی لیکم الی کج مره الاسوب فیه شیب فاذا هی
الشراب صبار فی کج فی الی و سیر علی ۵ ط و یطوین ۵ ط الی جوانه ۵ ط و اذا هی نوره و کمره لکی
سیر علی ۵ ط و کج مره ۵ ط الی جوانه ۵ ط ففی اردنا شرا یا ملاما علی شیب ۵ ط و ان اردنا به ان یطوین
علیها فحج الزاب حتی سفه فاذا تبعه الما و ان اردنا ان یطوین حین عملنا ذلك و کما اردنا ان یطوین
الشکل الرابع والتسکین صغیر فنیله نصب فیما الزاب فاذا اعلب کج متها قدر المر القادر عینه
ثم استطاع فحج الزاب فاذا اضعف ثم علی ثانیة کج و کج المعقد الی الی حتی سفه کل منشی ۵ ط العنیه مره الزاب
و یعمل له کج شال فنیله علیها علامه اک و حلاکت راس العنیه حوض مطین علی علامه جوی ۵ ط و لکی او مع
ما یکن ان یطوین العنیه و یحلاکت الی الی حوض فیه علامه و یکم سب و طر و کج مره اسوب کج حوض الی اسفل
حوض ۵ ط اسوب ۵ ط و کج مره حوض ۵ ط موضع ط اسوب رتوی متقارب اصل عن العنیه و علیها ط
و کج مره حوض جوی ۵ ط الی اسوب الی اسفل علیها ۵ ط و لکی سطح الحوض الی فی وسطه الخفا من حیثه
لیکن

پیام بهارستان / ۲۵، ش ۲، س ۳۸۹ / تابستان ۱۳۸۹

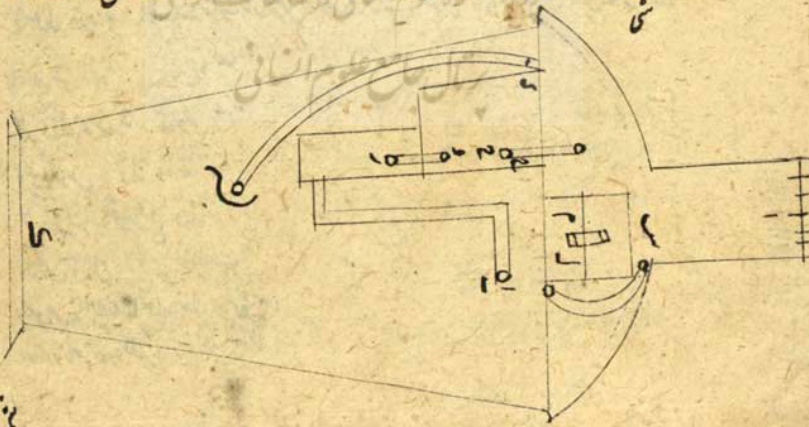


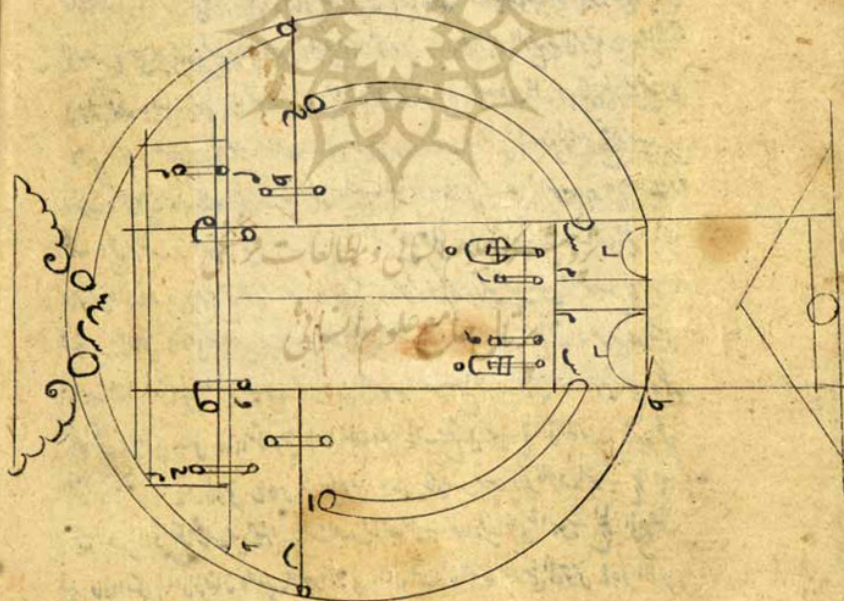
الشکل الخامس والستون

معلومه فتح السراب معلومه ذلك بالتميز الذي وصفناه وذلك ما اردنا ان نبين
 فيه ان كل من يغفل عن تميزه في هذا السراب واداءه في الحاقه معلوما فاذن انقطع سبلان العينه عنه وان احب ان يكتم احسانا يصيب
 القوم وقلوب العديه فلما كان من مشي معلوم كما احب ان يكتم سقى القوم او بعضهم اكثر من المعلوم المعروف الذي
 ذكرناه فانه اذا علمت العينه كل ما اردناه هذه العينه قد شرب بها على الولا مغل الدوران احب القوم ان يشربوا بها
 نعرفه ثم جعل على الولا قلبها وان جعل منها شرب وممكنه في كل صا دقا معلوما اقلها ومن جعل منها شرب وان كان
 الاكبر منها شي وان لم يكن القوم جدا فان علمها ولم يكن فهم واحد حادق معدوم من هذا ان كل بعضهم قليل وبعضهم
 كثير وبعضهم لا شيء في قلبه علم اسم واحد واحد فيقول له كذا شرب منه ان كل اقل حوض ح ووج وحوط
 والانا منب التي على حواها التي في منها الهوا التي في منها الماء ويخطف طرف الانبوب الى علمه في حتى يصير
 زوايه قائمه ومحل طرفه الذي له حوضا عليه سوره وتقطع وسطه او فون وسطه يصغي وشرب الصغي
 عند منظره لعبا واسعا عليه وكنج من انبوب واسع الى داخل نصف الحوض المنطبق عليه وكتم عب ر
 قريبا من طرف الحوض ويضيق تحت طرف انبوب طر الى علمه في موضع كتم على القلب استوا كتم السراب حينئذ
 الذي يكون انبوب طر ينصب الى ناحية راسها وهي القلب ملئت قليلا الى جانب الذي فيه حوض وعل
 يكتم السراب الذي يكون حوض طر ينصب الى حوض وعل وكتم انبوب ده الى نصف المنطبق
 الذي في عملاه وكنج الهوا منسوب المتعطف فتعزاد الالات ان كل كتم راس القنيه على السوا فينصفي
 ان علمت القنيه ولا عليها او عليها الى ناحية حوض وعل لكل سبيل السراب حوض وعل ولا كتم راس القنيه
 شي

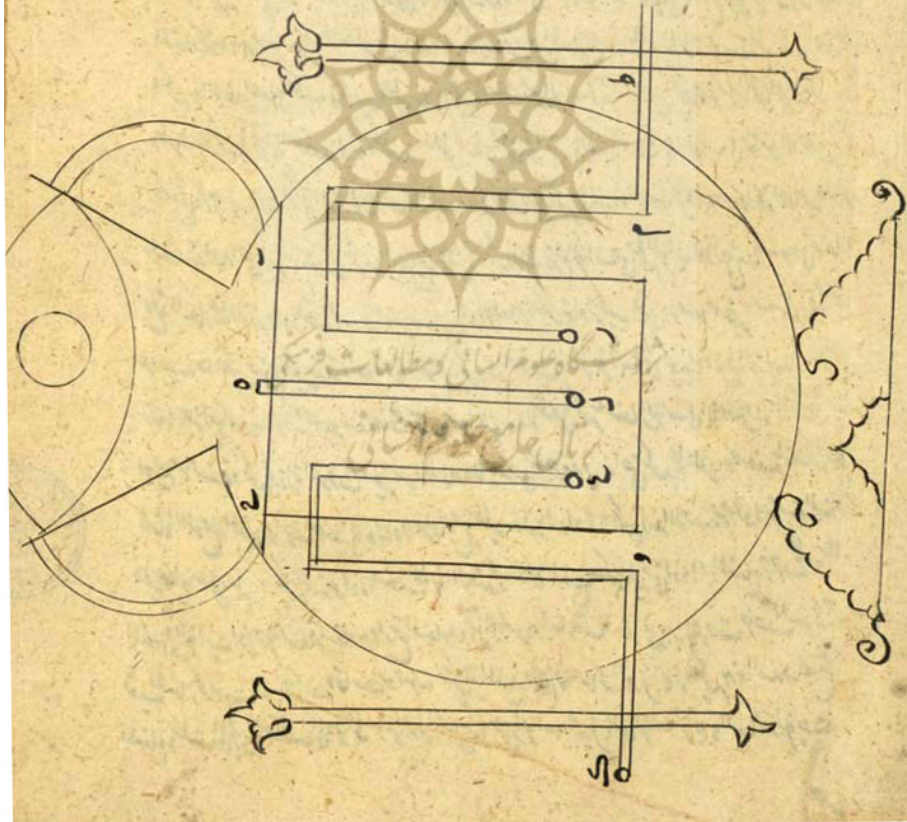
احب

بدل
وهل



[illegible]

نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل
نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل
نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل
نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل
نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل
نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل
نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل
نمودار منسوب به خواجه نصیرالدین طوسی که در کتاب الحیل از سده سوم هجری قمری در مخطوطات موجود است و در کتاب الحیل



بشي صا ليك كل شيء في انبوب كل كنج الذي يخرج من السور فلا يكمن كنج في انبوب كل ما يرتفع في الانبوب الا
فنجح في السور الا ان كان من ٥ **مسألة النفس والبدن** على سبيل الساعات السعاه والنواب
الذي على السعاه من زمانه وكيفية انساب فياخذ البند من سفاره فيه فلها ثم يرمي السعاه بنده في انبوب كنج فياخذها
فلاذالك كنج حتى يرفع جميع شاة كلها واحدة بعد اخرى اذا اردت ذلك فخذ راس السعاه وكلمه سفارها الاسفل من تحتها
يصل سفارها الخواب الذي على الساعات الماء الذي على الساعات وكلمه راس هذه السعاه مثل طرف قطب للطبيب محو في ثابتي
موضعا كما كان الساعات وعلامتها وكلمه طرف القطب الا ان سفارها على راس السعاه اذا لم يرفع فيها السعاه فاذا رجع البند
من راس السعاه الى راسها حتى يخرج ويظهر كنج البند من سفارها وكلمه سبيل السعاه قفا عليه رجع البند من الخواب ثم
يضع السعاه الاسفل ثم يظهر كما قبله كنج هذه السعاه في موضعها الا ان سفارها على علامتها ثم يرمي راسها الى عليه ط وسفاره
الاسفل على طرف حكمه سار ما وكلمه هذه السعاه الاسفل راسها من السور على صعد المعلق حتى اذا وقع طرفه على البند وكما قبل
المعلق وكما هو موصوف الى آخره عليه ط فاذا صار البند في السعاه صارت سبيلها لانبوب قد ليس السفار صارت عليها
وكلمه هذه السعاه ايضا في قطب في ثابتي عليه ط وكلمه سفارها اسفل الخواب عند عطفه طيس فيها ولو سبيل حكمه المعلق عليه ط
وضوؤها وكلمه في آخره القطب ولو لم يكن على معلق كطيس كانها كونه ميزان القياس على هذه الخواب في موضعها الا ان سفارها
رأس كنج من جوانب الرف الا ان الذي على السعاه من باب هناك ايضا حتى كلمه الخواب واليسار كل واحد منهما كذا صاحبه وارفع
الرف قد لها حتى كلمه البند التي على السعاه على ذلك الرف قد لم الخواب حتى كلمه الخواب اذا رجع راسه وفي سفاره
وقع السعاه على السند ووقع السند في السعاه فياخذها من سفارها اذا رجع من سفارها في ثابتي في موضعها صغير اسفل راسه صغير
عنه حينئذ قطب في ثابتي عليه ط واحدة وفي الموضع كنج البند من سفارها الخواب حتى كلمه الخواب اذا رجع الخواب راسه واستمر
منها جملها كان في الوقت الصغير عند سفارها سوا لا يرد ولا يعلق كلمه منها الخواب في الاسفل والاعلى على صاحب
اوسع ما السند وكلمه كذا في الوقت الصغير سوا لا يرد ولا يعلق فاجتهد في هذا حتى كلمه على الذي وصفت فانه طاك العمل
لان في الموضع الذي هو الرف الصغير لا بد له ولا امران يوضع عليه سنده بالدوا وكلمه البند الوقت من حمله وموسد البند
على سبيل معلق عليه ط كليمه السند اذا وضع على هذا الوقت سنده على المنصاع منكبيه عليه حتى اذا انزع المنصاع خرجت كما هو على
المكان الخواب اذا حمل السند سفاره وارفع المنصاع وقطب الراس وصار قطب السعاه كذا في الوقت خرجت السند من
تحت المنصاع ووقعت على هذا الرف وقامت موضعها منكبيه على المنصاع فاقم فانه طاك السور وكلمه هذه السند اذا رجع
المنصاع فقلت الى المي ومقطب الى المي ومولد المعلق في عنق الخواب فمعدل راس الخواب فخرجت والسعاه قد رجع تحت

ثبت

عند

پیام بهارستان / ش ۲، س ۲۰۸ / تابستان ۱۳۸۹