

است  
بسم الله الرحمن الرحيم

کتاب التفهیم لادب اهل التحفیم عمله ابو الریحان محمد بن احمد البرزنجی  
عاطر بن الملایک  
دانستن صورت عالم و جکونیها از آسمان زمین و ارج  
میان این هر دو راست از روی شنیدن و تقلید گرفتن هر چون چیزهای  
سوزمندست اندر پیشه نجوم زیرا که گوش نامها و لفظها را که بخمان کار دارند  
چون که در صورت مستقیم معانی آن آسان کرد تا چون معانیها و حجتها آن را از ایزد و انوار  
خفیه و نورها بداند از اندیشه و فکر است آسوده بود و در آن از هر دو سو میبرد کرد  
نیاید و این کار هر چند که در علم و مکانه بنت الحسین الخوارزمی را که خواهنده او بود  
بر طریق بر میسوزد و جواب دادن بر روی که خوبتر بود و صورت مستقیم آن  
آسان تر و اندک درم بهندسه بر ششمار بر صورت علم بر سطح کام نجوم زیرا که  
مردم نام بخیر اسرار و دانش و آموختن این چهار علم را بنامی میداند و از آن تجلی توفیق میدهد

است بصورت کفکار و گرد از مشق خویش هندسه جلیست  
دانستن اندازهها و جدید از دیگر و خاصیت صورتها و شکلهای اندک جسم  
موجودست و علم عدد نیز و یکی که در آن بر این که جزوی بود و علم صورت علم  
نیز که در آن بر این که تخمین بود **جسم حیوانات** آن چیزی که باقیه شود پس  
بقیام شود بر خویش و جایگاه خویش نیز کرده داند و چیزی دیگر از آنکه مانند  
و باوی اندک جایگاه او نتواند بودن بعدیهای جایگاه **حیوانات** سه کوه است

یکه دراز او دیگر نه و سه دیگر ژرفا و جنان نیست کی نام دراز  
بر بعضی افتد و بر دیگران نتواند افتادن ولیکن این نامها باضافت  
نفاذه اند هر گاه کی یکه را از آن بعدها طول نام کنی این دیگر کی بود کرد  
عرض نام شود و از سه دیگر که بر هر دو کرد از او اعتراف خوانند و عادت می داند  
جنان زخمه است کی دراز ترین بودی را طول نام کنند ای دراز او را که از  
کمتر است او را عرض نام کنند ای نه و سه دیگر را عرض نام کنند ای ژرفا و اگر  
بلندی بود سطح کو بنید ای بالا **سینه** که آمد آن نمایتهای این سه بعدند که گفتیم  
از دو جانب و یکی از نمایتهای طول ایشان نام است و دیگر س و یکی از نمایتهای عرض  
راست و دیگر چپ و یکی از نمایتهای عمق زیر و دیگر زیر **سطح** جسم نجاره  
نی نمایت بود همه سه ها و نمایت اوسط است و این نام از نام خانه گرفتند  
و زیر او را بسط گویند یعنی گسترده زیر کی سطح بر جسم گسترده است و سطح  
طول است و عرض س و از جسم بیکر بعد کمتر است و از عمق است زیرا کی اگر  
عمق بودی جسم بودی و اما او را نمایت جسم بز و سیری می شود و هر گاه کی  
جسم زکین بود و بصورتی نگردد لوزی بود سطح دیده این زیرا کی از سطح  
از آن سواست از دیدار غایب است و بزین اسان شود تصور کردن سطح بر آسان  
شود کی اندیشی بر وزن و اب کی اندر جای کی یکدیگر نیامیزند و لکن مساویند  
میان ایشان و سطح بر دو گونه است کی راست و دیگر ناراست جسم چگونه باشد

اگر جسم راست بود سطح راست بود و اگر جسم نارااست بود سطح نارااست بود  
**خط چیست** اگر بسط را نهایت باشد آن نهایت او تا جاره خطی باشد  
 و آن خط طولی باشد بی عرض و بعد یکی کمتر باشد از بعدهای سطح چنانکه  
 بعدهای سطح یکی کمتر باشد از بعدهای جسم زیرا که اگر خط را بقنا بودی  
 سطح بودی و اما او را نهایت سطح نهادیم که سطح و صورت بستن این  
 خط آسان شود بنگوستن آن بر وزن شیشه کاندو آب و روغن کرده  
 باشند و نیز آن خط کی میان اقباب و سایه باشد و اگر کسی سطح را از  
 کاغذ تصور کند هر چند که کاغذ سطح برست و خط از گوانهای ریخ اند  
 آسان می بود تا چون هم فوی کردد و از مابین افتد از محسوس معقول رود  
**نقطه چیست** چون خط را نهایت باشد و نقطه بود و نقطه کمتر از خط  
 باشد بی عرض و خط را جز طول نیست و بدانکه نقطه را انطواست و عرض  
 و نه عمق و او نهایت همه نهایتهاست و از هر این او را جز نیست و صورتش  
 بنزد از محسوس بر سوزن سوزن سوزن سوزن سوزن سوزن سوزن سوزن سوزن  
 اندیختم اما جز از جسم ایشانرا وجود نیست مگر بوهی بس سطح و خط  
**راست چیست** اما سطح راست گویان آن سطح است اندر میان دو خط  
 که نهایت تواند گواند و خطها بود برابر یکدیگر سطح راست باشد و همچنین هرگاه  
 که از خط نقطهها باشد برابر یکدیگر از خط راست باشد **راویه چیست**

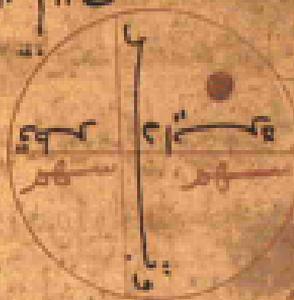
سببری شدن سطح باشد و رسیدن او بنقطه کی کرد بر کرد او دو خط  
باشد یک با دیگر آن خط بیوسته نه بر استی ایشان و از هر این از زاویه  
مستقیمه الحظین خوانند چند **گونه زاویات** چون خط راست بر  
خط راست افتد مانند زبانه ترازو و عمودش و آن دو زاویه کی این سوی  
خط و آن سوی خط ایذ اگر مرکب یک را راست باشد هر یکی را قایمه خوانند  
و آن خط را عمود خوانند و هر زاویه کی از قایمه کمتر باشد خاده خوانند  
این نیز و هر زاویه کی از قایمه بیشتر باشد منفرجه خوانند این کشاده

قوله آیه

جمله

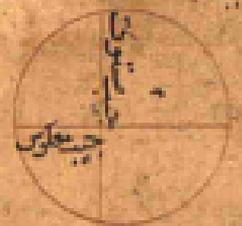
**شکل چسبیت** صورتی بود کی خورد بر کرد او یک خط باشد یا بیشتر  
**دایره چسبیت** شکلیست بر سطحی که کوب بر کرد او خطی بود کی نام او  
محیط است و دور سنش خوانند و میان او نقطه است کی او را مرکز  
گویند و همه خطها راستی کی از مرکز بیرون آید و محیط رسیدند  
بگذر باشند راست **قطر** و **وتر** کل **امند** هر خطی راست کی از دایره  
بر مرکز بگذرد و هر دو سو محیط رسد او را قطر خوانند و این قطر بر  
دایره را بدو نیم کند و اگر بر مرکز نگذرد او را وتر خوانند و دایره را بدو باره  
مخالف کند او و تو بود هر باره را آنک کی بیشتر از دایره و یکی کم از او است  
**سهم کرامت** آن خط کی میان نقطه و ترست و میان نقطه قوس و او باره

باشد از قطر دایره اگر قوس از نیمه دایره افزون بود سهم از نیم قطر افزون  
 بود و اگر قوس از نیم دایره کمتر بود سهم از نیم قطر کمتر بود برین صورت باشد  
**جیب بزرگتر کذاست** نیم قطر دایره است اگر را



نیم سهم جیب خوانند **جیب راست** جیب و نیمه کوتر  
 دو تو کرده قوس است و اگر خواهی کو بی آن خودست  
 کی از یکسر قوس فرود آید بر آن قطر کی از دیگر سر قوس

اند و هرگاه کی جیب مستوی مطلق بی صفت بزرگ او راستست **جیب**  
**نامشکونه کذاست** سهم دو توی قدست و اگر خواهی کو بی آن خطیست  
 کی میان آن قوس باشد و میان آن سر جیب کی برابر است و بزرگترین  
 جیبهای باشد کونه همه قطریست هم چنان که بزرگترین



**جیبهای راست** نیم قطر است **تمام قوس تمام جیب**  
**جیب تمام قوس** آن بود کی با وی جمله کی چهار یک  
 دایره شود تمام و آن هر این هر گاه کی قوس را از نو بیفکنی تمام او مانند  
 و اما تمام جیب است کی اگر بر وی افزایی راست شود یا جیب بزرگ  
**مقارن** اند هر مثلثه که سه گوشه است و برابر گوشه  
 خطی راستست و او را ضلع خوانند ای مثلثه او را نیز سه ضلعوست  
 و از جهت این مثلثه او را مثلث سه نام افتد کی متساوی الاضلاع ای راست مثلثه

و از آنست

و از آنست که هر سه پهلو او سر یکدیگر را راست بسند باشند و دوم مساوی  
 الساقین ای دانت بای و لفظ الف کی دو پهلو از وی یکدیگر راست باشند  
 و سوم پهلو یا کتری یا بیشتر و سوم مختلف الاضلاع ای نه راست پهلو و این آنست  
 کی هیچ دو پهلو از وی یکدیگر راست نباشند و از جهت گوشهها بر مثلث  
 سه نام افتند



یکی را از قیام الزاویه خوانند و این آنست که اندر او  
 زاویه قائمه باشد و دوم منفرجه الزاویه و این آنست که اندر او منفرجه  
 باشد و سوم جاده الزوایا و این آنست که اندر او زاویه نه قائمه بود و نه  
 منفرجه کی هر سه جاده باشد



عمود مثلث و قاعدا و جهت عمود آنست که از زاویه مثلث بیرون آید و آن  
 ضلع کبری را زاویه است و یا بر استیقات او بر زوایا یا زاویه و این ضلع را کی  
 عمود تروی یافتاد او را قاعده خوانند **مسقط** حجر کذاست **ان** نقطه است **ان**  
 قاعده از عمود بندو رسد و هر چه مردمان جز در زمین آن دوباره را کی جز در زمین  
 قاعده از عمود می شود **مسقط** الحجر خوانند و این هم معنی اندر خوردنست و نه

معنی **مربع** **یک ضلعها را انامی هستند** ان ضلع را کبریا و زاویه قائمه قائمه  
 یا منفرجه باشد او را ضلع مبین خوانند و اندر مثلثه قائمه الزاویه خاص او را  
 قطر خوانند و در قائمه نیز خوانند و اما در ضلع دیگر را از کبریا هر دو خرد تر  
 باشد او را **اقصر** الا صغیر **یک** پیدا ی در از تر هر دو خرده **چهار سو** **ها چند** **کونه**  
**ان** نخستین مربع است و این است کی هر چهار هلو ی او یک دیگر راست باشند  
 و زاویه هر چهار قائمه باشد و مثال خشت و هر دو قطر کی از زاویه بر زاویه  
 بر اید هر چند یک دیگر باشند و دیگر مستطیل که در از ا در ذ و این است  
 کی هر چهار زاویه او قائمه باشند و هر دو قطر متساوی و هر هلو کی  
 از آن هلو راست باشد کی برابر است و مختلف اینرا کبذ و پیونزد و  
 سد یک ربع است و این است کی چهار هلو ی او راست باشند و هر دو  
 قطر او یک دیگر رانه راست بود و همه زاویه ها او نه قائمه و چهارم  
 مانده و مبین و این است کی هر دو قطر او نه راست بود و هر دو ضلع برابر یکدیگر  
 را راست بود و دیگر مختلف و هر ج از این چهار هلو ها جزین باشد او را محزوف  
 خوانند مگر ان ضلعات کی هلو ی ایشان راست باشد کی ایشانرا از عدد هلو  
 نای بیرون آرند چون **مربع** هلو کی محض خوانند و شش هلو را سدس و مسبع



خطی که در میان  
 دو ضلع است

خطها را متوازی گذاشتند آنند کی اندر سطح باشد و دوری ایشان یک از  
دیگر هر چه یکست و چون ایشان را با شقامت بیرون آری هر دو سو هرگز



زاویهها  
زاویهها مقابل گذاشتند دو خط راست که یکدیگر را بر سر دو چهار زاویه  
از آن حاصل شود هر دو یکی هم اندازه بر نقطه صریح برابر بود آنرا مقابل خوانند  
و یکدیگر را راست باشند **زاویه متبادله** خوانند چون خط راست بر دو  
خط متوازی افتند آن زاویه که یکی هلو باشد از آن خط اندرون این دو  
متوازی خوانند و آن زاویه که بر دیگر هلو باشد از آن خط آنرا متبادله خوانند  
و هر دو متنسای باشند

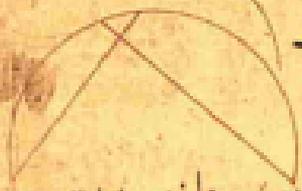
زاویه خارج از مثلث خوانست چون یکی هلو از آن مثلث بر استقامت بیرون  
آری زاویه حاصل آید بیرون از مثلث او را خارجه خوانند و هر یکی از آن دو  
زاویه مثلث که نه بر هلو و خارجه باشد متقابل اند و یکی خوانند



زاویه خارجه از خطها را متوازی  
گذاشتند هر گاه کی آن خط را که بر دو متوازی افتد بر استقامت کشی از زاویه  
کبیر بیرون آید هر دو بر یکدیگر اند آنرا خارجه خوانند راست باشد آنرا بیرون خوانند  
کی بر او راست بر استقامت یکا است



کدام زاویه است بی بدیرفته قوس باشد هرگاه که از دو سوس دو خط بیرون  
 آید چنانکه بر یکی نقطه از آن قوس خرد آیند و ایشان زاویه بدید آید هر زاویه  
 که این را راست بود آنرا بدیرفته و آن قوس خوانند  
 چون قطر دایره یکدش باشد بایک بدست بجز یک



دیگر دور چند بود و سه و هفتیک بود و خطیب جهد کردن از سمنندس  
 اندر داشت او که اوعیان دو عدد آورد چنانکه از خورد ترا ایشان  
 بزرگتر بود و از بدست ایشان خورد تر بود و چون نیم قطر را اندر نیم دور  
 زنی مساحت دایره کرده آید و بدین مثال یکی و دو هفت یک باشد  
 جزو و مثل چون باشد هرگاه که اندازه دیگر اندازه را بمانند باها و او را  
 سببی کند چنانکه چیزی مانند آن بمانند را جزو خوانند و او را جاره خورد  
 تر باشد و آن موده بزرگتر و این جزو را افعال خوانند و اصغاف نیز خوانند  
 ای دو تو ز پراکی هر چند جزو باشد چند بار نسبت چه باشد حال است میان  
 دو چیز هر جنس که بدان حال اندازه یک از دیگری استه شود  
 چون بدو قیاس کنی چنانکه مرد را بدو نام کنیم چون بسروش قیاس کنیم  
 و او را نیز بسر نام کنیم چون قیاس کنیم بدش هر چنان نیز چیزی را هم چیزی  
 نام کنیم و نیم او را نیمه چیز نام کنیم و این دو تو بود پس این حال که میان  
 ایشان اخذ نسبت نام اوست تناسب چه باشد راست شوز دو نسبت

یا متن

بیشتر و کمترین میان سه اندازه بود و نموده او نسبت پنج یک است بر نخستین  
اندازه پنج یک اندازه دوم باشد و دوم پنج یک سوم باشد و نسبت نتوانست  
بودن مگر همان سه مقدار آن یک

۲۸

۸ یک

**متوازی الاضلاع کذاست** چهار پهلو است که هر دو ضلع برابر یک باشند  
متوازی باشند و آن خط که میان هر دو زاویه برابر یک دیگر کشیده  
آید قطر او بود



**متم کذاست** هرگاه کن بر قطر سطحی بود متوازی الاضلاع دو خط  
متوازی الاضلاع باشند و قطرهای ایشان از قطر او سبکی تا سرد دیگر  
پیوسته باشند آن دو باقی که از نخستین متوازی الاضلاع همانند بر مرد  
سود و متم خوانند



هم چو است دو متم یا یکی از آن دو متوازی الاضلاع نام  
خوانند و باره که از دایره کن بر هر سه بگذرد

متم