

محاسبه تاریخ نبرد تامیریس و کوروش

بهزاد نیک فال^۱

^۱ کارشناس ارشد عمران دانشگاه آزاد واحد گرمی

چکیده

پس از فتح ماد، لیدیه و بابل، در سال ۵۳۰ پیش از میلاد، کوروش کبیر پادشاه هخامنشی تصمیم به نبرد با کشور ماساژت در شمال رود آراکسس گرفت. در این زمان فرمانروای کشور ماساژت بانویی به اسم تامیریس بود. تامیریس مایل به نبرد با ارتش پارس نبود و از کوروش در خواست کرد این جنگ را متوقف کند ولی کوروش با ورود به سرزمین ماساژتها عملاً جنگ را شروع کرد. در پایان نبرد خونین میان سپاه پارس و ماساژت، ارتش پارس شکست خورد و کوروش کبیر به قتل رسید. در این تحقیق تلاش خواهیم کرد تاریخ دقیق این جنگ را محاسبه کنیم.

واژه‌های کلیدی: کوروش کبیر، تامیریس، ماساژتها، تشریق صبحگاهی، ستاره شباهنگ

۱. مقدمه

تئوفیلوس، اسقف انطاکیه ما بین سالهای ۱۶۹ الی ۱۸۲ میلادی بوده است. کتاب "Apologia ad Autolycum" یک دفاعیه از آیین مسیحیت نوشته شده برای اتولیکوس، دوست پگان تئوفیلوس بوده است. جلد سوم این کتاب شامل تواریخ از ابتدای آفرینش تا حدود ۱۸۰ میلادی در زمان مارکوس اورلیوس امپراتور روم است. در بخشی از این کتاب گزارشی در مورد مرگ کوروش بدست تامیریس ثبت شده است که با اندکی بررسی می توان تاریخ کشته شدن کوروش و پیروزی تامیریس را محاسبه کرد:

"در بیست و نه سالگی سلطنت کوروش، او در کشور ماساگتها توسط تامیریس کشته شد. این اتفاق در المپید شصت و دوم روی داد. پس از آن رومیان شروع به افزایش قدرت کردند. خدا توان آنها را افزایش میداد. شهر روم توسط روملوس پسر مشهور ایلیا و مارس در ۲۱ آوریل المپید هفتم در سالی که ۱۰ ماهه در نظر گرفته می شد، تاسیس شد. همانطور که قبلا گفتیم کوروش کشته شد، و این تاریخ در سال ۲۲۰ (A.U.C) بود." [۱]

باید توجه کرد اگرچه محاسبه سالها با مبدا المپید نخستین در میان یونانیان مرسوم بوده است. [۲] ولی بدلالی چند این اشاره را به روز برگزاری المپیک خواهد بود.

اولا، نگارنده مسیحی بوده است و کتاب را برای اثبات برتری دکتترین مسیحیت بر تفکر پگانی نوشته است و کتاب سوم را برای نشان دادن برتری گاهنگاری عهد عتیق برگزارش های تاریخی مورخین یونانی نگاشته است بنابراین از مبدا گاهشماری یونانی که از نظر او غیر الهی و همراه با خطاست به استثنا در فصل ۲۷ برای دو مورد، استفاده نمی کند:

"خدایا به من کمک کن، دوره های تاریخی را دقیق تر نشان دهم، تا ببینی که دکتترین ما نه متاخر است و نه افسانه ای، بلکه کهن تر و واقعی تر از همه شاعران و نویسندگانی است که در عدم قطعیت نوشته اند." [۳]

"نوشته های مقدس ما قدیمی تر و واقعی تر از نوشته های یونانی ها و مصری ها یا هر مورخ دیگری نشان داده شده است. زیرا هروودوت و توسیدید، مانند گزنفون، و بسیاری از مورخان دیگر، روابط خود را از حدود سلطنت کوروش و داریوش آغاز کردند، زیرا نمی توانستند با دقت در زمان های گذشته و باستان صحبت کنند." [۴]

ثانیا در فصل بیست و هفتم کتاب به دو رویداد المپید اشاره شده است. در مورد اشاره به بنیان گذاری شهر روم در ۲۱ ام آوریل المپید هفتم، چون در این مورد به ماه و روز اشاره شده است منظور از المپید هفتم الزاما سال است ولی در جمله قبلی، در اشاره به زمان کشته شدن کوروش در جنگ، چون بدون ماه و روز ثبت شده است، به قرینه گزینه قبلی، باید به روز المپید اشاره داشته باشد.

ثالثا، نگارنده برای نشان دادن دقت گزارش منابع عهد عتیق نسبت به گزارش مورخین یونانی علاوه بر سال، ماه و روز را نیز با دقت ثبت کرده است: [۵]

بنابراین، (از شروع خلقت) تا زمان اقامت در سرزمین بابل، در مجموع، ۴۹۵۴ سال و ۶ ماه و ۱۰ روز وجود دارد. رابعا، همانطور که در انتها نشان خواهیم داد تاریخ محاسبه شده با این روش در بازه زمانی تعیین شده از کتیبه های بابلی قرار می گیرد.

خامسا، در منابع یونانی نیز المپید گاهها برای اشاره به روز خاصی مانند خودسوزی راهب مسیحی اشاره شده است. [۶] با توجه به موارد بالا محاسبه زمان المپیک ۵۳۰ قبل از میلاد به معنای محاسبه زمان نبرد ارتش پارس و ماساژت خواهد بود.

۲. تعیین تاریخ بازیهای المپیک در سال نبرد ترموپیل

"پیش از (فستیوال المپیک هفتاد و هفتم) آن رقابت مردان و رقابت اسبها در یک روز مشترک انجام می شد." [۷]

"ماه بدر در حالی که ارباب طلایی خود را می راند، بازیهای المپیک را داوری می کرد." [۸]

از دو گزارش بالا در می یابیم که فستیوال المپیک قبل از سال ۴۶۸ پیش از میلاد، طی یک روز در ماه بدر یکی از ماههای سال برگزار می شده است. برای تعیین ماه برگزاری المپیک باستانی از دو گزارش هرودوت و پولیانوس استفاده خواهیم کرد:

"زیرا درست در زمان برگزاری جشن های مسابقات المپیک بود، و یونانیان می پنداشتند نبرد ترموپیل به زودی رخ نخواهد داد." [۹]

"لئونیداس در ترموپیل، در جایی که باریکی مسیر برتری عظیمی علیه نیروهای دشمن ایجاد می کرد، علیه ایران بزرگی جنگید. مدت اندکی پیش از شروع جنگ لئونیداس متوجه ابرهای ضخیم در ارتفاع پایین شد، او رو به افسران خود کرد و گفت: بخاطر رعد و برق شگفت زده نباشید. چونکه او بخاطر مشاهده پدیدار شدن ستاره سرخ در آسمان انتظار این رویداد ها را داشت." [۱۰] و [۱۱]

"بازیهای المپیک بصورت متناوب در یکی از ماههای Apollonius و Parthenius که مطابق با ماههای Mesore (از ۲۵ جولای تا ۲۳ آگوست بعلاوه ۵ روز اضافی) و Thoth (از ۲۹ آگوست تا ۲۷ سپتامبر) برگزار می شده است." [۱۲]

همچنین می دانیم که بازیهای المپیک هر چهار سال یکبار برگزار میشده است. [۱۳] و [۱۴] برخلاف باور عمومی مبنی بر رویداد نبرد ترموپیل در سال ۴۸۰ پیش از میلاد می توانیم هم بوسیله برخی گزارشات هم بوسیله محاسبات نجومی نشان دهیم خورشید گرفتگی مورد اشاره هرودوت پیش از نبرد در سال ۴۷۸ پیش از میلاد روی داده است.

بر اساس تاریخ آزاد سازی یهودیان توسط کوروش کبیر

"در سالی که پنجاه و پنجمین دوره جشن المپیاد برگزار شد، کوروش پادشاه پارس شد...سپس کوروش در اولین سال سلطنت که اولین سال المپیاد پنجاه و پنجم بود اولین گروه از اسرای یهود را به دست زروباب آزاد کرد." [۱۵]

بر اساس شروع سلطنت سلوکوس یکم بر بابل

"سلوکوس به بابل رفت و ساکنین آنجا را شکست داد و عنوان پیروز را کسب کرد. او به مدت ۳۲ سال از سال اول المپیاد ۱۱۷ ام سلطنت کرد." [۱۶]

بر اساس زمان مرگ کلئوپاترا

"کلئوپاترا (آخرین فرعون مصر) در ۱۵ امین سال سلطنت آگوستوس مرد. از آن زمان تا المپیک ۲۰۲ ام، پنجاه و دو سال سپری شد." [۱۷]

بر اساس زمان شروع سلطنت نرون

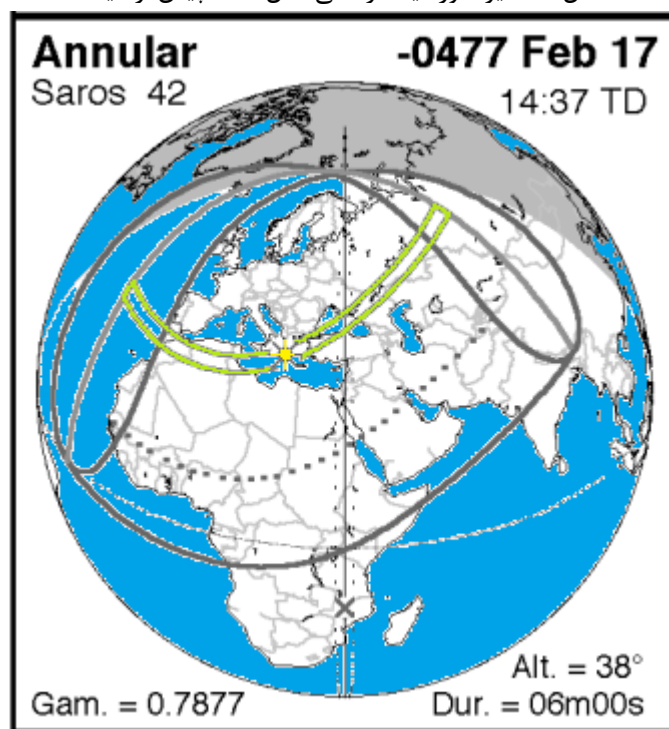
"در طی المپیاد ۲۰۸م نرون امپراطور رومیان شد." [۱۸]

علاوه بر گزارشهای تاریخی مهمترین دلیل گزارش خورشید گرفتگی پیش از نبرد ترموپیل توسط هرودوت است:

"سپاه نیز پس از استراحت زمستانی در سارد، آماده است به سمت ابیدوس به حرکت در آید. سپاه تازه از سارد به راه افتاده بود که خورشید در آسمان ناپدید شد در حالی که آسمان صاف و بدون ابر بود و روز به شب تبدیل شد." [۱۹]

تنها خورشید گرفتگی مطابق گزارش هردوت خورشید گرفتگی سال ۴۷۸ میلادی است. [۲۰]

شکل ۱- مسیر خورشید گرفتگی سال ۴۷۸ پیش از میلاد



با توجه به موارد بالا المپیاد همزمان با لشکرکشی خشایار شاه به آتن در سال ۴۷۸ پیش از میلاد بوده است. اکنون که سال برگزاری المپیک مشخص شده با توجه به گزارش پولینوس از قول لئونیداس، اندکی پیش از نبرد ترموپیل ستاره سیریوس یا شباهنگ طلوع کرده بود. بنابراین با محاسبه تشریق صبحگاهی ستاره شباهنگ اولین ماه کامل بعد از آن را بعنوان تاریخ برگزاری المپیک سال ۴۷۸ پیش از میلاد بدست خواهیم آورد.

۳. محاسبه کنار روزی (heliacal rising) ستاره شباهنگ برای سال ۴۷۸ پیش از میلاد:

پیش از شروع محاسبات لازم است حرکت خاص (Proper motion) ستاره شباهنگ را تعیین کرده و مختصاتش برای سال ۴۷۸ پیش از میلاد را محاسبه کنیم. به این منظور از جدول زیر داده ها را استخراج کرده و با درون یابی خطی مختصات مورد نیاز را محاسبه می کنیم. [۲۱]، [۲۲]

جدول ۱- حرکت خاص ستاره شباهنگ در طول زمان

Epoch	t	This method (motion in space)			Using uniform proper motions		
		α			δ		
		h	m	s	°	'	"
1000.0	-1 000	6	45	47.16	-16	22	56.0
0.0	-2 000	6	46	25.09	-16	03	00.8
-1000.0	-3 000	6	47	02.67	-15	43	12.3
-2000.0	-4 000	6	47	39.91	-15	23	30.6
-10 000.0	-12 000	6	52	25.72	-12	50	06.7
		h	m	s	°	'	"
1000.0	-1 000	6	45	47.34	-16	22	52.7
0.0	-2 000	6	46	25.81	-16	02	47.4
-1000.0	-3 000	6	47	04.28	-15	42	42.9
-2000.0	-4 000	6	47	42.75	-15	22	36.8
-10 000.0	-12 000	6	52	50.51	-12	41	54.4

مختصات میل و بعد ستاره شباهنگ پس از اعمال حرکت خاص بصورت زیر محاسبه می شود:

$$\delta = -15^{\circ} 53' 19.8'' \quad \alpha = 6^{\circ} 46' 43''$$

علاوه بر حرکت نسبی ستاره نسبت به مرکز جرم زمین، خود زمین نیز حرکت های مختلفی در طول زمان دارد. این حرکتها شامل رقص محوری (Precession)، حرکت تقدیمی (precession)، انحراف محوری (obliquity)، آبیراهی (aberration) هستند که توسط محاسبات ماتریسی زیر اصلاح خواهند شد: [۲۳]

$$P = \begin{bmatrix} \cos \delta_0 \cos \alpha_0 \\ \cos \delta_0 \sin \alpha_0 \\ \sin \delta_0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos z \cos \theta \cos \zeta - \sin z \sin \zeta & \sin z \cos \theta \cos \zeta + \cos z \sin \zeta & \sin \theta \cos \zeta \\ -\cos z \cos \theta \sin \zeta - \sin z \cos \zeta & -\sin z \cos \theta \sin \zeta + \cos z \cos \zeta & -\sin \theta \sin \zeta \\ -\cos z \sin \theta & -\sin z \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -\Delta\psi \cos \varepsilon & -\Delta\psi \sin \varepsilon \\ \Delta\psi \cos \varepsilon & 1 & -\Delta\varepsilon \\ \Delta\psi \sin \varepsilon & \Delta\varepsilon & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

با جایگذاری داده های زیر مقدار تصحیح را محاسبه می کنیم:

$$T = -24,794155 \quad t = 905606.5$$

$$\cos C_1 = -0.956995 \quad \sin C_1 = -0.290103 \quad \cos C_2 = -0.2842 \quad \sin C_2 = -0.9588$$

$$\zeta = -15.908188^{\circ} \quad z = -15.773674^{\circ} \quad \theta = -13.699958^{\circ}$$

$$\varepsilon_1 = 23^{\circ} 44' 52.7'' \quad \varepsilon = 23^{\circ} 44' 43.5'' \quad \cos \varepsilon = 0.9153 \quad \sin \varepsilon = 0.4027$$

$$\Delta\psi = 0.0017208$$

$$\Delta\varepsilon = -0.00255388$$

$$P = \begin{bmatrix} -0.1947 \\ 0.9419 \\ -0.2738 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.3660 & 0.1377 & 0.9203 \\ -0.2214 & 0.9739 & -0.0576 \\ -0.9039 & -0.1827 & 0.9712 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -0.0016 & -0.0007 \\ 0.0016 & 1 & 0.0026 \\ 0.0007 & -0.0026 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.1933 \\ 0.9752 \\ -0.2659 \end{bmatrix}$$

پس از محاسبات اصلاح حرکات زمین مقادیر میل و بعد اصلاح شده شباهنگ را بصورت مقابل بدست می آوریم:

$$\delta = -15.42^{\circ} \quad \alpha = 6^{\circ} 45' 05''$$

در این مرحله هدف ما محاسبه تاریخی در سال ۴۷۸ پیش از میلاد خواهد بود که خورشید و ستاره شباهنگ تقریباً بصورت همزمان طلوع کنند که اصطلاحاً تشریق صبحگاهی (Heliacal rising) نامیده می شود. تاریخ این طلوع برای عرض های جغرافیایی مختلف متفاوت است همچنین بدلیل پیشروی اعتدال بهاری در طول زمان نیز تغییر می کند و در زمان حاضر برای عرض جغرافیای منطقه ترموپیل (عرض جغرافیایی ۳۸,۸۳ درجه شمالی) ۱۰ آگوست می باشد.

بدلیل روشنایی فجر اندکی اختلاف ارتفاع بین طلوع ستاره شباهنگ و خورشید باید وجود داشته باشد که به عوامل زیر وابسته است: [۲۴]

[۲۵] ،

- روشنایی و قدر ستاره
- اختلاف آزیموت مطلع ستاره و خورشید
- رنگ ستاره
- کیفیت هوای محیط

در این مرحله اختلاف ارتفاع (dh) ستاره شباهنگ و خورشید که به اصطلاح Arcus Visions نامیده می شود را محاسبه می کنیم: [۲۶]

$$dh = 0.0223m^2 + 1.0451m + 8.6018 \quad (2)$$

$$m = m_0 + m_1 + m_2 \quad (3)$$

در رابطه ۳، m_0 قدر ستاره است. m_1 و m_2 نیز از روابط زیر محاسبه خواهند شد:

مقدار m_1 را از رابطه زیر محاسبه می کنیم که در نهایت برابر با ۰,۳۷۱۷ خواهد بود: [۲۷]

$$m_1 = 2.5 \log k_v (\sec z - 1) \quad (4)$$

در رابطه بالا، Z زاویه زینت ستاره که برای ستاره شباهنگ برابر با ۸۷ درجه است و k_v ضریب استهلاک نور، که با توجه به دمای سطح ستاره و حداکثر طول موج ساطع شده از ستاره از روابط زیر محاسبه می شود و مقدار آن ۰,۳۵ خواهد بود. [۲۸]

$$k_v = 0.1181\lambda^{-2.267} \quad (5)$$

مطابق قانون وین (Wein's law) طول موج غالب ستاره را از دمای سطح ستاره محاسبه می کنیم. [۲۹]

$$\lambda_{\max} = \frac{2898}{T(k)} \mu m \quad (6)$$

البته باید توجه داشت که در اکثر گزارشات تاریخی ستاره شباهنگ سرخ رنگ گزارش شده است و ما نیز در این تحقیق از طول موج مربوط به نور قرمز برای تعیین ضریب استهلاک نور استفاده خواهیم کرد: [۳۰]

جدول ۲= گزارشهای تاریخی مبنی بر سرخ رنگ بودن ستاره شباهنگ

Source	Period	Reference to Sirius	Meaning
Euripides	~440 BCE	πυρός φλογέζ (pouros floges)	flame colored
Aratus	~270 BCE	ποικίλος (poikilos)	colored
Cicero	~50 BCE	Rutilo cum lumine	with ruddy light
Virgillus	~30 BCE	Ardebat in coelo	burning in the sky
Horatius	~10 BCE	Rubra Canicula	red dog
Germanicus Caesar	~19 CE	urgetur cursu rutili Canis	fast races a reddish dog
Manilius	~20 CE	Rabit suo igne	raging to join its fire
Seneca	~25 CE	Acrior sit, Caniculae rubor, Martis remissior, Jovis nullus	forceful is the redness of Sirius, less than that of Mars, Jupiter has none
Pliny	~70 CE	Ardore Sideris, Sirio ardente	burning of the sky, Sirius burning
Columela	~100 CE	Sirius ardor	burning of Sirius
Geminus	~100 CE	πύρινος (pouros)	flame colored
Ptolemy	~150 CE	ῥόκιλλος	reddish
Avienus	~400 CE	multus rubor imbuit ora	much redness that fills the region
Théon	~450 CE	ποικίλος (poikilos)	colored

با توجه به گزارشات تاریخی در مورد رنگ ستاره شباهنگ طول موج ۰,۶۲ میکرومتر رادر نظر می گیریم که k_v را ۰,۳۵ می دهد. [۳۱]

جدول ۳- طول موج رنگ های مختلف

Violet	Blue	Green	Yellow	Orange	Red
0.38-0.45 μm	0.45-0.495 μm	0.495-0.57 μm	0.57-0.59 μm	0.59-0.62 μm	0.62-0.75 μm

خورشید در ۹۰ درجه آزیموت طلوع می کند و با توجه به رابطه پایین، ستاره شباهنگ تقریباً در ۱۱۰ درجه آزیموت طلوع می کند:

$$A_{\text{rise}} = \cos^{-1} \left(\frac{\sin \delta}{\cos \lambda} \right) \text{ degrees} \quad (7)$$

در رابطه بالا δ ، میل ستاره شباهنگ و λ ، عرض جغرافیایی ترموپیل است. بنابراین اختلاف آزیموت آنها ۲۰ درجه است که با توجه به رابطه پایین میزان قدر اصلاح می شود. [۳۲]

$$m_2 = -0.0000002 \left(\cos^{-1} \left(\frac{\sin \delta}{\cos \varphi} \right) \right)^3 + 0.0005 \left(\cos^{-1} \left(\frac{\sin \delta}{\cos \varphi} \right) \right)^2 - 0.0028 \left(\cos^{-1} \left(\frac{\sin \delta}{\cos \varphi} \right) \right) + 0.0052 \quad (8)$$

در رابطه بالا m_2 ناشی از اصلاح آزیموت ۰،۲۵۹۶- خواهد بود.

از روابط بالا m یا قدر ستاره شباهنگ را معادل ۰،۲۸۵۲، محاسبه می کنیم که dh برای ستاره شباهنگ مقدار ۸،۹۹۳۳ محاسبه می شود با توجه به اینکه h ستاره ۲،۷۸۱۲ محاسبه شده است، مقدار h_0 برابر با ۶،۲۱۲۱ درجه خواهد بود.

ارتفاع ستاره شباهنگ از افق در هنگام تشریق ۳ درجه در نظر می گیریم و زاویه خورشید در زیر خط افق را نسب به آن محاسبه می کنیم. باید توجه داشت برای افزایش دقت محاسبات اثرات شکست اتمسفری را بر روی زاویه ستاره اعمال خواهیم کرد: [۳۳]

$$\theta = h + \alpha \quad (9)$$

$$\cos h = -\tan \delta \tan \varphi + \frac{\sin(a-r)}{\cos \delta \cos \varphi} \quad (10)$$

$$r = \left(\frac{283P}{101(273+T)} \right) \left(1.02 \cot \left(a + \frac{10.3}{a+5.11} \right) \right) \quad (11)$$

از بانک داده هواشناسی meteoblue داده های اقلیم بلند مدت میانه تابستان، برای منطقه ترموپیل را استخراج می کنیم:

Low Temp: 22 °C Pressure: 1012 mbar

با قرار دادن مقادیر بالا در رابطه ۱۰، مقدار R در هنگام تشریق، مقدار ۱۳،۱۳ دقیقه و یا ۰،۲۱۸۸ درجه خواهد بود. بنابراین مقدار Θ را بصورت زیر محاسبه خواهیم کرد:

$$\text{Cosh}=0.278 \rightarrow h=-73.86 \rightarrow \alpha=101.271 \rightarrow \Theta=27.41$$

در ادامه می توانیم زاویه خورشید زیر خط افق را از رابطه زیر محاسبه کنیم: [۳۴]

$$\sin h_0 = (\sin \varphi \sin \varepsilon + \cos \varphi \cos \varepsilon \sin \Theta) \sin \lambda_0 + \cos \varphi \cos \Theta \cos \lambda_0 \quad (12)$$

زاویه انحراف محوری یا همان ε را از رابطه زیر محاسبه می کنیم: [۳۵]

$$\varepsilon = 23^\circ.439291 - 0^\circ.0130042T - 0^\circ.00000016T^2 + 0^\circ.000000504T^3 \quad (13)$$

T بر حسب قرن است و مقدار زاویه انحراف محوری زمین برای ۴۷۸ قبل از میلاد برابر با ۲۳،۷۵۴ خواهد بود.

$$0.57 \sin \lambda_0 + 0.69 \cos \lambda_0 = 0.1082$$

$$\frac{-541 + 3450 \cos \lambda_0 + 2850 \sin \lambda_0}{5000} = 0 \rightarrow -541 + 3450 \cos \lambda_0 + 2850 \sin \lambda_0 = 0$$

$$\text{If } y = \tan\left(\frac{\lambda_0}{2}\right) \text{ then } \sin(\lambda_0) = \frac{2y}{y^2+1} \text{ and } \cos(\lambda_0) = \frac{-y^2+1}{y^2+1}$$

$$\frac{-3991y^2 + 5700y + 2909}{y^2 + 1} = 0 \rightarrow -3991y^2 + 5700y + 2909 = 0$$

$$\lambda = 122.67^\circ$$

λ را برای اعتدال بهاری ۴۷۸ پیش از میلاد ۱،۹۸ در نظر می گیریم. [۳۶]، [۳۷] و خروج از مرکزیت زمین را نیز برای این تاریخ محاسبه می کنیم. [۳۸]

$$e = 0.0167708634 - 0.000042037T - 0.0000001267T^2 \quad (14)$$

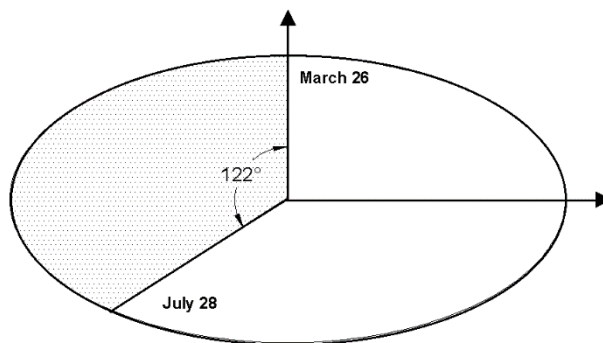
$$T = \frac{\text{JDE} - 2451545}{36525} \quad (15)$$

برای حدود ۲۹ مارس ۴۷۸ پیش از میلاد مقدار JDE برابر با ۱۵۴۶۵۶۱،۵۰ خواهد بود. بنابراین مقدار T برابر با ۲۴،۷۷۷۰۹۸ و خروج از مرکزیت برای ۴۷۸ پیش از میلاد مقدار ۰،۰۱۷۷۳ خواهد بود.

با انتگرال زیر زمان تشریق را محاسبه می کنیم: [۳۹]

در معادله زیر h برابر با گشتاور زاویه ای که مطابق با قانون دوم کپلر مقدار آن ثابت است همچنین μ پارامتر گرانشی است که مقدار آن نیز ثابت است بنابراین در نسبت و تناسب حذف می شوند:

شکل ۲- زاویه طی شده توسط زمین مابین اعتدال بهاری و تشریق شبانه ستاره شباهنگ



$$\frac{\mu^2}{h^3} t = \int_0^\lambda \frac{d\lambda}{(1 + e \cos \lambda)^2} = \frac{1}{(1 - e^2)^{2/3}} \left(2 \tan^{-1} \sqrt{\frac{1 - e}{1 + e}} \tan \left(\frac{\lambda}{2} \right) - \frac{e \sqrt{1 - e^2} \sin \lambda}{1 + e \cos \lambda} \right) \quad (16)$$

$$\frac{120.77}{360} = \frac{t}{365.25} \text{ then } t \approx 122 \text{ days}$$

۱۲۲ روز پس از اعتدال بهاری در ۲۷ مارس مصادف با ۲۸ جولای در سال ۴۷۸ پس از میلاد خواهد بود.

جدول ۴- زمان اعتدالین و انقلابین برای ۴۷۸ و ۵۳۰ پیش از میلاد

Year	Spring Equinox	Summer Solstice	Autumn Equinox	Winter Solstice	ΔT
478 BC	27 Mar 02:43	29 Jun 05:54	29 Sep 07:31	26 Dec 20:27	04:40
530 BC	27 Mar 12:19	29 Jun 15:57	29 Sep 16:36	27 Dec 05:09	04:54

Equinox and Solstice are in UT, TT = UT + ΔT

۲۷ مارس ۴۷۸ پیش از میلاد ساعت ۰۲،۴۳ لحظه اعتدال بهاری بوده است.

۴. تعیین تاریخ نبرد:

با توجه به نقل قول پولینوس از لئونیداس مبنی بر مشاهده ستاره شباهنگ کمی پیش از شروع جنگ ترموپیل ماه بدر جشنواره المپیک باید با فاصله اندکی بعد از ۲۸ جولای ۴۷۸ پیش از میلاد باشد، همانطور که از جدول زیر مشخص است، یک روز بعد از تشریق ستاره شباهنگ ماه بدر جشنواره المپیک طلوع کرد. چون این تاریخ (۲۹ جولای) مابین ۲۵ جولای تا ۲۳ آگوست قرار دارد، در این سال المپیک در ماه Apollonius بوده است. با توجه به توالی ماههای المپیک و اینکه سیزدهمین المپیک قبل از نبرد ترموپیل، مصادف با ۵۳۰ پیش از میلاد بوده است، بنابراین این المپیک در ماه بدر Parthenius برگزار شده است که با توجه به جدول زیر برابر با ۱ سپتامبر ۵۳۰ پیش از میلاد بوده است. [۴۰]

جدول ۵- فازهای ماه در سال ۴۷۸ پیش از میلاد

PHASES OF THE MOON: -0478 BCE									
UNIVERSAL TIME (UT)									
Year	New Moon		First Quarter		Full Moon		Last Quarter		
-0478	Jan 18	16:09	Jan 26	11:25	Jan 3	15:45	Jan 10	12:14	
	Feb 17	09:42 A	Feb 24	20:00	Feb 2	02:01	Feb 9	05:15	
	Mar 19	00:24	Mar 26	02:02	Mar 3	12:20 p	Mar 10	23:25	
	Apr 17	11:54	Apr 24	06:56	Apr 1	23:00	Apr 9	17:43	
	May 16	20:45	May 23	12:11	May 1	10:24	May 9	11:12	
	Jun 15	04:04	Jun 21	19:02	May 30	23:02	Jun 8	02:57	
	Jul 14	11:05	Jul 21	04:32	Jun 29	13:17	Jul 7	16:24	
	Aug 12	18:54 T	Aug 19	17:31	<u>Jul 29</u>	<u>05:05</u>	Aug 6	03:31	
	Sep 11	04:16	Sep 18	10:22	Aug 27	21:46 p	Sep 4	12:44	
	Oct 10	15:39	Oct 18	06:39	Sep 26	14:13	Oct 3	20:52	
	Nov 9	05:21	Nov 17	04:46	Oct 26	05:27	Nov 2	04:46	
	Dec 8	21:26	Dec 17	02:12	Nov 24	19:06	Dec 1	13:16	
					Dec 24	07:15	Dec 30	23:00	

جدول ۶- فازهای ماه در سال ۵۳۰ پیش از میلاد

PHASES OF THE MOON: 0530 BCE									
UNIVERSAL TIME (UT)									
Year	New Moon		First Quarter		Full Moon		Last Quarter		
-0530			Jan 1	15:56	Jan 8	18:23	Jan 15	09:10	
	Jan 23	05:30	Jan 31	08:47	Feb 7	04:27	Feb 13	21:20	
	Feb 21	23:35	Mar 1	21:41	Mar 8	13:06	Mar 15	11:38	
	Mar 23	15:58	Mar 31	06:45	Apr 6	21:11	Apr 14	03:35	
	Apr 22	06:07	Apr 29	12:48	May 6	05:44	May 13	20:27	
	May 21	18:04	May 28	17:10	Jun 4	15:43 p	Jun 12	13:31	
	Jun 20	04:08 T	Jun 26	21:27	Jul 4	03:47	Jul 12	06:13	
	Jul 19	12:53	Jul 26	03:20	Aug 2	18:08	Aug 10	22:02	
	Aug 17	21:06	Aug 24	12:16	<u>Sep 1</u>	<u>10:34</u>	Sep 9	12:22	
	Sep 16	05:40	Sep 23	01:11	Oct 1	04:27	Oct 9	00:40	
	Oct 15	15:29	Oct 22	18:11	Oct 30	22:46	Nov 7	10:51	
	Nov 14	03:08 P	Nov 21	14:24	Nov 29	16:09 t	Dec 6	19:23	
	Dec 13	16:41 P	Dec 21	12:13	Dec 29	07:19			

گزارشهای متعددی در مورد تاریخ شروع سلطنت کمبوجیه در کتیبه های بابلی ثبت شده است و تاریخ محاسبه شده توسط ما برای قتل کوروش و آغاز سلطنت کمبوجیه با این گزارشها همخوانی دارد. [۴۱]

CAMBYSES

Evidence for Beginning of Reign

VI/12/acc. (Aug. 31, 530), Babylon (Strassmaier, *Cambyses*, No. 1).

VI/16/acc. (Sept. 4, 530), Babylon (*ibid.* No. 2).

VI/20/acc. (Sept. 8, 530), Babylon (*ibid.* No. 3).

۵. نتیجه گیری:

در این تحقیق با کمک محاسبات نجومی تاریخ تشریق صبحگاهی ستاره سیریوس و بازی های المپیک باستانی توانستیم روز دقیق نبرد ارتش پارس و ماساژت را بدست آوریم که این تاریخ برابر با ۱ سپتامبر ۵۳۰ پیش از میلاد است. همخوانی تاریخ محاسبه شده با کتیبه های بابلی صحت محاسبات در این تحقیق را تایید می کند.

۶. منابع:

- ۱-Theophilus of Antioch, Apologia ad Autolyicum, Book III, Chapter 27
- ۲-Eusebius, Chronography, Chapter 69
- ۳-Theophilus of Antioch, Apologia ad Autolyicum, Book III, Chapter 16
- ۴-Theophilus of Antioch, Apologia ad Autolyicum, Book III, Chapter 26
- ۵-Theophilus of Antioch, Apologia ad Autolyicum, Book III, Chapter 25
- ۶-LUCIAN, The Passing of Peregrinus, Chapter5-36
- ۷-Pausanias, Description of Greece, Book5, Chapter9-3
- ۸-Pindar, Olympian Ode III, Chapter12
- ۹-Herodotus, Histories, Book VII, Chapter 206
- ۱۰-POLYAENUS, STRATEGEMS, Book1, Chapter32
- ۱۱-Jules Labarbe,1954, Un témoignage capital de Polyen sur la bataille des Thermopyles, Pp.13
- ۱۲-Scholias on Pindar, Olympic, Chapter3-35
- ۱۳-Lucian of Samosata, THE DEATH OF PEREGRINE, Chapter20
- ۱۴-EPICTETUS, Discourses, Book III, CHAPTER XXV
- ۱۵-Eusebius, Preparation of the Gospels, 10.10.1
- ۱۶-EUSEBIUS, CHRONOGRAPHY, CHAPTER94
- ۱۷-EUSEBIUS, CHRONOGRAPHY, CHAPTER21
- ۱۸-EUSEBIUS, CHRONOGRAPHY, Chapter80
- ۱۹-Herodotus, Histories, Book7, Chapter37
- ۲۰-Fred Espenak,2006, Five Millennium Canon of Solar Eclipses, Pp. 183
- ۲۱-Hannu Karttunen, Sixth Edition, Fundamental Astronomy, Pp.41
- ۲۲-Jean Meeus, Second Edition, Astronomical algorithms, Pp.142
- ۲۳-Hannu Karttunen, Sixth Edition, Fundamental Astronomy, Pp.41
- ۲۴-Hannu Karttunen, Sixth Edition, Fundamental Astronomy, Pp.20
- ۲۵-Jean Meeus,1998, Astronomical algorithms, Pp.106
- ۲۶-Robert D. Purrington,1988Heliacal Rising and Setting: Quantitative Aspects, Pp.74-79
- ۲۷-G. D. Roth,1975, Astronomy: A Handbook, Pp.158
- ۲۸-E. Pakstiene,2003, Atmospheric Extinction Corrections For Wet Observations, Pp.223
- ۲۹-Halliday and Resnick,10th Edition, Fundamentals of Physics, Pp.1166
- ۳۰-Noah Brosch,2008, Sirius Matters, Pp.40
- ۳۱-Thomas J. Bruno,2006, CRC Handbook of Fundamental Spectroscopic Correlation Charts, Chapter.1
- ۳۲-Robert D. Purrington,1988, Heliacal Rising And Setting: Quantitative Aspects, Pp.75
- ۳۳-Halliday and Resnick,10th Edition, Fundamentals of Physics, Pp.1166
- ۳۴-Jean Meetus,1997, Mathematical Astronomy morsels, Pp.292
- ۳۵-The Astronomical Almanac for the Year 1990, Pp. B18
- ۳۶-RICHARD FITZPATRICK, first Edition, An Introduction to Celestial Mechanics, Pp.54
- ۳۷-Orbital Ephemerides of the Sun, Moon, and Planets, James G. Williams,2006, Pp.28

- ۳۸- Jean Meeus, Second Edition, Astronomical algorithms, Pp.151
- ۳۹- Howard D. Curtis, 2nd Edition, Orbital Mechanics for Engineering Students, Pp.156
- ۴۰- Fred Espenak, Six Millennium Catalog of Phases of the Moon
- ۴۱- Richard A. Parker, 1946, Babylonian Chronology, Pp.14