

قدیم ادوار میں ارتقاع کی پیمائش

مرزا صارم احمد بیگ، خادم محمود اور محمد صبیح انور

مترجم: علیم احمد

16 جون 2026ء

دوستو! کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ ہزاروں سال پہلے، جب اسمارٹ فون اور جی پی ایس بھی ایجاد نہیں ہوئے تھے، لوگ وقت کیسے معلوم کرتے تھے

اور سمندر کے سفر میں اپنا راستہ کس طرح تلاش کیا کرتے تھے؟

تاریخ نگار ریکارڈ کھگا لیں تو پتا چلتا ہے کہ دوسری صدی عیسوی کے مشہور فلکیات داں ”بطلموس“¹، اور اس کے بعد اسلام کے سنہرے دور² میں عظیم

مسلمان سائنس دانوں نے، ستاروں کا مشاہدہ کیا اور آسمان کی وسعتیں ناپنے کے لیے زبردست آلات ایجاد کیے۔ مسلمانوں پر دن میں پانچ وقت کی

نمازیں فرض ہیں جو قبلہ رخ ہو کر (یعنی کعبۃ اللہ کی طرف منہ کر کے) پڑھی جاتی ہیں۔ اب قبلے کی سمت ہو یا نمازوں کے اوقات، ان کا ٹھیک ٹھیک

معلوم ہونا ہر مسلمان کے لیے ضروری رہا ہے۔ آج سے تقریباً ایک ہزار سال پہلے، مسلمان سائنس دانوں نے فلکیاتی مشاہدات کے لیے ”الربع“³ اور

”العصادة الطويلة“⁴ جیسے آلات استعمال کیے تھے۔ ان کا اولین مقصد اوقات نماز اور سمت قبلہ کا درست تعین کرنا تھا۔ البتہ ان آلات کی مدد سے

ستاروں، سورج اور چاند کی افق سے اونچائی یعنی ”ارتقاع“⁵ کی پیمائش بھی بے حد درستی کے ساتھ کی جاتی رہی۔

¹ Ptolemy

² Golden Age

³ Quadrant

⁴ Triquetrum

⁵ Altitude

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

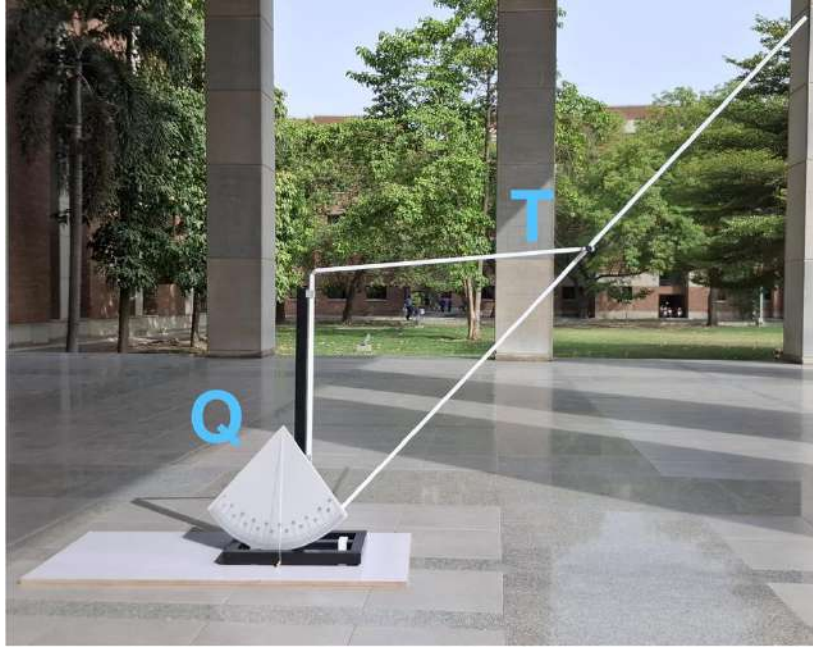
تو کیوں نہ ہم اسی زمانے میں چلیں اور خود یہ آلات (الرّبع اور العضادة الطويلة) بنا کر ان سے ارتفاع کی پیمائشیں کر کے دیکھیں؛ اور ان کا موازنہ جدید

فلکیاتی سافٹ ویئر سے حاصل کی گئی پیمائشوں سے کریں۔ اس طرح ہمیں معلوم ہو جائے گا کہ ہزار سال قبل بنائے گئے یہ آلات کتنے آزمودہ اور اپنے

وقت سے کتنے آگے تھے۔



تصویر 1: 1813ء میں بنایا گیا ”الرّبع“ جو برطانیہ قومی بحری عجائب گھر میں محفوظ ہے۔



تصویر 2: الرمح (Q) اور العضادة الطويلة (T)

سب سے پہلے یہ اطمینان کر لیجیے کہ آپ کے پاس وہ سارا سامان موجود ہے جو تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے:

• خط شاقول⁶: یہ ایک ڈوری ہوتی ہے جو اوپر کی جانب کو اڈرینٹ کی راس⁷ سے منسلک ہوتی ہے جبکہ اس کے نچلے سرے کے ساتھ ایک وزن⁸

بندھا ہوتا ہے۔ (یہ وزن اس ڈوری کو عموداً بالکل سیدھا لٹکائے رکھتا ہے۔)

• العضادة الطويلة / ٹرائی کیٹرم: دھات سے بنا ہوا آلہ جسے لکڑی کا ایک سہارا بنیاد⁹ فراہم کرتا ہے (جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے)۔

موبائل فون کیمرہ: پیمائشوں¹⁰ کو (بطور تصاویر) محفوظ کرنے کے لیے۔

⁶ plumb line

⁷ vertex

⁸ weight

⁹ base

¹⁰ readings

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

کواڈرینٹ / الربع کا استعمال

تصویر 3 کے حوالے سے:

• نشانہ باندھیے / سیدھ لیجیے: کواڈرینٹ / الربع پر 0° کے نشان والے سرے سے قریب رہتے ہوئے، اسے اپنے مطلوبہ آسمانی ہدف ¹¹ کی

بالکل سیدھ میں لے آئیے۔ اعتماد سے کام لیجیے، آپ کے ہاتھ کانپنے نہیں چاہئیں!

ریکارڈ کیجیے: خطِ شاقول کو آزادی سے لٹکنے دیجیے۔ جہاں یہ (درجوں کے نشان والے) اسکیل کو عبور کر رہا ہو، وہی آپ کی پیمائش ہے۔ فون

کیمرے اس کی تصویر لیجیے یا پھر کسی دوست اس پیمائش کو لکھنے کے لیے کہیے۔

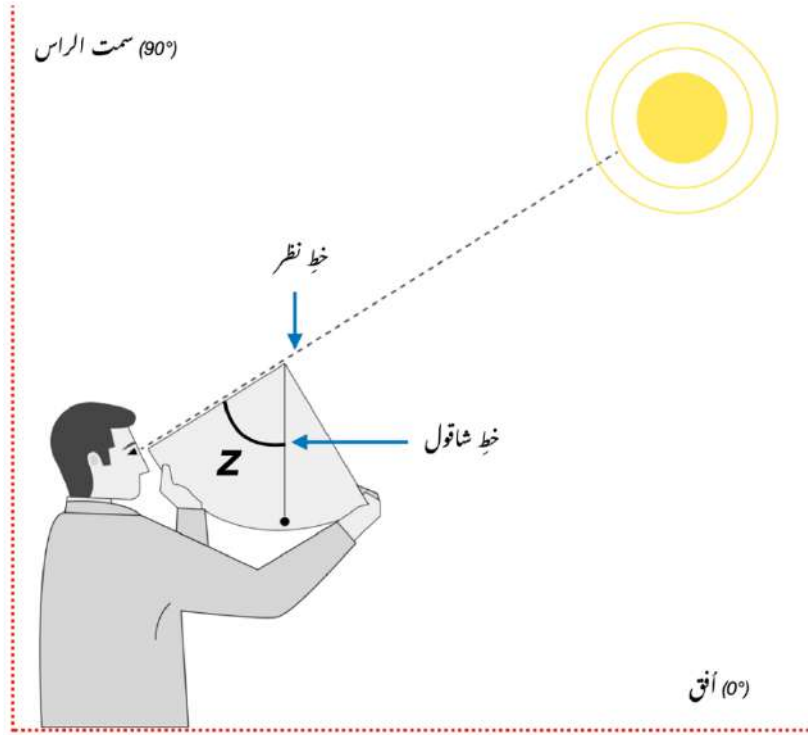
• حساب لگائیے: یہ پیمائش (Z) سمت الراس سے آپ کے آسمانی ہدف کا فاصلہ (درجے / ڈگری) میں ہے۔ اسے 90° میں سے نفی کر کے

(اپنے آسمانی ہدف کا) حتمی ارتفاع (θ_0) معلوم کیجیے:

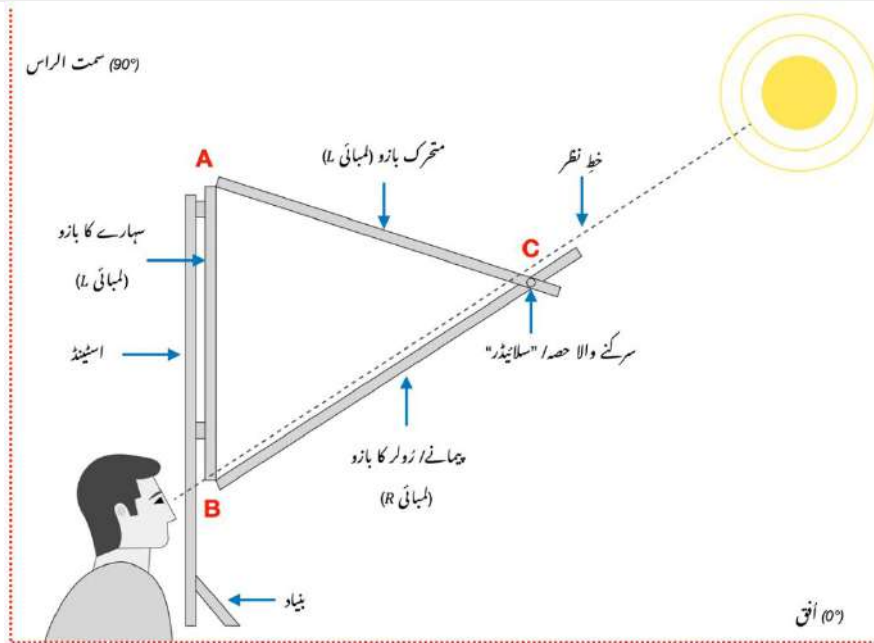
$$\theta_0 = 90^\circ - Z$$

¹¹ celestial target

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ



تصویر 3: الربع / کو اڈرینٹ کا نشان زد خاکہ



تصویر 4: العضادة الطويلة / ٹرائی کیٹرم کا نشان زد خاکہ

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

ٹرائی کیٹرم / العضادة الطويلة کا استعمال

تصویر 4 کے حوالے سے:

1. دیکھیے: پیمانے¹² کے بازو کی سیدھ میں، سب سے نچلے جوڑ¹³ کی طرف سے دیکھیے۔
2. سیدھ میں لائیے: سلائڈر کو تب تک حرکت دیتے رہیے کہ جب تک وہ خطِ نظر کے ساتھ مکمل طور پر سیدھ میں نہ آجائے۔ اس کے بعد سلائڈر کو اس کی جگہ پر مضبوطی سے باندھ لیجیے¹⁴۔
3. پیمائش لیجیے: پیمانے کے بازو پر وہ عدد / قیمت (ویلیو) نوٹ کیجیے جہاں سلائڈر ٹھہرا ہوا ہے۔ اس قیمت کو R (سینٹی میٹر) میں ریکارڈ کیجیے۔
4. حل کیجیے: سمت الراس (Z) کا فاصلہ ناپنے کے لیے کوسائن کا قاعدہ¹⁵ استعمال کیجیے۔ ہمارے سیٹ اپ میں ٹرائی کیٹرم ایک مثلث ΔABC بناتا ہے جو متساوی الساقین مثلث¹⁶ ہے؛ یعنی اس مثلث کے دو اضلاع¹⁷ کی لمبائی آپس میں برابر ہے۔ لہذا، اپنی سادہ شکل میں، اس کی مساوات یہ ہوگی:

$$Z = \cos^{-1} \frac{R}{2L}$$

ruler¹²

hinge¹³

lock¹⁴

cosine rule¹⁵

isosceles triangle¹⁶

sides¹⁷

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

یہاں L سے مراد سہارے والے بازو¹⁸ اور متحرک بازو¹⁹ کی مستقل لمبائیاں ہیں (اور ہمارے سیٹ اپ کے لیے یہ دونوں 93 سینٹی میٹر ہیں)۔

5۔ حتیٰ ارتفاع: 90° میں سے Z کو نفی کرنے پر آپ کو ارتفاع θ_T حاصل ہو گا۔

غلطی کا امکان اور بے یقینی کا حساب

یاد رکھیے کہ جب بھی ہم عملی طور پر کوئی تجربہ یا مشاہدہ انجام دیتے ہیں، اس میں چھوٹی موٹی بے یقینی اور غلطی کا امکان ضرور رہتا ہے۔ چونکہ اپنے

مشاہدات میں ہم ”اینالاگ“²⁰ پیمائشی آلات استعمال کر رہے ہیں، لہذا ان (سے کی گئی پیمائشوں) میں ہم ”ٹائپ بی بے یقینی“²¹ استعمال کرتے ہیں،

جن کا حساب 6 / سے لگایا جاتا ہے۔ (یہاں سے مراد، آلے سے کی گئی کم سے کم پیمائش والے عدد کا آدھا / نصف ہے۔)

چلیے، اب دیکھتے ہیں کہ آپ کی پیمائشیں، حقیقت سے کتنی قریب تر ہیں!

سرگرمیاں اور سوالات

سوال 1۔ اپنی پہلی سرگرمی کے لیے، آپ ان آلات کی مدد سے سورج کا مشاہدہ کریں گے اور 10 پیمائشیں حاصل کریں گے۔

¹⁸ supporting arm

¹⁹ moving arm

²⁰ analog

²¹ Type B uncertainty

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

ہر 10 منٹ بعد ایک پیمائش نوٹ کیجیے اور اسے اگلے صفحے پر دیئے گئے جدول 1 (مشاہداتی جدول) میں لکھتے جائیے۔ اپنی تناسب شدہ ²² پیمائشوں کا

موازنہ، حقیقی وقت میں ”اسٹیلیریم“ ²³ کے متعلقہ محدثات ²⁴ سے کیجیے (ضمیمہ A.1)۔

مخاطبہ!

مستند شمسی فلٹر کے بغیر سورج کی طرف براہ راست ہر گز نہ دیکھیے! ایسا کرنے پر آپ کی آنکھوں کو شدید اور مستقل نقصان بھی پہنچ سکتا ہے۔

سوال 2۔ جدول 1 میں اپنے درج کردہ اعداد و شمار (ڈیٹا) سے ”ارتفاع بمقابلہ وقت“ ²⁵ کا گراف بنائیے (جس کے لیے MATLAB یا پائتھن

مناسب رہیں گے)۔ آپ نے اس گراف سے کیا نتیجہ اخذ کیا؟ پیمائشوں میں بے یقینی کو شامل کرنا ہر گز نہ بھولیے گا!

سوال 3۔ اب چاند کے لیے سوال 1 اور 2 کو دہرائیے۔ تاہم، اس کے لیے آپ کو روزانہ ایک مقررہ وقت پر، 2 ہفتوں تک پیمائشیں لینا ہوں گی (جدول

12 استعمال کیجیے)۔ آپ کو کیا نظر آنے کی توقع ہے؟

²² adjusted

²³ Stellarium

²⁴ coordinates

²⁵ altitude versus time

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

جدول 1: آپ کی شمسی ارتفاع کی پیمائشوں کا ریکارڈ (ٹریکنگ لاگ)

مشاہدے کا وقت	الرابع / کوآرڈینیٹ $\theta_Q (^{\circ})$	العضادة الطويلة / ٹرائی کیٹرم کی پیمائش $R \text{ (cm)}$	العضادة الطويلة / ٹرائی کیٹرم، حساب شدہ $\theta_T (^{\circ})$	اسٹیلیئریم کا حوالہ $(^{\circ})$

جدول 2: آپ کی قمری ارتفاع کی پیمائشوں کا ریکارڈ (ٹریکنگ لاگ)

مشاہدے کی تاریخ مقررہ وقت =	الرابع / کوآرڈینیٹ $\theta_Q (^{\circ})$	العضادة الطويلة / ٹرائی کیٹرم کی پیمائش $R \text{ (cm)}$	العضادة الطويلة / ٹرائی کیٹرم، حساب شدہ $\theta_T (^{\circ})$	اسٹیلیئریم کا حوالہ $(^{\circ})$

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

ضمیمہ A.1: قدیم فلکیات کے لیے اسٹیلیریم کا استعمال



تصویر 5: ڈیسک ٹاپ کمپیوٹر اسکرین پر اسٹیلیریم کا یوزر انٹرفیس (جس میں ”مارکنگ ٹیب“²⁶ کو نمایاں کیا گیا ہے۔)

1. اسٹیلیریم کو ڈاؤن لوڈ کیجیے:

a. پی سی / میک او ایس / لینکس صارفین کے لیے، <https://stellarium.org> پر جائیے اور ڈاؤن لوڈ سے متعلق دی گئی

ہدایات پر عمل کیجیے۔

b. آئی او ایس / آئی پیڈ او ایس / اینڈروئیڈ صارفین کے لیے، اپنے متعلقہ ایپ اسٹور پر جائیے اور وہاں سے اسٹیلیریم ڈاؤن

لوڈ کر لیجیے۔

2. انسٹال ہو جانے کے بعد سافٹ ویئر لانچ کیجیے۔

مشاہدہ نمبر 17: آزمائشی / ابتدائی اردو ترجمہ

3. یہاں اپنی ”لوکیشن کی ونڈو“²⁷ کو اپنے شہر پر سیٹ کیجیے۔

4. اب وقت اور تاریخ والے کنٹرولز استعمال کرتے ہوئے، انہیں ٹھیک اسی دن، تاریخ اور منٹ پر لائیے کہ جب آپ نے اپنے آلے

سے (مذکورہ مشاہدات کے دوران) کوئی پیمائش لی تھی۔

5. اب اپنے آسمانی ہدف (مثلاً سورج یا چاند) پر کلک کیجیے اور (اسکرین پر) سب سے اوپر بائیں جانب موجود مینیو کی قطار دیکھیے جہاں

مختلف آئیکنز بنے ہوئے ہیں۔ یہاں سے حقیقی ارتفاع²⁸ معلوم کیجیے۔

6. یاد رکھیے کہ اسٹیلیریم حقیقی ارتفاع کی پیمائش درجوں، آرک منٹس اور آرک سیکنڈز تک (انتہائی باریک بینی کے ساتھ) فراہم کرتا

ہے۔ لہذا، اس کی فراہم کردہ پیمائشوں کو مکمل طور پر صرف درجوں / ڈگریز میں تبدیل کر کے اپنے جدول / جدول میں متعلقہ جگہ

پر درج کیجیے۔

7. مزید جاننے کے لیے <https://stellarium.org> ملاحظہ کیجیے۔



²⁷location window

²⁸apparent altitude