



ارشمیدس دانشمند و ریاضیدان یونانی در سال 212 قبل از میلاد در شهر سیراکوز یونان چشم به جهان گشود و در جوانی برای آموختن دانش به اسکندریه رفت. بیشتر دوران زندگیش را در زادگاهش گذراند و با فرمانروای این شهر دوستی نزدیک داشت. در اینجا سخن از معروفترین استقامی است که یک انسان در تاریخ بشریت انجام داده است. در داستانها چنین آمده است که بیش از 2000 سال پیش در شهر سیراکوز پایتخت ایالت یونانی سیسیل آن زمان ارشمیدس مکانیک دان و ریاضیدان و مشاور دربار پادشاه برون یکی از معروفترین کشفهای خود را در خزینه حمام انجام داد.

#### کشفی در حمام

روزی که او در حمامی عمومی به داخل خزینه پا نهاد و در آن نشست و حین این کار بالا آمدن آب خزینه را مشاهده کرده، ناگهان فکری به مغزش خطور کرد. او بلافاصله لنگی را به دور خود پیچید و با این شکل و شمایل به سمت خانه روان شد و مرتب فریاد می‌زد یافتم، یافتم. او چه چیزی را یافته بود؟ پادشاه به او مأموریت داده بود راز جواهر ساز خیانتکار دربار را کشف و او را رسوا کند. شاه هیرون بر کار جواهر ساز شک کرده بود و چنین می‌پنداشت که او بخشی از طلایی را که برای ساختن تاج شاهی به وی داده بود برای خود برداشته و باقی آن را با فلز نقره که بسیار ارزاتر بود مخلوط کرده و تاج را ساخته است.

هر چند ارشمیدس می‌دانست که فلزات گوناگون وزن مخصوص متفاوت دارند، ولی او تا آن لحظه اینطور فکر می‌کرد که مجبور است تاج شاهی را ذوب کند، آنرا به صورت شمش طلا قالب ریزی کند تا بتواند وزن آن را با شمش طلای نابی به همان اندازه مقایسه کند. اما در این روش تاج شاهی از بین می‌رفت، پس او مجبور بود راه دیگری برای این کار بیابد. در آن روز که در خزینه حمام نشسته بود دید که آب خزینه بالاتر آمد و بلافاصله تشخیص داد که بدن او میزان معینی از آب را در خزینه حمام پس زده و جابجا کرده است.

#### آزمایش و اثبات ناخالصی تاج شاهی (کشفی از رازهای طبیعت)

او با عجله و سراسیمه به خانه بازگشت و شروع به آزمایش عملی این یافته کرد. او چنین اندیشید که اجسام هم اندازه، مقل آب یکسانی را جابجا می‌کنند، ولی اگر از نظر وزنی به موضوع نگاه کنیم یک شمش نیم کیلویی طلا کوچکتر از یک شمش نقره به همان وزن است (طلا تقریباً دو برابر نقره وزن دارد)، بنابراین باید مقدار کمتری آب را جابجا کند. این فرضیه ارشمیدس بود و آزمایشهای او این فرضیه را اثبات کرد. او برای این کار نیاز به یک ظرف آب و سه وزنه با وزنه‌های مساوی داشت که این سه وزنه عبارت بودند از تاج شاهی، هم وزن آن طلای ناب و دوباره هم وزن آن نقره ناب.

او در آزمایش خود تشخیص داد که تاج شاهی میزان بیشتری آب را نسبت به شمش طلای هم وزنش پس می‌راند، ولی این میزان آب کمتر از میزان آبی است که شمش نقره هم وزن آن را جابجا می‌کند. به این ترتیب ثابت شد که تاج شاهی از طلای ناب و خالص ساخته نشده، بلکه جواهر ساز متقلب و خیانتکار آن را از مخلوطی از طلا و نقره ساخته است و به این ترتیب ارشمیدس یکی از چشمگیرترین رازهای طبیعت را کشف کرد. آن هم اینکه می‌توان وزن اجسام سخت را با کمک مقدار آبی که جابجا می‌کنند اندازه گیری کرد. این قانون (وزن مخصوص) را که امروزه به آن چگالی می‌گویند اصل ارشمیدس می‌نامند. حتی امروز هم هنوز پس از 23 قرن بسیاری از دانشمندان در محاسبات خود متکی به این اصل هستند.

قطعه ای به جا مانده از ماریچ ارشمیدس

#### پیچ ارشمیدس

فعالیت د، حه‌ه‌ها، دگ ارشمیدس در رشته ریاضیات از ظرفیتهای هوشی بسیار والا و چشمگیری برخوردار بود. او منجنیقهای شگفت آوری برای دفاع از سرزمینهای خود اختراع کرد که بسیار سودمند افتاد. او توانست سطح و حجم جسمهایی مانند کره، استوانه و مخروط را حساب کند و روش نوینی برای اندازه گیری در دانش ریاضی پدید آورد. همچنین بدست آوردن عدد نیز از کارهای گرانقدر وی است. او کتابهایی درباره خصوصیات و روشهای اندازه گیری اشکال و احجام هندسی از قبیل مخروط، منحنی حلزونی و خط ماریچ، سهمی، سطح کره «ماده غذایی» و استوانه نوشته، علاوه بر آن او قوانینی درباره سطح شیب دار، پیچ، اهرم و مرکز ثقل کشف کرد.

یکی از روشهای نوین ارشمیدس در ریاضیات بدست آوردن عدد بود، وی برای محاسبه عدد پی، یعنی نسبت محیط دایره به قطر آن روشی بدست داد و ثابت کرد که عدد محصور مابین  $3 \frac{1}{7}$  و  $3 \frac{10}{71}$  است، گذشته از آن روشهای مختلف برای تعیین جذر تقریبی اعداد به دست داد و از مطالعه آنها معلوم می‌شود که وی قبل از ریاضیدانان هندی با کسرها متصل یا مداوم متناوب آشنایی داشته است. در حساب روش غیر عملی و چند عملی یونانیان را که برای نمایش اعداد از علائم متفاوت استفاده می‌کردند، به کنار گذاشت و پیش خود دستگاه شمارشی اختراع کرد که به کمک آن ممکن بود هر عدد بزرگی را بنویسیم و بخوانیم.

دانش تعادل مایعات بوسیله ارشمیدس کشف شد و وی توانست قوانین آنرا برای تعیین وضع تعادل اجسام غوطه ور بکار برد. همچنین برای اولین بار برخی از اصول مکانیک را به وضوح و دقت بیان کرد و قوانین اهرم را کشف کرد.



بعث ارشمیدس، از کاردده، تپه، ماشه، هاء، ساخت اه ارشمیدس (Archimedes) اغلب از خاکستر آتش یا دانه های شن روی زمین بعنوان وسیله ای برای ترسیم اشکال هندسی و تفکر راجع به مسائل مورد نظرش استفاده می کرد. معروف است که روزی به یکی از رومیان غارتگر که در اطراف یکی از نوشته های او بر روی زمین ایستاده بود می گوید که "از روی نمودار من کنار برو" و در آن هنگام آن فرد رومی به خشم آمده و نیزه ای به بدن او فرو می کند و او را به کام مرگ می فرستد.

آثار علمی ارشمیدس شاهکارهایی با زبان ریاضیات هستند و بسیار شبیه به مقالات امروزی در مجله های ریاضی می باشند و همگی آنها مهارت در بیان و استدلال در موضوعات مختلف توسط او را نشان می دهند.

از ارشمیدس حدود ده رساله برجای مانده است و بنظر می رسد که تعدادی نیز مفقود شده است. از جمله مهمترین آثار او می توان به روشهای محاسبه انتگرال ها، روشهایی برای اندازه گیری دایره، مسئله تریبوع سهمی، مسائلی در باب مارپیچ ها و ... اشاره کرد.

ارشمیدس در مقوله هندسه فضایی نیز رساله هایی دارد از جمله می توان به رساله او در باب کره و استوانه و دیگری در باب شبه مخروطها و شبه کره ها اشاره کرد که در آنها راجع به نحوه محاسبه مساحت کره، عرقچین و ... صحبت می شود. قضیه معروف زیر از او می باشد :

"از بین تمام قطعه های کروی با یک قاعده که دارای مساحت برابر باشند، نیمکره بزرگترین حجم را دارد."

شکی در آن نیست که ارشمیدس رسالاتی نیز در زمینه فیزیک داشته است که مفقود شده است. در آثار برخی از دانشمندان بعدی او به کتبی اشاره می شود که وی در باب فیزیک نوشته است. از این دسته م، تان، نه نهشته هاء، اه د، مننه اهم هاء آینه هاء اشاه، ک د.

### آینه های سوزان ارشمیدس

ارشمیدس ریاضی دان و مخترع قرن سوم قبل از میلاد بود. یکی از داستان های مرتبط با اون، اختراع "شیشه سوزانی" است که توسط اون کشتی های جنگی دشمن رو با استفاده از نور آفتاب آتش زد و یونان رو نجات داد.

هفته قبل این مثال تاریخی، مساله عملی دانشجویان کلاس "فرآیند مهندسی محصول" دانشگاه MIT بود : دانشجویان باید با استفاده از وسایل در دسترس ارشمیدس، یک ماکت چوبی کشتی 3 متری رو آتش می زدند !

روش ؟ ساده : 129 تا آینه مسطح (هرکدام به مساحت 30 سانتی متر مربع) در کنار هم به شکلی قرار داده شدند که نور رو روی یک نقطه متمرکز کنند. نتیجه ؟ همانطور که در عکس می بینید، فقط 10 دقیقه بعد از طلوع خورشید، حبه هاء، که تقرباً ناه، به 600 دجه داه، آتش، گرفت، داشتند، نا یک شعله ناه، دائم، آتش، گرفتند ه حقانیت ارشمیدس، ثابت شد!

### راه حل ارشمیدس

ارشمیدس می دانست که هر جسم چگالی خاص خود را دارد. پس اگر زرگر مقداری از طلا را با نقره جایگزین کرده باشد، حجم تاج از حجم طلای اولیه- که به زرگر تحویل داده شده بود - کمتر است. چون چگالی نقره از چگالی طلا کمتر است و در نتیجه اگر دو وزنه یکسان از طلا و نقره داشته باشیم، حجم نقره بیشتر خواهد بود. مشکلی که بر سر راه وجود داشت این بود که اندازه گیری حجم تاج غیرممکن بود. ارشمیدس فقط راه محاسبه حجم شکل های منظم (مانند مکعب، کره و ...) را می دانست. پادشاه هم دستور داده بود که تاج را تخریب نکنند.

روزی ارشمیدس به حمام رفت. او متوجه شد که وقتی وارد آب می شود، مقداری از آب بیرون می ریزد. هر چه بیشتر در آب فرو می رفت، آب بیشتری بیرون می ریخت. او راه حل مسئله را پیدا کرد. با شتاب از حمام خارج شد و فریاد زد: " یافتما! یافتما!"

او تاج را در ظرفی پر از آب انداخت. سپس هم وزن آن طلا برداشت. ظرف را و طلا را در ظرف انداخت. آبی را که از دو ظرف بیرون ریخته بود با هم مقایسه کرد. آبی که از ظرف اول بیرون ریخته بود، بیشتر بود. پس معلوم شد که شایعات درست است و پادشاه زرگر را به سختی مجازات کرد

هنوز هم برای پیدا کردن حجم اشکال نامنظم از روش ارشمیدس استفاده می کنند. شیء را در یک ظرف مدرج- که در آن آب قرار دارد- می اندازند و تغییر حجم آب را اندازه گیری می کنند. تغییرات حجم آب برابر حجم برای آشنایی بیشتر با راه حل ارشمیدس می توانید از این مدلسازی استفاده کنید.

### آشکار سازی نوشته های پنهان ارشمیدس

نوشته های پنهان شده ارشمیدس، ریاضیدان یونان باستان، نوشته هایی هستند که حدود 800 سال پیش توسط یک راهب مسیحی از روی کاغذ تراشیده شده و روی آنها با دعا دوباره نویسی شده است. اکنون این نوشته ها، پس از 8 قرن با کمک اشعه X بسیار قدرتمند، آشکار شده اند.

طی هفته گذشته، محققین فعال در مرکز شتابده خطی الکترون (Linear Accelerator) دانشگاه استنفورد، با استفاده از اشعه X به کشف رمز یک دست نوشته آسیب پذیر متعلق به قرن 10 میلادی پرداخته اند. این نوشته ها، رونوشت تعدادی از مهمترین آثار ارشمیدس هستند و تنها نسخه موجود در نوع خود به شمار می روند.

اشعه X، که توسط یک دستگاه شتاب دهنده ایجاد میشود، موجب میشود که ریزه های آهن موجود در جوهر اصلی نوشته، بدون آسیب رساندن به کاغذ پوست بز ظریف آن، بر افروخته شوند.

به گفته ویلیام نوئل (William Noel) متصدی بخش دست نوشته های موزه هنر والترز (Walters) در بالتیمور، "ما نسبت به یکی از پدران پایه گذار دانش غرب، به بینش جدیدی دست یافتیم. این کار یکی از مشکلترین چالشهای ممکن در زمینه اسناد قرون وسطایی بود، زیرا کتاب مذکور، در وضعیت بسیار نگران کننده ای قرار داشت."

محققین دانشگاه استنفورد پس از یک آزمایش موفق در سال گذشته، برای شرکت در این پروژه 11 روزه، از دانشمندان متخصص در اشعه X، کلکسیونرهای مدارک کمیاب و پوهشگران دوران باستان دعوت نمودند. اسکن کردن هر برگ این کتاب با یک پرتو اشعه X به باریکی موی انسان، حدود 12 ساعت به طول می انجامد.

محققین انتظار دارند که عمل اسکن 15 صفحه که در مقابل این روش جدید مقاوم هستند، با موفقیت به انجام برسد. هر صفحه پس از آشکار سازی بر روی شبکه اینترنت و در معرض دید عموم قرار میگیرد.

روز جمعه (4 اگوست)، بازدید کنندگان میتوانند روند آشکار سازی را از طریق اینترنت و در وب سایتی که توسط موزه علوم سان فرانسیسکو San Francisco Exploratorium مشاهده کنند.

اووا برگمان (Uwe Bergmann)، فیزیکدان و سرپرست این پروژه میگوید: "ما بر روی مشکل ترین صفحاتی که پژوهشگران قادر به خواندن متن آنها نبودند، متمرکز شدیم". ارشمیدس، که در قرن سوم قبل از میلاد متولد شده بوده است، یکی از بزرگترین ریاضی دانان یونان باستان به شمار می آید و شاید بیش از هر چیز به خاطر کشف خاصیت شناوری (قانون ارشمیدس) در هنگام حمام گرفتن، شهرت داشته باشد.

دست نوشته 17 صفحه ای او، که به نام پالمپست (Palimpsest) به معنای نسخه خطی یا دست نوشته ای است که نوشته روی آن پاک شده و دوباره رویش نوشته باشند) شهرت دارد، حاوی تنها رونوشت رساله او در باره شناوری، گرانش و ریاضیات است. پژوهشگران اعتقاد دارند که یک کاتب آنها را از روی طومار یونانی اصلی بر روی کاغذ پوست بز منتقل کرده بوده است.

سه قرن بعد، در زمانی که آثار ریاضی چندان مورد احترام نبودند، یک راهب متن ارشمیدس را تراشیده و از کاغذ آن برای نوشتن دعا استفاده کرده است. در اوایل قرن بیستم، جاعلان برای بالابردن ارزش این نوشته، بر روی بعضی از صفحات تصاویر مذهبی تخیلی ترسیم کردند.

در سال 1998، یک کلکسیونر ناشناس با پرداخت 2 میلیون دلار، این دست نوشته را در یک حراج خریداری کرد و سپس آن را برای نگهداری و مطالعه به موزه هنر والترز امانت داد. در طی هشت سال گذشته، محققین با استفاده از فیلترهای ماورای بنفش و مادون قرمز و همچنین دوربینهای دیجیتالی و روشهای چاپ، بیشتر متن مدفون شده را آشکار ساخته اند، اما هنوز تعدادی از صفحات غیر قابل خواندن هستند.

به گفته نوئل "ما هرگز نمیتوانیم تمام آنرا دوباره به دست آوریم و تنها آن مقداری که در توان داریم پیش میرویم، و برای کسب توان بیشتر تا آخر دنیا هم میرویم."

مثال (2) نیروی شناوری را برای آهن m که در جیوه شناور است بدست آورید .

با توجه به اینکه نیروی وزن این قطعه آهن 3.9 اسحاق نیوتن است پس حتی آهن نیز روی جیوه شناور می ماند

مسئله : این دو جسم در [هوا](#) روی یک ترازوی این چنین به تعادل می رسند اگر آنها را در یک محفظه خلا بگذاریم موقعیت آنان چگونه است ؟(راهنمایی:هوا نیز یک شاره است)