

100 ЛИЧНОСТИ

Хората, променили света

Илизира всеки вторник
3,50 лв.



8

АРХИМЕД

DEAGOSTINI

100 ЛИЧНОСТИ

Хората, променили света

Архимед

Брой 8

ВЪВЕДЕНИЕ

4

ЖИВОТ И ДЕЙНОСТ

6

**Животът на гениалния математик,
който прокарва пътя на съвременната наука**

Академичната кръв говори сама за себе си

Знанията и приятелите, спечелени в чужбина

Гордостта на бъдещия учен

На война

Брилянтен ум

Война и оръжие

В името на науката

ВАЖНИ СЪБИТИЯ

20

Откритието на века – случайност или не?

СЪВРЕМЕННИЦИ

24

Други учени, които изпреварват своето време

ИЗКЛЮЧИТЕЛНО ВЛИЯНИЕ

28

**Учените от Средновековието преживяват период на
Ренесанс след Тъмните векове**

За вашето по-добро обслужване търсете изданието винаги в един и същ търговски обект и уведомявайте продавача за намерението си да закупите евентуално и следващите броеве.

За всякаква информация, справки, замяна на екземпляри или поръчки на предишни броеве, потърсете ни на телефон (02 489 95 53) или ни изпратете e-mail на адрес info@deagostini.bg.

Обслужване на клиент: понеделник – петък, 10:00 – 15:00 ч.

За да получите стари броеве по пощата, първо се обадете на телефон (02) 489 95 53, след което преведете необходимата сума по сметка:

Алфа Банк
IBAN: BG39CRBA 9898 1001 0718 50
BIC: CRBVBG33

Квар Дайрект ЕООД

При получаване на стари броеве по куриер заплащането става в момента на получаването.

Седмично издание

ИЗДАТЕЛСКА КОМПАНИЯ: Де АГОСТИНИ ХЕЛАС ООД

(De AGOSTINI HELLAS SRL)

СТРАНА НА ПРОИЗХОД: Гърция

ИЗДАТЕЛ: Петрос Калинистос

ИКОНОМИЧЕСКИ ДИРЕКТОР: Фотис Фотиу

МЕНИДЖЪР НА РЕДАКЦИЯТА И ПРОИЗВОДСТВО:

Вирджиния Кутрубас

АДРЕС: Вулагменис 44-46, 166 73 Атина

(Vullagmenis 44-46, 166 73 Athens)

МЕНИДЖЪР МАРКЕТИНГ: Михалис Куцукос

МЕНИДЖЪР НА ИЗДАНИЕТО: Насита Кортеса

ПРОИЗВОДСТВЕН КООРДИНАТОР:

Каролина Пулиду

МЕНИДЖЪР ДИСТРИБУЦИЯ: Еви Боза

МЕНИДЖЪР ЛОГИСТИКА И ОПЕРАЦИИ:

Димитрис Паскалидис

КООРДИНАТОР ЛОГИСТИКА И ОПЕРАЦИИ: Антонис Ломис

СПЕЦИАЛНА АДАПТАЦИЯ ЗА БЪЛГАРСКИ ЕЗИК:

ГИГА ДЖОРДЖ ЕООД (GIGA GEORGE EOOD)

РЕДАКЦИЯ И КОРЕКЦИЯ: Ралица Панайотова

ПЕЧАТ И ПОДВЪРЗВАНЕ: NAIDEMENOS S.A.

ДИРЕКТОР НА ПЕЧАТНИЦАТА: МАКИС КОТОПУЛОС

ВНОСИТЕЛ: Атика Медия България ООД

© 2008 De AGOSTINI Hellas

© 2003 К.К. De AGOSTINI JAPAN

ISSN: 1791-4256

Снимки: Uniphoto Press, De Agostini Picture Library

Цена на броевете:

Цена на първия брой: 1,50 лв.

Цена на втория брой и на всички следващи броеве: 3,50 лв.

Всички текстове са защитени с авторски права. Забранено е възпроизвеждане, сканиране, предаването или използването на материалите с търговска цел под каквато и да е форма без писменото съгласие на редактора.



Скъпи приятели,

В следващите броеве ще разберете кога можете да очаквате оставяните папки за съхранение на поредицата "100 личности".

Цена на папката: 5,90 лв.

За да получите по-добро обслужване, поръчайте всеки брой на поредицата от един и същ търговски пункт и информирайте продавача за намерението си да купувате следващите броеве.

Издателят си запазва правото да променя реда на издаване на поредицата, както и правото на избор на имената, които ще се представят.

Постете сайта на Де Агостини

www.deagostini.bg



Архимед
(Archimedes)
287-212 пр. Хр.

"Дайте ми опорна точка и достатъчно дълъг лост и
ще повдигна Земята."

Архимед

Какъв живот води Архимед?

ВЪВЕДЕНИЕ

НАЙ-ВЕЛИКИТЕ МАТЕМАТИЦИ НА СВЕТА, които историята познава, са: Нютон (роден през XVII в.), Гаус (живял между XVIII и XIX в.) и най-забележителният измежду тях – Архимед. Той живее в Древна Гърция приблизително 1 800 години преди Нютон и прекарва целия си живот, изучавайки тихо и спокойно нови теореми.

Откритията на Архимед включват: числото π ; обемът и повърхността на сферата; принципът на железните клещи; законът за телата, потопени в течност; хидравличната помпа; катапултът. Неговите изследвания не се ограничават само с математическата теория, а се простират до физиката и астрономията, като започват от уредите и инструментите, използвани в земеделието, и стигат до оръжията на войната. Това е причината, поради която неговите последователи го смятат за велик учен.

Въпреки това в теоретичния свят, в който живее, никой не счита практическите резултати за важни. Ето защо неговите трудове и постижения получават оценка едва в по-ново време.

ХРОНОЛОГИЧНА ТАБЛИЦА

734 пр. Хр.		Сиракуза става гръцка колония.
753 пр. Хр.		Основава се Рим.
645 пр. Хр.		Заселва се Картаген.
431 пр. Хр.		Избухват Пелопонеските войни.
404 пр. Хр.		Завършват Пелопонеските войни.
338 пр. Хр.		Битката при Херонеа.
323 пр. Хр.		Умира Александър Македонски. Бунт срещу пълководеца Антипатър.
310 пр. Хр.		Война между Сиракуза и Картаген.
301 пр. Хр.		Битката при Илсос.
300 пр. Хр.		Евклид публикува труда си „Елементите“.
287 пр. Хр.		Ражда се Архимед.
270 пр. Хр.		Пътуване до Александрия.
264 пр. Хр.		Избухва Първата пуническа война.
260–250 пр. Хр.		Откриване на числото π .
250–240 пр. Хр.		Откриване на принципа на железните клещи и на формулите за изчисляване на обема и повърхността на сфера. Откриване на Закона на Архимед.
241 пр. Хр.		Завършва Първата пуническа война.
218 пр. Хр.		Избухва Втората пуническа война.
212 пр. Хр.		Архимед е убит в Сиракуза.
201 пр. Хр.		Завършва Втората пуническа война.
149 пр. Хр.		Избухва Третата пуническа война.
146 пр. Хр.		Завършва Третата пуническа война. Картаген пада.
75 пр. Хр.		Цицерон открива гроба на Архимед.
1604		Галилей открива закона за падане на телата.
1665		Нютон открива теорията за математическия анализ и диференциалното смятане.
1680		Лайбниц доразвива и систематизира диференциалното смятане, открито от Нютон.
1802		Линдеман демонстрира безкрайността на числото π .
1906		Хайберг открива ръкописите на Архимед.

Животът на гениалния математик, който прокарва пътя на съвременната наука

В Древна Гърция живее свободомислещ учен, който посвещава целия си живот на изследователска работа. Макар че за личността на този човек на науката, пионер в своята област, лесно достигащ отвъд математиката и физиката, се знае твърде малко, постиженията, които оставя в наследство за идните поколения, разказват по свой начин историята на Архимед като човек.



▲ За личността на Архимед няма останали почти никакви документи, но различните източници твърдят, че той е самотен и самолюбив човек.

Академичната кръв говори сама за себе си

В колонията Сиракуза

Сицилия, най-големият остров в Средиземно море, се намира между Апенинския полуостров и Тунис (държава в Северна Африка). Този остров, превърнат в гръцка колония през VIII в., претърпява забележително развитие заради плодородните си земи и уникално местоположение, благоприятстващи търговията между Северна Африка, Гърция и Италия. Островът се населява от гърци, но също и от преселници, които като цяло живеят в мир, радвайки се на изобилието по тези земи.

Гърция има дълга история, датираща още от 2 600 г. пр. Хр. През 336 г. пр. Хр. трона заема Александър Велики, който се опитва да обедини земите, граничещи на запад с Гърция, а на изток с реката Индус, и да поеме владението върху тях. Въпреки това след смъртта му през 323 г. пр. Хр. страната изпада в криза. Александър умира внезапно във Вавилон, непосредствено след

началото на своя поход към арабските територии. Ето защо той няма време да посочи свой наследник на трона. Това води до борба за контрола върху империята на Александър, която приключва през 301 г. пр. Хр. с обособяването на три царства: Македония с владетел Антигон, Египет с владетел Птолемей и Сицилия с владетел Селевк.

В континентална Гърция двата полиса Атина и Спарта се „поглъщат“ от Македонската империя. Египет и Сирия също се контролират от гърците, но тъй като между тримата владетели съществува напрежение, трите провинции се намират в състояние на крехък мир.

Ако погледнем други цивилизации от Древна Гърция, можем да забележим каква висока степен на развитие постига например финикийската колония Картаген, която се намира в северната част на Тунис.

На Апенинския полуостров се възстановява градът Рим. Римската република, основана през 509

Останки на древен театър, построени в Сиракуза през IV в. пр. Хр. Със своите 138 м диаметър театърът съдържа почти 15 000 души.



▲ Александър Велики. Той завладява Египет, Персия и Индия, преди да се разболее в навечерието на нахлуването си в Арабия. Последните думи, които изрича, преди да умре, са: "Нека най-силният управлява моето царство".



Детето, завладяно от астрономията

Градът Сиракуза, в който Архимед прекарва по-голямата част от живота си, се управлява от Хиерон II – владетелят, интересуващ се от академичната страна на живота: въвежда данъците и написва много книги за земеделието. Освен това Хиерон има роднина – астрономът Фидий, който е баща на великия учен Архимед. Семействата на Архимед и Хиерон са много близки. Този факт е определящ за бъдещите тесни връзки между двамата, както и за тяхното приятелство, което продължава години наред.

Фидий, който се ражда в богато семейство, не познава финансовите затруднения. Като син на толкова богат астроном, Архимед също има безгрижно детство.

Дори да е останала някаква информация относно бащата на Архимед, събрана от собствените му произведения, няма никакви документи за неговата майка, нито знаем точната година на раждането на Архимед. Ако извадим възрастта, на която умира, от годината, в която това се случва, получаваме годината на неговото раждане – 287 г. пр. Хр.

От най-ранна детска възраст бащата на Архимед го учи как се правят астрономически наблюдения и как се работи с различните видове уреди и инструменти. Семейството на Архимед е богато както финансово, така и интелектуално. Твърди се, че Архимед събира знания от различни области още в първите години на своя живот.

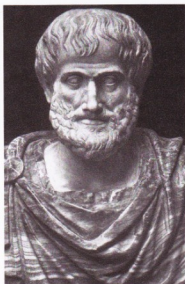
Елинската култура

Докато Архимед е вече готов да напусне своя дом като астроном и инженер, след дълги години обучение от своя баща, Гърция претърпява период на криза в образователната си система. Смъртта на Аристотел през 322 г. пр. Хр. отбелязва края на чисто интелектуалната гръцка ера. Цар Александър Велики донася в Гърция традициите на Древния Изток, а синтезът на двете култури ражда елинската академична култура. Елинизъмът означава „в гръцки стил“ и се смята за различен от „гръцката“ култура. Центърът на елинската култура се намира на бреговете на река Нил

в Александрия, Египет. Градът Александрия процъфтява по онова време благодарение на тогавашните интелектуалци, които се събират там, за да утолят жаждата си за знания. Страхувайки се, че може да остане извън кръга на младите интелектуалци, Архимед заминава за този град, за да види какво може да научи в него.



◀ Картина от XIX в., илюстрираща древен Рим. На нея се виждат хора, които се разхождат по улиците на града.



▲ Аристотел – древногръцки философ, учител на Александър Велики. Мълвата гласи, че той казва на владетелят: „Няма царски път към знанието“.

г. пр. Хр., е потопена в хаос заради ненадейните вътрешни конфликти и загуба на население в резултат на келтските нападения, но въпреки това успява да се наложи като велика цивилизация. По това време, около 312 г. пр. Хр., се изгражда мрежа от пътища. Оттук произлиза и изразът „Всички пътища водят към Рим“. Благодарение на тази мрежа градовете стават взаимосвързани, а Апенинският полуостров – обединен под господството на Рим.

Това е ерата, в която се ражда Архимед. Годината е 287 г. пр. Хр., а мястото Сиракуза – най-процъфтяващият град в Сицилия. Островът, контролиран от гърците, се намира точно между Картаген, който става все по-силен и могъщ, и Римската империя в навечерието на нейното обединяване. Новороденият Архимед все още няма и представа за бъдещите събития, които ще запечатат историята на този остров.



Зад кулисите

СВЕТЪТ НА МАТЕМАТИКАТА В ДРЕВНА ГЪРЦИЯ

Съвременното изучаване на математиката в Древна Гърция води началото си от трудовете, написани от философа Талес през 600 г. пр. Хр., и продължава с Питагор и Платон. Триста години по-късно Евклид събира в едно техните трудове, когато написва своите „Елементи“. Тази мисловна школа днес е известна като „платонизъм“.

Едно от понятията, изложени от Платон, е „теорията за идеите“. Той смята, че светът, който хората възприемат с помощта на сетивата си, е лъжлив и погрешен, а действителната реалност е светът на идеите. Математиката е единственото нещо, което свързва този погрешен лъжлив външен свят със света на идеите, казва Платон. Тази философия оказва огромно влияние върху идеите на Аристотел. В резултат на всичко

това светът на математиката в Древна Гърция поставя ударение върху ролята на идеите.

Платон се обръща към механиката, защото тя поставя на преден план красотата, която съществува в математиката. Той смята, че теория, приложена на практика, няма място в изучаването на геометрията.

Архимед, удивеният мъж с широки разбирания, се ражда в свят, който поставя ударение върху чистата математика, пренебрегвайки употребата ѝ за практически цели.

► Платон, авторът на „теорията за идеите“. Основател на Атинската академия. Неговата философия – платонизъмът – е известна също така като академизъм.

Знанията и приятелите, спечелени в чужбина

Академичният град Александрия

АЛЕКСАНДРИЯ – градът, в който Архимед решава да продължи изследователската си работа, се намира в западната част на делтата на река Нил в Египет, на брега на Средиземно море. Александър Велики дава името си на множество градове, но Александрия е първият и най-великият измежду тях, управляван по онова време от Птолемей. С население от 800 000 жители, Александрия е финансов, политически и военен център на Египет, както и най-значимият търговски и културен център на Средиземно море.

Едно от местата, които са гордост за града, е академичният изследователски център, чието име „Музейон“ (оттам произлиза и думата „музей“) идва от легендарните гръцки божества – музите. Музейонът се състои от музей, библиотека, няколко университетски зали, специално помещение за учени, които могат да живеят там и да провеждат експерименти, както и ботаническа и зоологическа градини. Най-голямата библиотека в света по онова време наброява 700 000 тома и на практика представлява мястото, в което се събира световното знание.

Междувременно на остров Фарос се издига едно от седемте чудеса на света – Александрийският фар – кула с височина 180 метра. Със своята обсерватория и изследователски център за анатомични проучвания маякът е истинска „Мека“ за естествените науки.

Средгръцките философи, посетили Александрия, се открояват имената на Страто, Евклид (бащата на геометрията), както и на астронома Аристарх. Всеки един от тях оставя своя принос в историята. В този интелектуален рай Архимед започва сериозна работа в областта на научните изследвания.

Срещи с нови приятели

Архимед започва да проучва трудовете на великия геометрик Евклид, като се потапя заедно с учениците му в „Елементите“ (компилация от творбите на гръцки математици) и открива няколко аспекта, имащи отношение към геометрията.

По време на този период на непрекъсната работа Архимед не само придобива знания, но открива и нови приятели сред своите съученици и учители, като тези приятелства продължават с години.

Най-близки приятели на Архимед са математиките Конон и Ератостен. Конон, който е също така ученик на Евклид, е най-верният измежду прия-



▲ Александрия е известна като „център на света“, защото създава много връзки с градовете по Средиземно море. Днес е вторият по големина град в Египет след Каиро.



телите на Архимед, въпреки че според историческите източници Архимед го смята повече за наставник, отколкото за приятел.

Ератостен е с 10 години по-млад от Архимед и е известен не само като математик, но и заради приноса си към области като географията и астрономията. Един от основните му трудове е посветен на изчисляването на обиколката и диаметъра на Земята. Използвайки натрупаните знания в областта на астрономията, Ератостен и Архимед

1 Ератостен, един от най-добрите приятели на Архимед. Неговите трудове включват „За измерването на Земята“ и „География“. Той е първият учен, който измерва обиколката на Земята на основата на научни аргументи.



Ключова личност

КОНОН

Архимед се сприятелява с много хора по време на обучението си в Александрия, но чувства, че никой не разбира по-добре работата му от математика Конон. Този факт ясно се разкрива в увода на труда му „За сферите и цилиндрите“. В писмо, адресирано до ученика на Конон Доситей, Архимед пише: „Открих я ми трябваше да станат известни, докато е жив Конон, защото той единствен може да разбере и оцени стойността на моя труд“. Благодарение на дълбоко си чувство на лоялност към Конон, Архимед говори за работата си основно чрез писма, адресирани до него.

Конон е роден в Самос, разположен в южната

част на Егейско море, а по-късно пристига в Александрия, за да стане астроном на Птолемей III около III в. пр. Хр. Преди да се премести в Александрия, той прекарва много време в Сицилия, правейки астрономически и климатични наблюдения. Историческите източници твърдят, че може би се среща с Архимед по време на периода, прекаран в Сицилия.

Конон е известен също така и с това, че дава име на съвезидието *Coma Berenices* (Косите на Вероника), защото Береника, съпругата на Птолемей, дарява своята коса на богинята Афродита, за да се върне съпругът ѝ здрав и невредим от войната със Сирия.

със сигурност споделят много общи теми в своите разговори. Ератостен е вторият по ред, завеждащ библиотеката на Музеяона. През цялото време, прекарано в Александрия, Архимед и Ератостен поддържат връзка.

Много от писмата, които Архимед написва след завръщането си у дома, са адресирани или до Конон, или до Ератостен. След смъртта на Конон Архимед продължава да пише на неговия ученик Доситей.

Изобретения и обществено положение

Докато поддържа контакти с много от близките си приятели и докато продължава изследователската си дейност, Архимед тайно конструира едно от своите изобретения – водоподъемна машина, известна още като Архимедов винт.

Архимедовият винт е уред за изпомпване на вода, който той успява да изгради благодарение на знанията си за спиралите. Въртящ се винт се поставя във вътрешността на цилиндър, потопен под ъгъл в съд с ниско ниво на водата. При завъртане на ръчка водата от ниското ниво на помпата се издига нагоре. Тази помпа е специално конструирана за напояване на областите около р. Нил.

По това време хората в Александрия смятат, че „математиката трябва да е абстрактна“. Това е времето, когато „за математиката няма практическо място“, а всички практически приложения се приемат с резерви.

По-голямата част от земеделската работа се извършва от роби и никой не счита за необ-

ходимо да подобри техните условия на работа. Освен това на уредите, с които се улеснява работата на робите, се гледа с пренебрежение. Повсеместното мнение по онова време е, че в свободното време, създадено от това, че робите вършат ръчния труд, хората следва да учат само заради самото учене. Архимед също споделя това мнение. Той дори се срамува, че има други занимания освен математиката. Ето защо много внимава да не оставя каквито и да било следи по механизмите и уредите, които създава. Твърди се, че дори публикува книга за механиката, озаглавена „Механика“, но няма писмени източници, свидетелстващи за това.



▲ Дизайнът на Архимедовия винт, реализиран от италианския художник Леонардо да Винчи през 1480 г. Да Винчи е автор на много дизайни на машини, използващи принципите на науката и механиката.

► Евклид, бащата на геометрията. Той преподава в Александрия, но умира малко преди пристигането на Архимед. Ето защо двамата гении никога не се срещат.



Архимедовият винт е вероятно първото изобретение на Архимед.



Гордостта на бъдещия учен

Откриване на числото π

След няколко години, прекарани в чужбина с учебна цел, Архимед решава да се завърне в родната Сиракуза. Малцина учени отиват в Александрия, за да се обучават, но бързо се завръщат в родните си градове. Повечето предпочитат просто да се възползват от академичната атмосфера, която предлага Александрия. Архимед оценява великолепните условия за извършване на проучвания, които са на негово разположение, но смята, че родният му град е по-подходящо място за изучаване на предметите, представляващи интерес за него, тъй като в Александрия се поставя ударение повече на абстрактното проучване, отколкото на практическото приложение.

Съществуват няколко различни теории относно хронологичната последователност и начина, по които Архимед извършва своята изследователска дейност след завръщането си в Сиракуза. Предполага се, че започва с откриването на числото π поради силното влияние, оказано от труда на Евклид "Елементите", заради процедурата, която използва за определянето на числото π .

В Древна Гърция се смята, че "най-красива измежду всички форми е тази на кръга". Предшествениците на Архимед - Плутон и Аристотел, твърдят, че "няма други толкова свещени форми, колкото тези на кръга и сферата, ето защо Бог е създал и Слънцето, и Луната, и другите звезди във формата на сфери". Учените от онова време се интересуват изключително много от това

► Архимед често влиза в спор с останалите си колеги учени в Александрия, но е абсолютно сигурен в правотата на теориите си.



Картина, изобразяваща учениците от Александрия в Музейона – най-голямата библиотека на всички времена, от която днес са останали само руини. Хората смятат, че е унищожена от пожар, земетресение или война.

да открият обиколката и повърхността на такива форми.

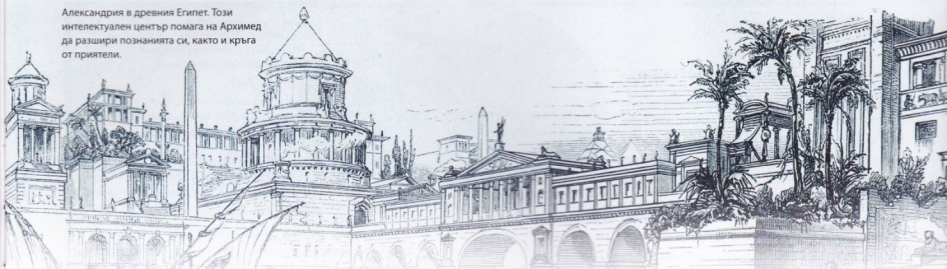
Архимед също проявява интерес към кръга. Дотогава той знае, че обиколката на кръга е малко повече от три пъти неговия диаметър, но за да намери повърхността му, той се опитва да намери средната стойност, получена между повърхността на вписани, съответно описани, многоъгълници.

Той чертае правилен шестоъгълник, вписан в кръг, и изчислява повърхността му. След това чертае дванайсетстранен правилен многоъгълник, след това двадесет и четири страничен правилен многоъгълник и най-накрая деветдесет и шест страничен многоъгълник, и определя повърхността на всеки един. Той определя също така повърхността на друг деветдесет и шест страничен многоъгълник, вписан в кръга. Многоъгълният наподобява кръг. Така Архимед знае, че повърхността на кръга се намира някъде между повърхността на деветдесет и шест страничен многоъгълник, описан в кръга, и повърхността на многоъгълника, вписан в кръга. След внимателни изчисления той открива, че повърхността на кръга е малко по-голяма, отколкото $(3 \times 10/71) \cdot R^2$ (радиуса на втора степен), и малко по-малка, отколкото $(3 \times 1/7) \cdot R^2$. $3 \times 10/71$ е 3.140845... и $3 \times 1/7$ е 3.142857... Тъй като и в двете числа двата знака след десетичната запетая са еднакви, той използва числото 3.14, за да изчисли повърхността на другите кръгове.

Щом открива начин за изчисляване повърхността на кръга, Архимед лесно определя неговата обиколка. Ако кръгът се раздели на няколко малки части, поставени една до друга, формата, която се получава, напомня правоъгълник. След това с помощта на формулата, която току-що е открил за повърхността на кръга, Архимед успява да намери и неговата обиколка. Той създава формулата: "обиколката е равна на диаметъра, умножен по 3.14". В математиката 3.14 е известно още като числото π . С това свое откритие Архимед пре-



Александрия в древния Египет. Този интелектуален център помага на Архимед да разшири познанията си, както и кръгът от приятели.



написва историята на математиката.

Методът на Архимед за определяне повърхността на кръг чрез вписване на няколко многоъгълника до постигане на форма, подобна на тази на кръга, е известен също така като „метод на последователните приближения“. Евклид разглежда тази тема в своите „Елементи“. Казват, че откриването на числото π е едно от първите неща, които Архимед прави при завръщането си от Александрия.

Академична критика

Докато изучава кръга в Сиракуза, Архимед периодично води кореспонденция с интелектуалци от Александрия. Макар и все още млад учен, той е горд от разпространяването на новините за неговите открития. Въпреки това се случва инцидент, имащ отношение към всичко това, който го обезпокоява много. Един от неговите приятели, с когото обсъжда теорията, открадва идеята му и я представя за своя. Архимед се ядосва и по този случай изпраща в отговор на своите колеги сатирично писмо със следните думи: „Бих искал да анализирам още веднъж теоремите, които ви изпратих в предишно

мое писмо, в което вмъкнах две неверни теореми. Направих го, защото ако някой погрешно употреби тези теореми, ще трябва после да отговаря за това“.

Освен това той не пише писмото си на старогръцко койне (основен предшественик на съвременния гръцки език), а на дорийски – диалектът, който се говори в Сиракуза. Архимед написва това писмо с намерението да изобличи всеки, който се осмели да претендира, че е направил някое от неговите открития.



▲ Сиракуза – градът, в който се ражда Архимед и където прекарва по-голямата част от живота си. Морският пейзаж е запечатан прекрасното Йонийско море.

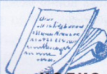
Преброяване на пясъчинки

Окрилен от чувство за удовлетвореност и превъзходство над некомпетентните си колеги, Архимед преживява друго събитие, което го разгневява. То е свързано с един от първите му трудове, озаглавен „Преброяване на пясъчинките“.

Никой друг, разбира се, дори и не може да си представи да брое пясъчинки, но Архимед се опитва в своя труд да определи броя пясъчинки, нужни, за да се изпълни Вселената.

Хората по онова време вярват, че Вселената е далеч по-малка, отколкото си я представяме в днешно време. Определено е дори специално число, което изразява големината на Вселената. Знаейки големината на Вселената и големината на една пясъчинка, Архимед може да изчисли колко пясъчинки са нужни, за да се изпълни Вселената. Числото, получено като резултат, е малко по-малко от 1051.

Тъй като Архимед смята, че числата надминават реалността, проучванията, които прави, надминават въображението на другите учени, чувстващи се дължни да му противоречат и да го оборват. Един от тях е математикът Аполоний, който е доста популярна личност в Александрия. Той е известен с произведението си „Конични сечения“, както и като автор на няколко изследвания върху големите числа. Аполоний критикува книгата на Архимед „Преброяване на пясъчинките“, без да е запознат с детайли със съдържанието ѝ, което ядосва нейния автор. „Бори се със знанието си със знание.“ – по този необичаен начин отговаря Архимед на отправената критика.



Различна версия

КОЛКО ГОЛЯМО Е ПОСТОЯННОТО ЧИСЛО ПИ (π)?

Когато открива числото π , Архимед предполага, че то ще съдържа много знаци след десетичната запетая. След Архимед много математици искат да открият действителната стойност на този фундаментална константа. Така започва дългата история на изучаването на числото π .

През V в. китайският математик Шокушу, малко по-запознат с константата, отколкото Архимед, изчислява стойността на числото π някъде между 3.1415926 и 3.1415297.

Едва 1000 години по-късно, през XVI в., приблизителна стойност, до която стига Шокушу, значително се подобрява. Математиките Биетер и Шилвел заедно намират по-точни приблизителни

стойности. След това германецът Рудолф ван Койран прекарва целия си живот в изчисляване на числото π с 35 знака след десетичната запетая.

С помощта на диференциалното сметане по начина, прилаган от математиките през XVII в., числото π се изчислява до 72-я знак след десетичната запетая, а през XIX в. – до 707-я знак. В крайна сметка през 1881 г. немският математик Фердинанд ван Линдерман демонстрира, че π е безкрайно число.

Откритието на Архимед продължава да смаява математиките векове наред. Днес числото π се изчислява приблизително до милиони знаци след десетичната запетая.

На война

Бикове и крави (Problema Bovinum)

АРХИМЕД Е ОБИДЕН ОТ КРИТИКАТА, отправена към трудовете му от Аполоний, но отговаря като достоен учен. За да демонстрира колко малко всъщност знаят хората за много големите числа, той създава игра, известна като "Бикове и крави" (Problema Bovinum).

Този проблем е написан в стихотворна форма и започва с думите: "Пребройте биковете и кравите в стадото на Хелиос, което пасе в равнината Тринакрия в Сицилия!".

Хелиос олицетворява Слънцето в гръцката митология. Има четири стада в четири различни цвята: бял, черен, жълт и на петна. Броят бикове във всяко стадо е в следното съотношение: броят на белите бикове е равен на $\frac{1}{2}$ плюс $\frac{1}{3}$ от черните бикове, плюс общия брой жълти бикове, докато броят на черните бикове е равен на $\frac{1}{4}$ плюс $\frac{1}{5}$ от биковете на петна, плюс общия брой жълти бикове. Броят бикове на петна се равнява на $\frac{1}{6}$ плюс $\frac{1}{7}$ от белите бикове, плюс общия брой жълти бикове. Съотношението на кравите е както следва: броят бели крави се равнява на $\frac{1}{3}$ плюс $\frac{1}{4}$ от общият брой черни крави, докато броят черни крави е равен на $\frac{1}{4}$ плюс $\frac{1}{5}$ от броя крави на петна в момента, докато стадото пасе. Броят крави на петна се равнява на $\frac{1}{5}$ плюс $\frac{1}{6}$ от общия брой жълти крави. И най-накрая броят на жълтите крави е равен на $\frac{1}{6}$ плюс $\frac{1}{7}$ от общия брой бели крави.

В задачата се пита какъв е броят бикове и броят крави във всяка една от четирите групи с общо осем променливи. Въпреки това, вземайки предвид условията, поставени в началото, могат да се изведат само седем уравнения, така че съществуват няколко правилни отговора. Това се нарича система от безкрайни уравнения.

Писанията на Архимед продължават по следния начин: "Ако съумееш точно да кажеш броя на главите добитък, принадлежащи на Слънцето, не ще се наричаш невежа за числата, но все пак няма и да си мъдрец". Написаното завършва със следните думи: "Ако съумееш да откриеш всички тези неща и да ги събереш в едно с ума си, давайки всички отношения между тях, ще се окичиш със слава и ще знаеш, че в този вид мъдрост ти си вече свър-



◀ Картина от началото на XX в., изобразяваща как римляните побеждават картагенците по време на Първата пуническа война.

шен".

В крайна сметка математиците в Александрия не успяват да решат тази задача. Едва след 2 100 години задачата най-накрая е решена.

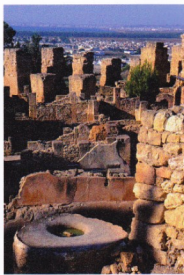
Въпреки че успява да разгневи Архимед, но не намира решение за сложната задача, Аполоний остава прочут с труда си върху коничните сечения, който вероятно е повлиян от проучванията на Архимед.

Първа пуническа война

Архимед, толкова жаден за знания и толкова самоуверен, често е обект на оплаквания от страна на своите колеги учени, но въпреки това обмяната на знания между Александрия и Сиракуза продължава. Докато математикът води интелектуален живот, който го изпълва, в родната му Сицилия приближава беда.

В северозападната част на острова, на мястото, което се нарича най-близко до Апенинския полуостров, се разполага град, наречен Месана (днес Месина). Месана е окупиран в продължение на 20 години от наемни войници, наречени мамертинци. През 264 г. пр. Хр., когато Архимед е едва на 23 години, в Месана се разгаря спор. Царят на Сиракуза Хиерон II се опитва да обяви териториите, прилежащи към Месана, за свои. В отговор мамертинците се опитват да получат помощта на околните земи, но не могат да решат дали да молят за подкрепа Рим на север, или на Картаген на юг. Междувременно Хиерон II прави съюз с Картаген и затова Рим решава да предложи своята подкрепа на мамертинците.

Така конфликтът, започнал като малък спор между Хиерон II и мамертинците, се разраства по размери и се превръща в истинска война между водещите хегемони по онова време – Рим и Картаген. Рим побеждава и впоследствие Хиерон II решава да застане на негова страна. Благодарение на това Сиракуза успява да се измъкне без разрушения от много дълга война. След тази война римляните успяват да прокудят всички картагенци, които живеят в мир с жителите на Сиракуза в продължение на дълги години. Така Рим започва



▲ Останки от къщи в Картаген след Пуническите войни. През 146 г. пр. Хр. след победата на Рим в Третата пуническа война, Картаген е напълно разрушен.

Град Месина в северозападната част на Сицилия. Наричан по онова време Месана, градът се превръща в сцена на една от най-грандиозните битки за надмощие в средиземноморския регион.





Пътуване във времето

ХРОНОЛОГИЧНА ТАБЛИЦА НА ПУБЛИКОВАНЕТО ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Много от произведенията на Архимед никога не са публикувани. Ние познаваме само девет от тях. Изследователите прочуват трудовете му, за да определят кога и в каква последователност са написани те.

Произведенията му първоначално се разделят на стари и нови. Разделението е маркирано от годината 245 г. пр. Хр., когато Архимед написва "Квадратура на параболата". Книгата има за увод некролог на Конон, за когото се смята, че е починал около 245 г. пр. Хр.

Колкото повече време минава от периода, в който Архимед учи в Александрия, толкова повече намалява влиянието

на Евклид върху написаното.

Сред всички негови произведения това, което най-силно привлича академичната критика, е "За сферата и цилиндъра". В него Архимед пише: "Ще ви разкажа по-късно за своите теории относно спиралите и конусите". Така открива, че "За спиралите" и "За конусовидните и кръглите тела" са публикувани след "За сферата и цилиндъра".

По подобен начин можем да разсъждаваме и за подредбата на останалите произведения на Архимед на основата на кореспонденцията му, водена с останалите колеги учени в Александрия.

ТРУДОВЕ НА АРХИМЕД

СТАРИ (преди 245 г. пр. Хр.)

- "ВЪРХУ ИЗМЕРВАНТО НА КЪРЪГА"
- "ПРЕВРОВАНЕ НА ПЪСЧИВНИ"
- "КВАДРАТУРА НА ПАРАБОЛАТА 1В-24"
- "ЗА РАВНОСИЕТО НА РАВНИНИТЕ"

НОВИ (след 245 г. пр. Хр.)

- "КВАДРАТУРА НА ПАРАБОЛАТА 4-17"
- "КВАДРАТУРА НА ПЪСЧИВНИ"
- "ЗА СПИРАЛИТЕ"
- "ЗА КОНУСОВИДНИТЕ И КЪРГЛИТЕ ТЕЛА"
- "ЗА ПЛАВАЩИТЕ ТЕЛА"
- "МЕТОДИ"

да упражнява тотален контрол върху острова. Войната между Рим и Картаген е известна още като Първа пуническа война и продължава до 241 г. пр. Хр., когато Архимед става на 41 години.

Преместването на Земята

Архимед продължава изследванията си под протекцията на човека, който започва Първата пуническа война, а именно – Хиерон II. Благодарение на мъдрото решение на царя, Сиракуза не търпи преки поражения по време на войната, ето защо животът на Архимед не е засегнат в толкова голяма степен от случващото се наоколо.

По време на този период Архимед изучава балансирането на тежести върху весна. "Ако имам една по-голяма тежест и една по-лека, къде поставям опорната точка, за да могат двете тежести да са уравновесени?" – се пита той. Дори малките деца знаят, че по-голямата тежест се поставя по-близо до опорната точка, а по-леката по-далеч от нея. Архимед възнамерява да демонстрира тази теория върху математическа основа.

Степента на силата и разстоянието ѝ до опорната точка е количествена стойност, известна още като "момент на силата". Архимед излага следния постулат в своя труд "Принципа на кле-

щите": "Ако две тежести с различна големина имат еднакви моменти на силата, те всички се уравновесяват".

Да предположим, че в опорна точка се поставя прът, единият край на който е десет пъти по-дълъг от другия. Избуването на по-дългия край на пръта ще накара по-късия край да се повдигне с една десета част от разстоянието, което заема по-дългия край. Въпреки това тежестта от по-късата част на пръта се движи със сила, десетократно надвишаваща силата, упражнявана върху по-дългата част. Следователно използването на зъбци дава възможност на силата да бъде трансформирана в разстояние.

След излагане на тази теория Архимед разбира, че има неограничени възможности за трансформиране на силата в разстояние. Ако много дълъг прът е поставен върху опора, всеки един предмет с теоретично всяка една маса, може да бъде преместен чрез избуване на по-дългия край на пръта. Въодушевен, Архимед възкликва прочутата фраза: "Дайте ми опорна точка и ще повдигна Земята."

Чувайки това, Хиерон II извиква Архимед и го моли да докаже теорията си, като премести много тежък предмет. Архимед отива на пристанището и иска кораб, пълен с пътници и товар. Естествено, за да се избута корабът в морето, са нужни много мъже с въжета, а и това е трудно.

Архимед закача единия край на въжето за кораба, а другия за скрипец. Прекарава въжето през диск от близкият ров и прави макара, която функционира по начин, подобен на този на системата от зъбци. Архимед прави сложна система от скрипци и макари, подготвяйки се да направи своята демонстрация пред царя. След това дърпа въжетата, а корабът бавно се плъзва в морето. Имайки за свидетел на демонстрацията на чиста теория, прехвърлена в практиката, самия цар, Архимед печели неговото доверие.



▲ Останки от храма, посветен на защитника на Архимед – Хиерон II. Казват, че всеки път в името на Зевс се принасяли в жертва 400 крави.



Архимед демонстрира своята теория за зъбците с помощта на въжета и макари.

Брилянтен ум

Любима теорема

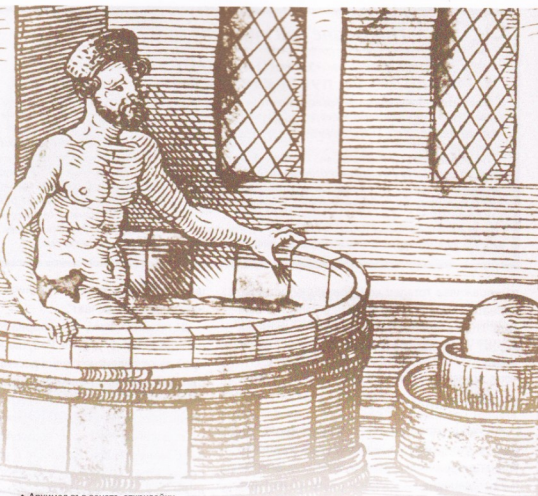
След проучванията за числото π Архимед започва да се занимава с метод за изчисляване на площи на повърхности и обеми на сферични тела.

Математикът търси прости формули, но това не е толкова лесно. Един ден, докато наблюдава една сфера, той неочаквано е озарен от следната идея: "Вместо да се опитвам да изчисля директно повърхността и обема на сферата, защо да не използвам конуси и цилиндри, тоест форми, които надобхват сферичната, и да се опитам да намеря връзка, която да ми помогне да изуча сферите".

Той започва със сфера, вписана в кръг и прилежаща към основата ѝ, и два конуса, чиито върхове опират в центъра на цилиндъра, а основите им са на една равнина с основата на цилиндъра. Архимед се опитва да намери отговор, вземайки предвид обема на конусите и този на цилиндъра. Обемът на цилиндъра се измерва чрез умножаване на повърхността на основата му по неговата височина. Повърхността на основата се изчислява с помощта на числото π (константата, която самият Архимед открива), умножена по радиуса ѝ на квадрат. Така той вече знае как се изчисляват обемите на конусите и цилиндрите.

След това Архимед разбира нещо много важно. Ако тези три предмета се поставят един до друг и им се направи хоризонтален разрез на еднаква височина, независимо от дължината на този разрез, повърхността на частта върху конуса плюс тази на сферата винаги е равна на частта върху цилиндъра.

По същество повърхностите, определени от напречните разрези върху сферата и конуса заедно, се равняват на повърхността, определена



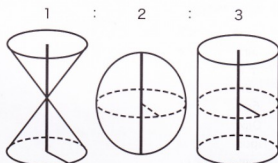
▲ Архимед във ваната, откривайки принципа на твърдите тела, потопени в течност. Това вероятно е един от най-известните епизоди в живота му.

от напречния разрез върху цилиндъра. Архимед се наслаждава на това откритие. Сега, след като вече е открил отношението между повърхностите, определени от напречните разрези, той разбира, че може лесно да изчисли обема на сферата.

С помощта на същото отношение той стига до извода, че чрез добавянето на обема на сферата към обема на конуса, се получава обема на цилиндъра. След като вече знае как се изчислява обемът на цилиндрите и конусите, вече може да работи върху обема на сферата. С използването на тези резултати Архимед може бързо да получи формулата за площта на повърхността на сферата.

Доволен, че е намерил отговора, Архимед написва уравненията за трите обема и ги сравнява. Той открива, че конусът, сферата и цилиндърът са в съотношение един към друг 1:2:3. "Каква прекрасна истина!" – възкликва той, чертаейки вписана сфера в цилиндър, след което казва на своите ученици: "Когато умра, искам да сложите тази диаграма върху надгробната ми плоча". От всичките си открития Архимед харесва най-много именно това и то до такава степен, че иска да се гравира върху гроба му.

▼ Архимед използва чертежи на конуси и цилиндри, за да изчисли обема на сфера.



▲ Архимед, бягащ гол към дома си, след като прави своето откритие в обществена баня. Твърди се, че голотата на обществено място в Древна Гърция не е толкова необичайна.



Първи интеграли

Когато намира стойността на числото π и изчис-

лява повърхността на кръга, Архимед използва метода на последователните приближения. Това му дава нова идея.

С помощта на същия принцип, за да се изчисли повърхността на кръг, в правилен многостен се включва кръг, след което в областта между многостена и кръга се чертаят триъгълници, докато многостенът придобие форма, подобна на тази на кръга, в който е вписан. В резултат на това многостенът има повърхност, подобна на тази на кръга.

В допълнение към първоначалния метод на последователните приближения Архимед чертае още един правилен многостен от външната страна на кръга и изчислява тази повърхност, като вече знае, че действителната повърхност на кръга се намира някъде между повърхностите на многостените, вписани и описани в кръга. Архимед използва тази техника не само за двуизмерни форми, но също така и за предмети.

Този метод, който прилага форми с определени известни качества, за да се приближи до качествата на други форми, се нарича интегриране, а самите изчисления се наричат интегрално смятане. По този начин Архимед става основоположник на изучаването на интегралите.

Принципът, открит в горещата ванна

След като завършва изследванията си за сферите, Архимед е привикан още веднъж от Хиерон II.

Царят се разпорежда един златар да му направи корона и му дава съответното подходящо количество златни кюлчета. Той дочува обаче, че златарите добавят малко сребро при изготвянето на изделието и не използват цялото количество злато за целта. Хиерон моли Архимед "да установи дали наистина има сребро в короната, без обаче да я поврежда".

Архимед потъва в мисли, не яде, не пие, не се грижи за себе си. Той често се държи по този начин, особено когато съзнанието му е ангажирано с поредния нов проект. Съществуват множество истории относно това колко погълнат от своята работа е Архимед. Казват, че е обсебен от демон, подобен на сирената от Омиевата "Одисея", която влиза в съзнанието на човек и го очарова със своя глас, а жертвата напълно забравя ежедневните си задължения. Друга легенда разказва как Архимед отива в обществена баня и рисува геометрични фигури в пепелта, или, покрит с масла, рисува линии по тялото си.

Въпреки че Архимед е погълнат от анализите, които прави в домашна обстановка, той открива решение на задачата в по-необичайно място – обществени бани. Когато учениците му го водят там, той открива, че обемът вода, изтичащ от ваната, е равен на обема на човек, който влиза в нея.



▲ Образът на учения, който е толкова погълнат от работата си, че пренебрегва ежедневните си задължения, вероятно е вдъхновен от Архимед.

"Еврика!" (Открих го!) – възкликва той, изскачайки от ваната и хуквайки обратно към дома си. Бързач към къщи гол, той се връща сравнително бързо, завладян от мисълта веднага да намери приложение за своето откритие. Този театрален момент е сцената на откриване на това, което по-късно ще бъде наречено Закона на Архимед, или принципа за телата, потопени в течност.

Архимед веднага отива при Хиерон II със своето откритие. Той пълни два съда с вода, слага короната в единия, а в другия златни кюлчета със същата маса като короната. След сравняване на количеството изтласкана вода от двата съда открива, че обемът на короната е по-голям, отколкото на златните кюлчета. Среброто има по-ниска плътност. Така Архимед доказва, че короната не съдържа чисто злато.

Твърди се, че Хиерон II е стъписан от откритието. Архимед се връща към изследователските си занимания и не се интересува от това какво се случва с короната или наказанието, което получава измамният златар.



▲ Сирени, обсебващи Архимед. Всеки път, когато е завладян от нещо, свързано или не с работа, той не е в състояние да мисли за каквото и да било друго.

Приближително по времето, когато свършва Първата пуническа война, която не променя кой знае колко съдбата на Архимед, той спокойно и свободно продължава своята научна работа. Скоро обаче се появява нова ситуация, в която се изисква прилагането на други негови практически изобретения.



Лични моменти

МРАЗИ ЛИ АРХИМЕД КЪПАНЕТО ВЪВ ВАНА?

Добре известен факт е, че Архимед прави своето най-велико откритие във ванна, но тази ванна не е същата като днешните, а обществена. Някоя друга цивилизация няма толкова вани и бани, колкото Древна Гърция.

Много от така наречените обществени бани (вани) се посещават само от жени. Освен традиционните вани и съблекални, съществуват и "седящи вани", в които хората се обливат с вода, докато се намират в седнало положение.

Освен това много вода за спорт имат свои собствени бани, защото са често посе-

щавани, поради факта че гърците държат на добрата физическа форма. Незаинтересован от личната си хигиена, Архимед често е воден насила в обществена баня от своите ученици. Не че мрази къпането, просто обикновено е толкова погълнат от заниманията си, че не мисли за нищо друго.

► Останки от седящи вани, открити през 1963 г.



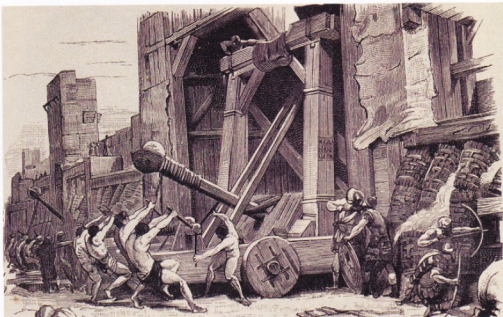
Война и оръжие

Втората война

През 218 г. пр. Хр., спокойните дни за Сиракуза – град, иначе непривикнал към въвлечане в конфликти –приближават своя край. Равностоянието по сила армии на Рим и Картаген (който сега е вече под командването на безмилостния генерал Ханнибал) още веднъж повеждат битка за господството над Средиземно море. Битката е известна в историята под името Втора пуническа война. По това време Архимед е на 69 години. Въпреки че е вече на възраст, той все още е погълнат от своите последни изследвания.

По това време Рим вече е съкрушил Сицилия и продължава да завладява страните, разположени в съседство на империята, като постепенно разширява сферата си на влияние. Картаген, от друга страна, се бори смело и достойно и има амбициите да победи Римската империя. Сиракуза, която се намира в южната част на о. Сицилия, се оказва притисната между две велики сили.

Хиерон II първоначално сключва съюз с Картаген по време на Първата пуническа война, но впоследствие се съюзява с Рим. Това всъщност предпазва Сиракуза от унищожение след безусловната капитултация на Картаген. След смъртта на Хиерон II обаче неговият наследник Хиероним предусеща забележителната сила на Картаген и се отказва от съюза си с Рим, за да се присъедини още веднъж на



▲ Армията на Сиракуза използва срещу римляните оръжията, изобретени от Архимед. Техниколюбията му има забележителен ефект, карайки самия доблестен пълководец Марцел да се оттегли.

▼ Картагенският генерал Ханнибал, който започва атака срещу Римската империя, предлагайки 50 000 войници, за да си върне о. Сицилия, изгубен от Картаген, по време на Първата пуническа война.

страната на Картаген. Като репресивна мярка Рим изпраща нареджани да Сиракуза с искане градът да се предаде. Но той отказва. В този момент Рим решава да изпрати Марк Клавдий Марцел (генерал, известен под името "мечът на Рим" заради агресивния си начин на водене на бой) да атакува Сиракуза. Това събитие се случва няколко години след избухването на Втората пуническа война.

Римската армия, която е под предводителството на Марцел, започва обсада на Сиракуза по вода и суша. Генералът води 20 000 души пехота и разполага 100 кораба, за да се подготви за морска битка. Той е убеден, че малкият град Сиракуза ще се предаде веднага при вида на такова количество римски сили. Римската пехота планира да направи обширно укрепление откъм западната част на града, наречена Отригия. От друга страна, военните кораби напредват към защитните стени, издигнати покрай крайбрежието. Никой от тях не подозира за жестока участ, която ще ги сполети.

Психологическа победа

Преди смъртта си Хиерон II моли Архимед да създаде някои оръжия, които да се използват в случай на война.

Царят, който усеща способностите на Архимед да трансформира своите математически открития в приложения на практика, настоява той да ги пригоди в областта на оръжията. Архимед обаче разглежда тази дейност по-скоро като забавно хоби, отколкото като сериозно занимание. Въпреки това невинното хоби на Архимед спасява по чудо Сиракуза от римляните.

Римският пълководец Марцел приближава укрепления по море. Докато корабите пробиват своя път през морето, те са обсилени с огромни камъни, падащи с невероятна скорост. Гигантски катапулти безмилостно изстрелват огромни камени отломки върху атакуващите сили, потапяйки в морето корабите един след друг. Освен



▲ Архимед поставя адълбнати огледала, насочвайки ги срещу римските кораби. Той взема участие в подготовката за военни действия, а не в самите битки.





Библиотека на спомените

НЕБЕСНАТА СФЕРА НА АРХИМЕД

Въпреки че Архимед не полага никакви усилия да пише по теми, различни от математиката, заради интелектуалната атмосфера на времето, в което живее, съществува една област, в която той иска да направи записки, а именно – астрономията. Въпреки от своя баща Фидий, Архимед започва изследванията си по астрономия – област, която го възбужда непрекъснато до края на живота му. По това време тя се счита за част от математиката и като такава е многократно по-важна, отколкото практическите приложения на математическата теория.

Твърди се, че Архимед написва труд,

озаглавен "Върху създаването на небесната сфера", и прави за себе си малък макет. Макетът представлява миниатюрен модел на Земята, Слънцето, Луната и останалите пет планети. Моделът е определено малък, но много точно и подробно отразява фазите на Луната, както и на слънчевите и лунни затъмнения, и се движи с помощта на течаща вода. Архимед наблюдава лятното и зимно слънцестоене и прекъсва дота време в изчисляване на разстоянието между планетите при създаването на своята небесна сфера.

► Небесна сфера, използвана през XVI в. Небесната сфера на Архимед оказва огромно влияние върху бъдещите изследвания в областта на астрономията.



това армията на Сиракуза успява да разгроми пехотата на нахлуващата армия в противоположната част на града.

Първоначално Рим планира да стовари на сушата войниците от няколко кораба, избегнали директните удари. Войниците трябва да използват стълби, по които да се изкачат по стените на крепостта, но друга неприятна изненада ги очаква, когато в крайна сметка достигат брега. Механизъм с железни куки, наподобяващ ръкохватката на кран, се издига иззад стените, хваща римските стълби и ги изхвърля надалеч. Предполага се, че тази машина е в състояние да хване по същия начин и римските кораби, осмелили се да се приближат до брега, и да ги върне обратно или ненадейно да ги разбие в скалите. Това оръдие прилага принципа на лоста на Архимед, като използва едновременно лостове и макари, създавайки по този начин механизъм, подобен на този на гигантски кран.

Освен това жителите на Сиракуза поставят на върха на стените уред, снабден с вдлъбнати огледала, така че корабите, които обсаждат града, се запалват. Причината за това е устройство, създаващо шестстранно огледало и по-малко четиристранно, които отразяват едновременно слънчевата светлина, фокусирайки я в една централна точка. Следвайки резултатите от изследването си върху параболите, Архимед научава за центъра на фокус на вдлъбнатите огледала и знае, че може да го използва, за да концентрира слънчева светлина и да изненада противника.

Без защита срещу оръжията на Архимед римската флота се оттегля, а пълководците решават да атакуват по суша, мислейки, че катапултите на Архимед са в състояние да хвърлят огромни камъни на далечно разстояние, но няма да са ефективни срещу войниците, атакуващи отблизо по следен нош.

Този план се оказва гибелен, тъй като Сиракуза създава оръжия, които са в състояние да хвърлят скали и камъни и на близки разстояния. Римляните понесат множество жертви заради камъните и скалите, които се хвърлят непрекъснато иззад стените на града.

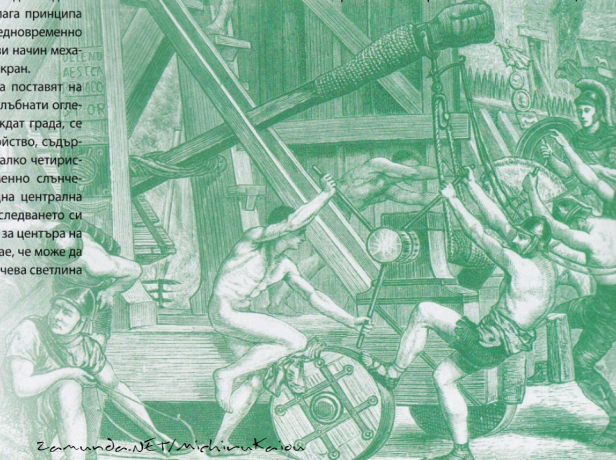
Така оръжията на Архимед дават възможност на града да води успешно битка, но техният създател продължава да не се интересува от опустошителната война наоколо. Както винаги, той е погълнат и завладян от работата си.

Противопоставяне

Посрещната от оръжията на Архимед, римската армия не успява да удържи каквато и да било победа. По това време името на Архимед става известно сред римските войници и дори техният предводител Марцел, смаян от противопоставянето на Сиракуза, сравнява Архимед с Приам – старското чудовище, споменато в Омировата "Илиада". Един ден флотата, забелязвайки някакво устройство зад стените, направено от дървени левти и въжета, възкликва: "О, не! Още едно от оръжията на Архимед!" и вдига котва, за да се оттегли на безопасно място. Марцел не успява да нахлуе в Сиракуза и обсажда града в продължение на три години.

Играта обаче скоро приближава към своя край.

► Картина, илюстрираща атака на крепост в антични времена. Катапултите, използвани в древността и в средновековието, действат на принципа на лоста, създаден от Архимед.

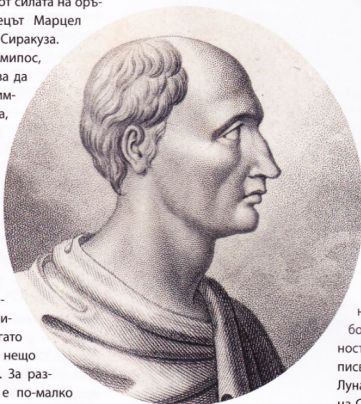


В името на науката

Нашествието на римската армия

ОТЪЛЪСВАН НЕПРЕКЪСНАТО от силата на оръжията на Архимед, пълководецът Марцел усърдно търси начин да нахлуе в Сиракуза. Неочаквано той привиква Дамипос, спартански войн, който се опитва да избяга от града, но е заловен от римляните. Марцел тайно се радва, мислейки, че може да използва този човек в преследването на собствените си цели, тъй като сиракузците искат освобождаването му.

Марцел провежда няколко срещи с водачите на Сиракуза, за да обсъди освобождаването на Дамипос. Той също така използва случая, за да се запознае със състоянието на укрепленията. Генералът се изненадва, когато в определен момент забелязва нещо необикновено в една от кулите. За разлика от останалите, тази кула е по-малко охранявана и дори изглежда лесна за изкачване. Впоследствие той изследва кулата при всяко свое завръщане в града за разговори относно положението на Дамипос и изчислява най-подходящата



▲ Марцел – „мечът на Рим“. Той смята за престъльник римския математик Архимед.



▲ Картина, изобразяваща изненадващата римска атака срещу Сиракуза – откъс от франски учебник от XIX в.

точка за атака.

Скоро изниква възможността за това. Той научава, че предстоят тържествата в чест на богиня Артемида. Марцел добре знае за важността, която гръцките жители на Сиракуза приписват на честванията на Артемида – богинята на Луната и лова. На този специален ден жителите на Сиракуза обикновено ядат и пият, докато паднат в несъвет. През деня оръжията на Архимед са в състояние да защитят града, но през нощта тази задача става задължение на гражданства.

“Нощта на празнествата...” – Марцел не иска да пропусна тази възможност. Той избира място, откъдето да изкачи стените близо до вратите, наречени Хексапура, намиращи се от северната страна на града. В нощта на празнествата римските войници тихо се изкачват по стената и успяват да отворят вратите.

По време на изненадващата атака Марцел unicornжава не малко врагове, но забравя на войниците си да третират противника като роб. Разбира се Архимед не прави изключение.

Въпреки че най-накрая нахлува във вражеския град, отговорен за множество поражения, нанесени на римската армия, Марцел силно цени Архимед и изпитва огромно уважение към него. Той нарежда на войниците си да се отнасят подобаващо към великия учен.

Тъй като успява да завладее целия град до зорязорване, той отива до стените на града, за да бъде поздравен от поданиците си. Докато гледа надолу към прекрасната Сиракуза, изтръпва при мисълта какво би станало с града, след като приключи инвазията.

Впоследствие се случва друг инцидент, който го натъжава неимоверно много.



Различна версия

КАК СЕ ЗАПАЗВАТ ТРУДОВЕТЕ НА АРХИМЕД

Древните гърци не използват печата във формата, в която го използваме в настоящето. Какво обаче помага на произведението им да оцелеят до днес?

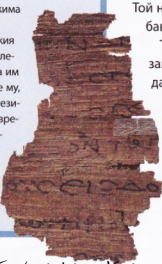
Произведенията на древните гърци са написани на папирус – ранна форма на хартията, създадена в древния Египет. Папирусът е изработен от стъблата на растението папирус, които впоследствие се изсушават. Папирусът не е влагостойчив, ето защо в началото на средните векове хората започват да преписват творбите на древните гърци върху пергамент, който се оказва по-траен. Пергаментът е хартия, направена от агнешка кожа, а понякога и от коза или говежда. По време на процеса на копиране някои трудове се считат за не толкова важни за преписване и са изгубени за вечни времена. Дори произведенията, избрани с цел запазването им, често съдържат грешки в резултат на направения препис.

Цяло чудо е, че дори не съвсем значимите трудове на Архимед са преписани на перга-

мент. Освен това написаното от него притежава свои характерни черти, което дава възможност да се идентифицира степента на преработено съдържание по време на процеса на преписване. Всички негови трудове са написани на дорийски диалект. По-голямата част от произведенията, написани на този език, не претърпяват силно забележима преработка.

Архимед използва дорийския диалект при обичаене с колегите си от Александрия, за да им попречи да откраднат идеите му, но никого не си представя, че езикът му ще представлява за съвременните историци доказателство за автентичността на трудовете му.

► Папирусът, използван в древна Гърция.





▲ Картина от XVIII–XIX в., изобразяваща сцена, в която Цицерон открива гроба на Архимед. Цицерон внимателно възстановява този гроб, но точното му местоположение не е известно и до днес.



▲ Марцел, предлагащ военни трофеи на боговете. Завладен от културата на противника, той влиза да предпази Сиракуза колкото се може повече от унищожение.

Душата на стария учен

Жителите на Сиракуза са разстроени от неочакваното си поражение след толкова години успешен отпор на нашествениците с помощта на оръжията на Архимед. В древността съществува правило, според което всички богатства на държава, която откаже капитулация и впоследствие бъде победена във войната, трябва да се предадат на завоевателите.

В този град, завладян от силите на противника, Архимед е единственият човек, който се интересува в същата степен от своята работа, колкото и преди войната. Един ден, когато римски войник настъпва диаграма, начертана на земята, Архимед възкликва: "Не разваляй кръговете ми!". Войникът се засяга от този коментар и изважда своя меч.

Казват, че преди да издъхне Архимед прошепва

▼ Съществуват няколко версии за последните мигове на Архимед. Според една от тях, след като към него се приближава римски войник, Архимед го моли да изчака, докато реши задачата си. Различен от подобни думи, войникът убива Архимед.

думите: „Можеш да отнемеш тялото ми, но душата ми остава моя!“. Така е сложен край на 75-годишния живот на човека, посветил съществуването си на науката.

Марцел се натъжава при новината за смъртта на великия математик. Той събира семейството на Архимед и се отнася с него по подобаващ начин, а след това гравира изображенията на сфера и цилиндър върху надгробната плоча на учения, отдавайки по този начин почит към желанията му.

Марцел, който перфектно владее гръцки език и е почитател на гръцката култура, събира всички шедьоври на града и ги изпраща в Рим, запазвайки ги от сигурно унищожение. При няколко случая на тържества в Рим той излага на показ произведения на изкуството в различни музеи. Така гражданите на Рим се докосват до изкуството и технологията на Гърция. Малко след това Рим окончателно завладява Гърция.

Алфред Ноуз Уайтхед (математик и философ) казва, че „никой в Рим никога не се посвещава на изучаването на математиката“. Може да се каже, че смъртта на Архимед е последен знак на почит към чудната и все още крехка гръцка култура.

Твърди се, че през 75 г. пр. Хр., 137 години след смъртта на Архимед, римският политик Цицерон търси гроба му, намиращ се под множество трънливи храсти близо до входа Аркадина, но точното място не е открито и досега.



Откритието на века – случайност или не?

Откритието е резултат от това, че Архимед е насилва доведен в обществена баня от своите ученици. Това откритие, наречено по-късно „Закона на Архимед“, се запазва като момент, който няма равен на себе си в цялата история.



Arхимед trace des figures géométriques sur son corps.

▲ Картина от XIX в., изобразяваща Архимед, влячен насилва към обществена баня от своите ученици.

Задачата на царя

ЦАРЯТ НА СИРАКУЗА, по онова време Хиерон II, иска да принесе като дар на боговете златна корона, ето защо поверява определено количество злато на един златар и поръчва изработката на корона. Мъдрият цар измерва точното тегло на златните кюлчета и съответно това на короната.

Короната е изключителна бижутерска изработка и Хиерон II е доволен от това. Масата ѝ е равна на масата на златните кюлчета, които дава на златаря.

Въпреки това из Сиракуза тръгват слухове, според които златарите често отнемат част от златото и го заменят с равностойна част сребро. Ето защо Хиерон II се обръща към доверения си приятел – учения Архимед, и го моли да потвърди дали короната е изработена от чисто злато, или в нея има примеси на сребро.

„Внимавай да не съиспеш короната!“

Архимед е озадачен, тъй като среброто е по-леко от златото, а ако в короната има сребърни примеси, то тогава корона със същото тегло би трябвало да има по-голям обем. Естествено, ако намери обема на короната, ще получи и отговора. Но съществуваше ли метод за изчисляване на обема без разбиване на парчетата на короната?

Водата, изтичаща от ваната

Първоначално Архимед приема с неохота молбата на царя, но постепенно става толкова обсебен от задачата, че забравя да се храни, да спи и да полага грижи за себе си. Когато учениците му забелязват неговото състояние, те започват да се тревожат за здравето му.

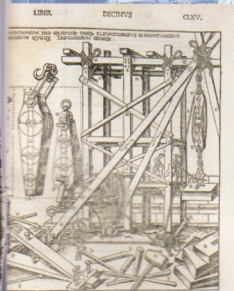
Гледайки своя наставник, потъващ в мисли с всеки изминал ден, учениците му си казват: „Мръсното му тяло със сигурност ще се разболе“. Ето защо го влячат насилва в обществена баня.

Неговите ученици изтъргват с гъба тялото му и когато случайно Архимед се потапя целия във ваната, водата от нея изтича. И той прави откритие: „Точно това е!“ – възкликва Архимед и се втурва навън, хуквайки чисто гол по улиците на Сиракуза, пренебрегвайки настоятелните молби на своите ученици да остане. Докато тича към дома си, той крещи през цялото време „Еврика! Еврика!“. Гръцката дума „еврика“ означава „открих“ – израз, широко разпространен в Европа, Русия и Америка при обявяването на ново откритие или изобретение.

Водата, която изтича от ваната, има същия обем като тялото му. Това е изключителният закон, открит от Архимед. Той веднага пълни съд с вода, потапя короната във водата, за да определи обема



Архимед, потънал в мисли. Когато прави своите открития, той винаги прави експерименти и ги прилага в практиката. Това е факт, който води до раждането на много от великите му изобретения.



и, и извършва същата операция с чисто злато със същото тегло. Изчисленията му показват, че обеят чисто злато е малко по-малък от обема на короната, което означава, че метал с по-малко тегло е примесен в златото за изработка на короната, довеждащ до по-голям обем на изтичащата вода.

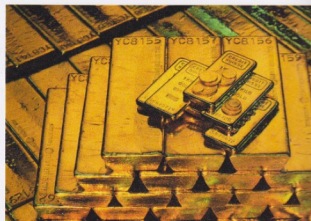
Следователно става ясно, че в златото се съдържа сребро, а златарят е измамил царя.

Съотношение между злато и сребро

Знаем, че короната на Хиерон II е изработена от злато, смесено със сребро, но има още нещо в тази история, а именно – методът за изчисляване съотношението на златото в короната към съдържанието на сребро в нея.

Можем да потопим златни кюлчета и парчета сребро, чието тегло се равнява на това на короната, както и самата корона, в три различни съда с вода. Сега да отбележим обема вода, изтласкан от всеки един съд, с V, V1, и V2. Тъй като знаем, че короната съдържа известно количество сребро,

▼ Архимед, който знае за разликата в плътността на среброто и златото, е в състояние да изчисли процентното съдържание на всеки един от металите в короната на царя.



▲ Откъс от произведението на Витрувийс "De architectura" (За архитектурата). Тезибратя разглеждат в девет тома откритието на Архимед за телата, потопени в течност.

масата на короната (M) е равна на масата на среброто (M1), прибавена към масата на златото (M2), т.е. $M = M1 + M2$.

Обемът вода, изтласкан от златото в короната, е $M1/M \times V1$, а обемът вода, изтласкан от среброто в короната, е $M2/M \times V2$. Така общото количество вода, изтласкано от короната, е сбор от двете уравнения горе: $V = (M1/M \times V1) + (M2/M \times V2)$.

Сега да доразвием това уравнение чрез умножаване на двете му страни с M. Знаем, че $M = M1 + M2$, така че можем да умножим лявата страна по M и дясната страна по M1 + M2. Получаваме $[M1 \times V1 + M2 \times V2 = V (M1 + M2)]$, което доразвиваме, за да получим $[M1 \times (V - V1) = M2 \times (V2 - V)]$. Следователно стигаме до следния резултат: $[M1 : M2 = (V2 - V) : (V - V1)]$. Знаежки стойностите на V, V1 и V2, получаваме съотношението между златото и среброто.

В тази своя форма откритието не е особено полезно. Архимед разширява този принцип в своя труд, озаглавен "За плаващите тела". В това произведение той твърди, че "причината, поради която твърдите тела олекват, когато са потопени в течност, се дължи на факта, че течността упражнява изтласкваща сила върху твърдото тяло". Тази сила се нарича способност на течност да задържа на повърхността си плаващо тяло, а степента ѝ е равна на теглото на течността, изтласкана от твърдото тяло. Този принцип е известен още като Законът на Архимед.

Той може да изглежда доста примитивен на днешните хора, но концепцията, че избутващата сила се създава не от твърдото тяло, а от заобикалящата го течност, е доста революционна за времето си.

Автентична ли е историята с короната?

Архимед решава по брилянтен начин задачата на цар Хиерон II и продължава да открива още

▼ Картина от 1900 г., изобразяваща Архимед, който прави опит пред очите на цар Хиерон II.



▲ Наченът, по който Архимед прилага идеите си на практика, дразни изключително много другите гръцки учени от онова време.

неща за способността на течността да задържа на повърхността си плаващи тела, но дали е истина тази история, разказана от Витривиус в произведението му „За архитектурата“, остава тайна. Казват, че Архимед вече изучава способността на течността да задържа на повърхността си плаващи тела, докато търси решение на задачата на царя.

Несъмнено обаче уникалната му прозорливост и поглед навътре в нещата са основна предпоставка за откритието, което прави.

Тази история ни дава възможност да предположим, че Архимед е в състояние да използва индуктивната логика по начина, по който я прилагат днешните математици, за да превърнат резултатите от неговите експерименти и практика в теории. Можем да разберем теориите му за способността на течността да задържа на повърхността си плаващи тела чрез бърз поглед върху произведението му „За плаващите тела“, но не трябва да забравяме, че човекът, който не яде и не спи заради обсебването си от науката и се втурва навън чисто гол, след като прави революционно откритие, оказва влияние върху нашия живот 2 000 години по-късно.



В ТЪРСЕНЕ НА ИЗГУБЕНИ ПРОИЗВЕДЕНИЯ. ИСТОРИЧЕСКОТО ОТКРИТИЕ НА ХАЙБЕРГ

Произведенията, скрити в религиозни сборници

Разполагаме с информация за изследванията, направени от Архимед, отчасти от копията на собствените му произведения. Ученият, който полага неимоверни усилия, за да открие и запази тези произведения, е датчанинът Хайберг. Историк и изследовател на древногръцката математика, той разкрива някои исторически документи с изключителна стойност.

Хайберг развива интерес към Архимед на млади години и през 1881 г. публикува труд в три тома, озаглавен "Събрания съчинения на Архимед", основан на серия ръкописи, с които се сдобива. Основното си откритие прави, докато търси още оригинални произведения на Архимед, за да преработи вече неговата публикувана книга.

През лятото на 1906 г. Хайберг намира специална религиозна книга в константинополската библиотека на манастира „Ел Салем“. Това, което привлича вниманието му обаче, не е самата книга, а пергамента, на който е написана. Този вид пергамент, създаден през средните векове, е необичайно скъп, ето защо хората го използват многократно, като изтриват съществуващия текст. Името



▲ Пергаментът се използва преимуществено през средните векове.

„палимпсест“ за този вид пергамент за многократна употреба произхожда от гръцка дума, означаваща „почиствам“, и е често използван в манастирите за преписване на религиозни текстове. Хайберг предполага, че някои от произведенията на Архимед се запазват именно благодарение на тези старинни палимпсести.

Когато чете такъв палимпсест в константинополската библиотека, той забелязва няколко страници петна върху него. Със сигурност този палимпсест е първоначално използван през X в. за преписване на някои от произведенията на Аристотел. Хайберг е потресен, когато осъзнава факта, че държи в ръцете си ръкописи, озаглавени "За спиралите", "За сферите и цилиндрите", "За плаващите тела" и др., написани с математическия почерк, който му е вече толкова познат.

„Методът“ се смята за едно от най-значимите сред многото произведения, които открива Хайберг. Съдържанието на други документи е вече идентифицирано, но „Методът“ – писмо, което Архимед изпраща на Ератостен, се смята за унищожено. Това откритие е забележителен принос в изследванията на трудовете на Архимед.

В своето произведение „Методът“ Архимед пише, че е „по-лесно да предоставим доказателство за познаването на проблемите, с което преди това сме се сдобили чрез метод, отколкото да предоставим доказателство без предишни знания“. Така Архимед се опитва да обясни, че е открил решение на математически проблем с помощта на механиката.

Той продължава с думите: „След това задачите трябва да се доказват с геометрия, тъй като изследването с помощта на посочения метод не представлява истинско доказателство“.

Това откритие ни предоставя информация за мисловния процес на Архимед, който показва, че в период, когато математиката се смята за изцяло абстрактна, той осъзнава факта, че приложната математика функционира отвъд границите на чистата теория.

В разчитане на скрити документи

Хайберг може да прочете отделни

▼ Ръкописът на Архимед, открит от Хайберг. Това произведение, създадено първоначално на доирски диалект, е преписано върху пергамент през X в. Книгата е продана на търг през 1998 г. за сумата от два милиона долара.



части от намерените документи с помощта на естествена слънчева светлина и лула. Произведенията на Архимед вече се предлагат на вниманието на читателите, но предстои напълно да се разчете откритият документ. Налице е уникален шанс останалите трудове на Архимед да преобърнат историята на математиката с помощта на съвременните реставрационни техники. Сега няколко екипа изследователи се опитват да разчетат произведението, използвайки най-модерни високотехнологични методи.

Много е трудно да се разбере подробно как пергаментите, използвани за направата на написан на произведенията на Архимед, се рециклират. Първо се изтрива маслото, използвано за творбата, а след това пергаментът се разрязва на две, обръща се на 90°, и се използва още веднъж. Ръкописите оцеляват повече от 900 години именно благодарение на този сложен процес. Сега обаче те са силно увредени и могат да бъдат възстановени единствено с помощта на радиоактивни и ултравиолетови лъчи. В днешно време учениците се опитват да използват цифрови камери с висока резолюция при този процес, наричан още мултиплициране на образа. Друга техника за реставрация на документи са инструментите, които се използват при раково болни.

Учените, завладени от въпроса за мисловната дейност на Архимед, са обсебени от собствената си изследователска работа по същия начин, по който е обсебен и той.

Други учени, които изпреварват своето време

През своя живот Архимед се радва на приятелството на много хора, а също така има и голям брой последователи. Това са хората, които използват резултатите от неговата работа, за да направят свои собствени открития, или наследяват изследователската душа на Архимед.

Човекът, който изяснява всички обстоятелства около съперника на "мечта на Рим"

Плутарх 46–120 г.

Ако не съществуваше Плутарх, може би и до ден днешен нямаше да разберем нищо за живота на Архимед, освен резултатите от изследователската му работа. Най-цитираният източник на информация за живота на Архимед е произведението на Плутарх, озаглавено "Успоредни животописи". Интересно е да се знае, че в този труд, съдържащ серия от биографии, има 23 двойки биографии и 4 единични, а името на Архимед се споменава повече от веднъж – първоначално в хрониката, посветена на атаката на генерал Марцел („мечт на Рим“) срещу Сиракуза по време на Втората пуническа война. По-голямата част от историята се върти около битката между римската армия, под предводителството на Марцел, и града Сиракуза, който се защитава с помощта на оръжията на Архимед. В своята творба Плутарх разказва подробно няколко епизода от живота на Архимед.

Плутарх се ражда в голямо семейство в Херонея (областта Беотия в Гърция) през 46 г. Няма много факти около неговото семейство, освен информацията, че има двама братя. Той написва биографиите на много известни личности, а малкото информация, с която разполагаме за неговия живот, идва от "Свидас" - енциклопедията на древна Гърция, създадена през X в.

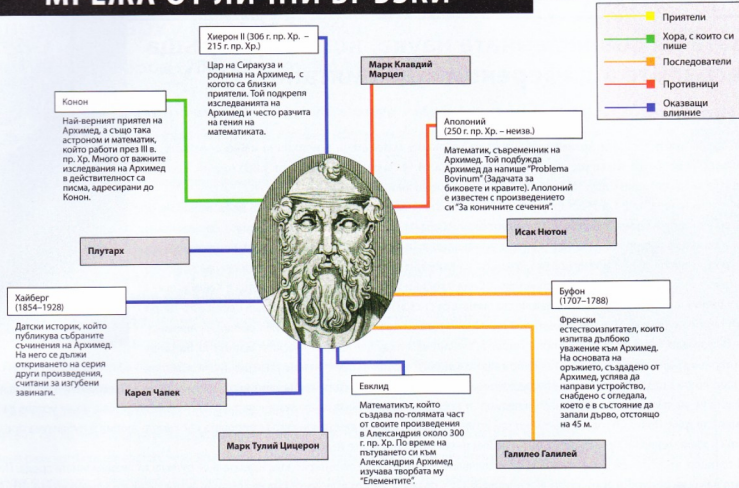
През 66 г. Плутарх се премества в Атина, за да изучава естествени науки, медицина, философия и др. По-късно пътува из цяла Гърция, както и в Близкия изток и Египет. След като се завръща в Херонея, за да продължи своите изследвания, Плутарх води блажен живот – жени се през 68 г. и става баща на пет деца. Прекарва по-голямата част от живота си в писане на двете свои най-известни творби: "Успоредни животописи" и "Моралиа".

Произведенията на Плутарх оказват огромно влияние върху писателите от бъдещите поколения, включително Уилям Шекспир, поета Бен Джонсън, ирландския писател Джонатан Суифт, немския литературен гений Гьоте. В своите пиеси Шекспир често се позовава на цитати от "Успоредни животописи".

Една от причините, поради които Плутарх привлича много хора, е тази, че неговото време е време на упадък на интереса към религията и философията, което го превръща в един от малцината интелектуалци на своята ера. Плутарх, завладян от човешкия морал, полага усилия да помогне на останалите да водят праведен живот. Той умира през 120 г.



МРЕЖА ОТ ЛИЧНИ ВРЪЗКИ



▲ Личностите в сивите карета са представени в тази глава.

Бащата на съвременната физика, който високо цени начина на мислене в Древността

Галилео Галилей (1564-1642)

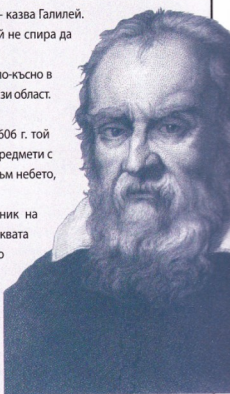
"Ако не беше съществувал Архимед, никога нямаше да съм в състояние да направя каквото и да е постижение" – казва Галилей. Думите му не се дължат на популярното през Ренесанса течение на почит и възхищение от древните гърци. Галилей не спира да боготвори Архимед през целия си живот.

Галилей е роден в Пиза, Италия, през 1564 г. Той се ражда в семейство на търговци, увлечени от музика, и постъпва по-късно в Пизанския университет; за да учи медицина, следвайки желанията на своя баща, въпреки че не е особено вълнуван от тази област. По време на ваканциите, които прекарва в дома си, семеен приятел му разкрива света на математиката и физиката.

Той решава да се оттегли от университета и да се посвети на изучаването на тези две науки. Един ден през 1606 г. той получава новина за уред, изобретен в Холандия, който дава възможност на използващите го да виждат отдалечени предмети с помощта на лещи, вкарани в тръба. След 6 месеца задълбочена работа Галилей конструира телескопа и го насочва към небето, за да изучи небесните феномени.

Неговото изобретение улеснява наблюденията му. На основата на такива наблюдения той става поддръжник на Хелиоцентричната теория на Коперник, но бива привикан пред съда на Инквизицията двукратно, защото Църквата яростно се противопоставя на неговите схващания. След това внимава да не става част от изследвания, които да го превърнат в гедини прекарва полусляп и умира през 1642 г., заобиколен от своите ученици.

Галилей – човекът, който произнася известните думи: "Eppur si muove" (И все пак тя се върти!), е известен с откритията си за инерцията и импулса в областта на механиката, представяйки своите теории с помощта на формули, които са често използвани и днес. Той поддържа прилагането на логиката и експериментите, които провежда многократно, преди да изкаже някоя от своите хипотези. Галилей заслужава уважение заради подобния на Архимед начин, по който прави своите постижения.



Бащата на съвременната наука, който превръща интегралите в диференциално смятане

Исак Нютон (1642-1726)

Казват, че ако Исак Нютон и Архимед, двама от най-великите математици в историята на човечеството, са съвременници, те вероятно ще се разбират перфектно. Въпреки че ги разделя период от 1 800 години, двамата математици са свързани един с друг чрез изучаването на съвременната математика.

Нютон е роден през 1642 г. в Уулсторп, град в източна Англия. Баща му умира, преди да се роди, майка му се жени повторно и напуска дома, а Нютон е отгледан от своите баба и дядо. Това вероятно е причината, поради която Исак се оказва много затворено дете, което мрази училището, въпреки че е изключителен математик още преди да навърши 18 години. Той постъпва в колежа „Тринити“ на Кеймбриджкия университет, където прекарва повечето време в изучаване на математика и естествени науки. След 9 години обучение става преподавател в Кеймбридж.

Докато разучава оптиката, Нютон открива, че светлината се състои не само от един-единствен цвят, а е по-скоро спектър от различни цветове. В математиката той прилага метода на последователните приближения на Архимед, за да изведе формули за изчисляване на повърхността, затворена между две криви. Немският математик Вилхелм Лайбниц открива същия метод приблизително по същото време. Днес той е известен като диференциално смятане.

След като ябълка пада на главата му, Нютон открива закона за всеобщата гравитация, считан от много хора за забележителен пробив, независимо от факта че ученият изоставя за известен период от време по-нататъшните изследвания върху тази тема заради това, че не успява да демонстрира своята теория. Почти 20 години по-късно той успява в крайна сметка да хармонизира природата със своята теория и публикува през 1687 г. известното си произведение „Принципи“, обобщавайки резултатите от своите изследвания.

На 50-годишна възраст, измъчван от душевно заболяване, Нютон губи своя интерес към науката и се оттегля от академичната среда. По-късно работи като пази на Кралския монетен двор и посвещава по-голямата част от времето си на изучаването на религия и алхимия до смъртта си през 1727 г., на 84-годишна възраст. Погребан е с кралски почести.



Авторът, който се обръща към учените от древността, за да реши проблеми в съвременното общество

Карел Чапек (1890-1938)

Историята на Архимед в действителност е малко лъжлива. Той изобщо не е разсеян учен, безразличен към случващото се около него. Карел Чапек е писател, който вдъхновено говори за неговия живот.

Чапек е роден през 1890 г. в северозападната провинция Бохемия, Германия, учи философия в университета и получава докторска степен. Произведенията му се разделят на три периода. Той публикува много кратки разкази още преди да навърши 30 години в съавторство с брат си Йозеф, който става по-късно актьор. До 42-годишна възраст стилът му е повече журналистически и пише разкази за различните си пътешествия и преживявания. Творбата му „R.U.R.“ се радва на голяма популярност, особено поради факта, че в нея за първи път се споменава терминът „робот“.

По време на последния си период Чапек, вече признат автор, пише няколко книги, утрекващи диктатурата. Докато работи като редактор в „Народен вестник“, той публикува статия, озаглавена „Смъртта на Архимед“.

Той описва Архимед като „истински борец“ и продължава с разказа за срещата на Архимед с Луций – ерудираният римски офицер, който високо ценя понятието чест. Луций се опитва да убеди математика да работи в Рим, изтъквайки с гордост величието на Римската империя. Архимед му отговаря, че в родната Сиракуза съществува нещо, което е далеч по-важно и съществено, отколкото това, което може да му предложи великата империя.

Разговорът стига до задънена улица и завършва с възкликанието на Архимед: „Не разваляй кръговете ми!“. Действието в разказа „Смъртта на Архимед“ се развива в Древна Гърция, но статията всъщност е яростна критика срещу нацизма и търси изход от надигащата се вълна на авторитаризъм и империализъм. „Смъртта на Архимед“ е публикувана през 1938 г. Чапек умира през същата година навръх Коледа.



Ораторът, който открива надгробния камък с гравирана върху него теорема

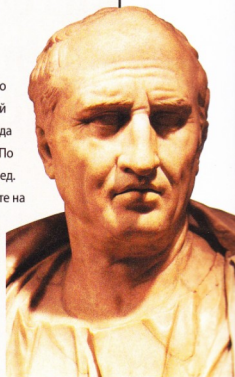
Марк Тулий Цицерон (106–43 г. пр. Хр.)

Марк Тулий Цицерон е най-изтъкнатият оратор в Рим, както и известен политик. Той оставя в наследство множество произведения, открива също така гроба на Архимед. Твърдо решен да стане политик един ден, той заминава за Рим, да за учи право. През 75 г. пр. Хр., след като завършва своето обучение и се жени, той започва да се занимава с различни задачи от финансово-административен характер като квестор, а по-късно става сенатор. По време на своя мисия в Сицилия, като представител на финансовата администрация, той открива гроба на Архимед.

В своето произведение "За дебатите в Тускулум" Цицерон споменава това откритие и отбелязва, че "жителите на Сиракуза не подозират за съществуването на подобно нещо в града им. В действителност те непрекъснато го отричат". Той заявява колко учуден остава от факта, че такъв знаменит гръцки град, прочут със своите университети, не знае за съществуването на гроба на своя най-изтъкнат учен.

Цицерон изпитва дълбоко уважение към Архимед заради откритията му за формата на Земята. Той е смаян от сложността на небесната сфера, изработена от Архимед и се твърди, че завинаги остава впечатлен от нея. По-късно, след като си спомня за изображенията на сфера и цилиндър, гравирани върху надгробния камък на Архимед, той заминава за Сицилия, за да ги търси. Смята се, че Цицерон възстановява полуунищожения гроб на Архимед, но точното му местоположение остава неизвестно и до днес.

През 69 г. пр. Хр. той става инспектор, три години по-късно адвокат, а след още три магистрат – най-високият чин в римското правителство. Ревностен защитник на републиката, Цицерон критикува имперския подход на Цезар и дори е въвлечен в опита за покушение срещу него, което се оказва неуспешно. Цицерон получава най-тежката форма на наказание заради участието си в това покушение и е екзекутиран от Марк Антоний през 43 г. пр. Хр.



Римският генерал, оценяващ специалните оръжия, които противникът използва срещу него

Марк Клавдий Марцел (270 г. пр. Хр. – 208 г. пр. Хр.)

Марцел, великият римски пълководец, е роден през 270 г. пр. Хр. Името му означава "син на Марс, бога на войната", така че с право можем да твърдим, че е предопределен да стане генерал още от първия ден на живота си. Той е също така пламенен почитател на гръцката култура и изпитва дълбоко уважение към гръцките учени.

Като младшец Марцел участва в битките от Първата пуническа война. След като спасява брат си, заобиколен от сили на противника, той е награден от римската армия с медал и много други почести.

Марцел е избран за консул пет пъти през живота си, първият от тях по време на Галската война. Тази военна кампания, започнала през 225 г. пр. Хр., не напредва особено много, но Марцел излиза победител в самостоятелна схватка с галския предводител и по този начин слага решителен край на войната. Военните трофеи, които печели в резултат от всички битки, са разпределени в Римската империя. Има сведения, че Хиерон II, който по това време е на страната на Рим срещу Картаген, също получава част от наградата.

Въпреки това по време на Втората пуническа война Рим и Сиракуза отиват на война като противникови страни в конфликт, който може да се нарече конфликт между Марцел и Архимед. Многократно принуждаван да се оттегли заради силата на оръжието на Архимед, Марцел изгражда високо мнение за стария учен и заповядва на войниците си да се държат подобаващо и с уважение към него, веднага след като нахлуят в града. Заповедите му обаче не се спазват и за нещастие на Марцел Архимед е убит от римски войник. В знак на уважение към желанията на Марцел нарежда върху надгробния камък на великия учен да се гравира диаграма, изобразяваща сфера и цилиндър.

През следващите години той повежда Рим в битка срещу врага генерал Ханибал и впоследствие е убит в град Венузия през 205 г. пр. Хр.



Учените от Средновековието преживяват период на Ренесанс след Тъмните векове

Архимед ни оставя своите принципи, изобретения, сила на духа – огромно наследство от познания, което се простира в най-различни области. След смъртта му неговите основни теории са потопени в мрак и не виждат светлина до появата на съвременните учени. Посредством основните му постижения, свързани с математиката, и изобретенията, които днес придобиват различни форми, душата му се връща, за да напомним на света за съществуването на този легендарен човек.

Душата, която търси покой

„МОЖЕШ ДА ОТНЕМЕС ТЯЛОТО МИ, НО ДУШАТА СИ ОСТАВА МОЯ“

Архимед изрича тези думи преди да издъхне, демонстрирайки своята отдаденост на труда си. Вероятно в ума му се вихрят множество идеи, които той желае да види реализирани в действителност.

Силата на неговите идеи и изобретения кара Архимед да прескочи границите на света на математиката, в който е роден, и често го наричат истинският древногръцки учен. Въпреки времето, в което е роден – време, когато гръцката математика достига своя връх, Архимед разбира, че трябва да я отведе още една крачка напред. Ако математикът имаше наследници, гръцката математика определено щеше да е навлязла в ера на революционни открития.

Семената обаче, които посява Архимед, никога нямат възможност да покълнат. Гръцките учени избират да последват по-ортодоксалните и праволинейни математици като Евклид, Платон и Аристотел, отколкото Архимед, прекарвайки живота си в изследване на неясни принципи на математиката. Душата на учения се сита години наред, тъй като не може да намери подходящ наследник.

След смъртта на Архимед Рим завладява Картаген, след това Гърция и Египет, обединявайки всички територии, които се намират около Средиземно море. През 27 г. пр. Хр. Октавиан, осиновият син на Цезар, стъпва на трона под името Август I, а Римската империя се ражда на 200 години мир.

По-късно Римската империя се разделя на Източна и Западна, а Средиземноморският регион

▼ Църквата „Света София“ в Константинопол (днес Истанбул), който е столица на Източната римска империя. Построена като център на Гръцката православна църква.



потъва в забрава, докато центърът на световната култура се премества успешно в ислямския свят. Периодът между падането на Западната римска империя и възраждането на изкуствата през XIV в. (Ренесанс) е известен като Тъмните векове, или Средновековие.

В тези времена, когато се дава преимущество на религиозните текстове пред академичните произведения, много от ръкописите на Архимед са преработени или повтарно използвани за направата на преписи на религиозни творби. По време на Средновековието, в годините между 480 г. и 543 г., малцината общества, които съхраняват традициите на древногръцката култура, са Орденът на бенедиктинците, както и византийците, и сарацините. Именно на тях дължат в известна степен своето оцеляване произведенията на Архимед, които виждат бял свят по времето на Ренесанса.



“МОЖЕШ ДА ОТНЕМЕШ ТЯЛОТО МИ, НО ДУШАТА СИ ОСТАВА МОЯ”



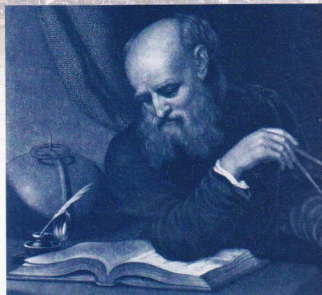
Модерният начин на мислене в древността

Скитачката душа на Архимед намира в крайна сметка своя наследник през XVII в. Подобно на Архимед преди това, той е един от тримата най-изтъкнати математизици в света. Името му е Исак Нютон. Той разчита на познанията си за древните гърци, а брилянтният му интелект отваря впоследствие вратите на съвременната математика. Древногръцките математизици, известни само в собствената си родина, сега се прочуват в цял свят.

Роден в Англия, Нютон следва откритието на Архимед за интегралите и разработва диференциалното смятане. Немският математик Лайбниц стига до същите изводи горе-долу по същото време. Съвременното диференциално смятане е развито на основата на откритията, направени от двамата математизици.

За тези, които са запознати с диференциалното смятане, методът на Архимед е от по-въображаемо естество, тъй като прилага досадния процес на “разбиване на предмета на множество малки парченца и последващото им събиране в едно отново”. От друга страна, Нютон чрез собственото си изобретение – интегрирването, е в състояние да приложи теорията на практика чрез изчисляване на повърхността, заключена между две криви. Минават повече от 2 000 години преди Нютон и Лайбниц да разработят в детайли идеите на Архимед, за които се казва, че притежава модерен менталитет в древни времена.

С помощта на принципа на интегрирането Архимед открива стойността на числото π , което се изследва по-задълбочено от съвременните математици. През 1882 г. немският математик Линдеман демонстрира, че π е безкрайно число. По-късно се употребяват уреди и инструменти, които да измерят стойността на π . В началото,



▲ Исак Нютон – бащата на съвременната наука. Думите му: “Никое велико откритие не е направено без помощта на смеяла догадка”, вероятно се отнасят към откритията на Архимед.

през 1949 г., това са изчислителни устройства, а в днешно време това са високотехнологични компютри. Стойността на π е изчислена до милион знаци след десетичната запетая. Изследванията върху това число, започнати от Архимед преди толкова много години, продължават и до днес.

Друг въпрос, на който отговарят съвременните компютри, е задачата с биковете и кравите. Разгневен от критиката, която му отправя Аполоний по повод негово произведение, Архимед създава задача, която включва дробни числа.

Съвременниците му се борят с решаването на задачата, но истинското ѝ решение е намерено 2 000 години по-късно.

В крайна сметка през 1880 г. немският математик Амтор открива най-малкото възможно решение за задачата – число с 206 545 знака след десетичната запетая, започващо с 776. През 1981 г., тоест 100 години по-късно, са открити всички възможни решения на задачата с помощта на силата на изчислителните устройства.

▼ Галилео Галилей – един от най-пламенните почитатели на Архимед. Интересът му към механиката се корени в трудовете на Архимед.



Бъдещето на неговите изобретения

Освен своите изследвания, Архимед прави също така няколко изобретения с практическа насоченост, които продължават да упрежняват своя ефект върху ежедневието ни живот.

Водната помпа, открита в резултат на изследванията му върху спиралите, се използва за напояване по земите около делтата на р. Нил в Древността. Същият вид помпа се използва през периода Едо в Япония, в Садо Канаяма, и функционира и понастоящем около р. Нил. В Холандия през Средновековието се използва същото устройство заедно с водно колело, като по този начин се изключва намесата на човек в работата му. В днешно време винтовата помпа, заедно с компресорите, е част от много уреди, например бетонобъркачките.

Вдлъбнатите огледала, използвани в Сиракуза по време на Втората пуническа война, за да концентрират слънчева светлина срещу противника и да доведат до възпламеняване, са разработени на основата на трудовете на Архимед върху параболите. Сега е съвсем просто нещо да се запали лист хартия с помощта на лупа. Този експеримент използва принципа на фокусиране, открит от Архимед, понастоящем широко разпространен при параболичните антени и телескопите.

Освен това понятието за концентрация на слън-

чева енергия в научнофантастичните филми и романи присъства при споменаването на лазерни лъчи и оръжия. Това понятие се използва и с мирни цели при медицински и хирургични процедури в случаите, когато се прилага лазерът.

Галилей прилага достиженията на Архимед

Архимед не ни завещава единствено трудовете си по математика и механика. Идеите му намират широко приложение в работата на бащата на съвременната физика Галилей.

В своето произведение, посветено на параболата, Архимед обяснява следното: "Задачите трябва да се решават първо с механика и след това да се доказват с геометрия". Във времената, в които Платон казва, че "единствените инструменти, които трябва да се използват при математически доказателства, са линията и компасът", употребата на механиката за извеждане на доказателства на теории не е надеждна. Така модерният манталитет на Архимед е очевиден в желанието му да провежда физически експерименти, за да докаже верността на своите теории. Галилей е изцяло отдаден на това да слее в едно света на физиката с този на другите академични предмети, използвани за основа идеите на Архимед.



▲ Наклонената кула в Пиза, откъдето Галилей пуска две твърди тела с различна маса.

Сателитните антени прихващат радиовълните, излъчвани от небесните тела. Тези антени са изобретени в един заден двор в Гроу Ривър, САЩ





◀ Бетонбъркачка, която използва модифицираня на винтовата помпа, използвана от Архимед в ранните му години.

Галилей знае как да опровергае теориите на Аристотел, че "скоростта на падане на телата зависи от тяхната маса", като пуска надолу дървено и желязно гюле от наклонената кула в Пиза и забелязва, че и двете тела удрят земята по едно и също време. На него отдаваме заслугата за изобретяването на понятието "въздушно съпротивление". Галилей открива отговорите си на основата на експериментите и проучванията, които провежда лично, а не чрез езотерични академични произведения. Това несъмнено е техника, която той научава от Архимед. Подобно на Архимед, влиянието му минава отвъд границите на физиката, тъй като има значителен принос в изследването на математиката и астрономията.

Просвещаване на бъдещите поколения

Роден в свят, който залага изключително на изучаването на чистата математика, Архимед се интересува от практическата ѝ страна, редом с други предмети като: физика, механика, хидравлика, астрономия и т.н. Неговите постижения са толкова разностранни, че е трудно да си представим да са направени от един и същи човек.

Въпреки това Архимед внимава и не оставя следа от трудовете си извън сферата на математиката, тъй като се бои, че неговите последова-

тели могат да открият неверни твърдения. Ако знаеше за наградата „Фийлдс“, сигурно щеше да се гордее.

Наградата „Фийлдс“ е математическият еквивалент на Нобеловата награда (тъй като не се връчва Нобелова награда в областта на математиката). Ето защо канадският математик Джон Чарлс Фийлдс решава да дава награда на всеки четири години на личност под 40-годишна възраст с най-голям принос към областта. Портретът, гравирен върху наградата, е този на Архимед в знак на най-висока почит и оценка на постиженията на древногръцкия гений.

Архимед прави множество епохални открития и изобретения с помощта на всеобхватното си чувство за креативност. Интелектуален авторитет на своето време, той е безсилен да контролира всичките идеи, които кипят в ума му. Наследството му, оцеляло през Средновековието, успява да просвети и вдъхнови хората по време на Ренесанса.

В нашите учебници по математика, в инструментите, които използваме всеки ден, върху нощното небе, в приятеля, потънал и вглъбен в размисли – виждаме доказателство за съществуването на Архимед. Постиганията на гения не принадлежат на миналото, те живеят и днес, просвещавайки и вдъхновявайки всекидневния ни живот.

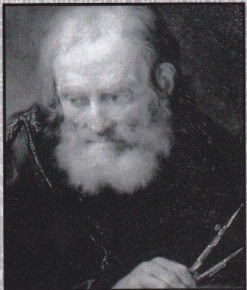
▲ Лазерната хирургия използва концентрирани лъчи изкуствена светлина. Обичайно се употребява върху кожата, зъбите, очите и носа.

▼ Деца, които учат математика с компютри. По-голямата част от математическите операции понастоящем се изпълняват от компютри, но дори и да се правят нови открития, наследството на Архимед продължава да съществува.



100 ЛИЧНОСТИ

Хората, променили света



АРХИМЕД

ISSN 1791-4256



DEAGOSTINI