



XXII International Astronomy Olympiad

Weihai (Cina), 27 ottobre - 4 novembre 2017

Prova Pratica - Gruppo α – 1 novembre

Problema α -6 – Transito di un pianeta extrasolare

Il transito di un pianeta extrasolare (TrES-3b) sul disco della sua stella madre (TrES-3), è stato osservato con il telescopio da 1m dell'osservatorio di Weihai (WHO) il 16 aprile 2009, usando il filtro a banda larga V e un rivelatore CCD. Alcuni dati fotometrici, selezionati dall'insieme originale, sono riportati nella Tabella 6, dove il tempo è in giorni giuliani (JD) e m_v è la magnitudine nella banda V.

6.1. Disegnate la curva di luce del transito (magnitudine vs. tempo), determinate l'istante di metà transito (il punto più profondo del transito) e scrivete il risultato in JD nella forma " $T_{mid} = \dots$ ".

6.2. Scrivete la formula e calcolate il raggio di TrES-3b (R_p) in unità del raggio di Giove (R_{Giove}). Scrivete il risultato nella forma " $R_p = \dots$ ". Sappiamo che il raggio di TrES-3 (R_s) è pari a 0.813 raggi solari: $R_s = 0.813 R_{Sun}$.

6.3. Stimare il valore approssimato in gradi ($^\circ$) dell'angolo "i" tra l'asse dell'orbita planetaria e la linea di vista dell'osservatore. Scrivete la risposta nella forma " $i \approx \dots$ ".

6.4. Il tempo di metà transito successivo a quello in esame è stato: JD = 2454939.578. Sappiamo che la massa della stella TrES-3 è di 0.924 masse solari ($M_s = 0.924 M_{Sun}$). Calcolate il periodo orbitale di TrES-3b in giorni, scrivendo la risposta nella forma " $P = \dots$ " e il semiasse maggiore dell'orbita in UA, scrivendo la risposta nella forma " $a = \dots$ ".

Таблица к задаче 6.		Table for problem 6.	
time (JD)		m_v	
2454938.220		12.4080	
2454938.231		12.4094	
2454938.239		12.4074	
2454938.244		12.4074	
2454938.248		12.4144	
2454938.251		12.4217	
2454938.257		12.4261	
2454938.261		12.4292	
2454938.267		12.4353	
2454938.274		12.4365	
2454938.279		12.4333	
2454938.283		12.4267	
2454938.287		12.4254	
2454938.294		12.4172	
2454938.297		12.4146	
2454938.304		12.4102	
2454938.314		12.4075	
2454938.324		12.4086	

Элементы орбит и физические характеристики Солнца, Земли, Луны и Юпитера
Parameters of orbits and physical characteristics of Sun, Earth, Moon and Jupiter

Небесное тело, планета	Среднее расстояние от центрального тела		Сидерический период обращения		Эксцентриситет, e	Экваториальный диаметр, км	Масса, 10^{24} кг	Средняя плотность, g/cm^3	Ускор. свобод. пад. у пов-ти, m/s^2	Макс. блеск. вид. с Земли m_v	Альбедо
	в астр. ед.	в млн. км	в тропич. зодиах	в средних сутках							
Солнце	$1,6 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^{11}$	$2,2 \cdot 10^8$	$8 \cdot 10^8$		1392000	1989000	1,409		-26,8 ^m	
Земля	1,000	149,6	1,000	365,256	0,017	12 756	5,9742	5,515	9,81		0,36
Луна	0,00257	0,38440	0,0748	27,3217	0,055	3 475	0,0735	3,34	1,62	-12,7 ^m	0,07
Юпитер	5,204	778,6	11,862	4 332,59	0,048	142 984	1899,8	1,33	24,86	-2,7 ^m	0,66

**) В среднем противостоянии. **) in mean opposition.

Problema α -7 – Estinzione nell'atmosfera terrestre

"Estinzione" è un termine usato in astronomia per descrivere l'attenuazione della luce a causa del suo assorbimento e diffusione da parte dell'atmosfera.

Una stella ($\alpha = 22^h 02^m 40^s$, $\delta = +42^\circ 14' 41''$) è stata osservata il 26 ottobre 2017, all'osservatorio di Weihai (WHO) dell'Università di Shandong, a diverse distanze zenitali dopo la sua culminazione superiore, che ha avuto luogo alle 11:34:20 UT.

Gli astronomi usano il parametro $F(z)$, detto massa d'aria, come caratteristica dell'estinzione. Per distanze zenitali (z) minori di 60° si ha: $F(z) \approx \frac{1}{\cos z}$

L'equazione dell'estinzione atmosferica può essere scritta come: $m_v = m_0 + K \cdot F(z)$, dove m_0 è la magnitudine della stella in assenza di estinzione atmosferica e "K" è il coefficiente di estinzione atmosferica. La tabella qui a fianco riporta i tempi di osservazione (UT in ore) e la magnitudine (m_v) misurata per la stella

Таблица к задаче 7.

Таблица к задаче 7.		Table for problem 7.	
UT _{obs} (hour)		m_v	
12.49484		16.9040	
12.76648		16.9195	
13.30982		16.9135	
13.58151		16.8938	
13.85316		16.9306	
14.12483		16.9460	
14.39651		16.9420	
14.66817		16.9520	
14.93982		16.9528	
15.21151		17.0046	
15.48372		17.0630	
16.02750		17.1581	

Координаты Coordinates	Обсерватория Вэйхай WHO Observatory	Набл. станция Синлун Xinglong Observatory
ϕ (N / с.ш.)	37° 32'	40° 24'
λ (E / в.д.)	122° 03'	117° 35'
Часовой пояс Timezone	UT+08	UT+08

7.1. Nel vostro quaderno disegnete una tabella simile a quella che vedete qui sotto. Calcolate la distanza zenitale (z) in gradi ($^\circ$) per ognuno dei tempi di osservazione riportati nella prima colonna e scrivete il risultato nella seconda colonna. Calcolate la massa d'aria ($F(z)$) alle diverse distanze zenitali e scrivete i risultati nella terza colonna.

UT_{obs} (hour)	z ($^\circ$)	$F(z)$
12.49484		
.....		
.....		

7.2. Mettete i valori ottenuti in un grafico magnitudine (m_v) vs. massa d'aria ($F(z)$), i punti risulteranno dispersi. Disegnete sul grafico una linea retta tratteggiata per indicare la relazione lineare tra m_v vs. $F(z)$.

7.3. Stimate il coefficiente di estinzione atmosferica (K) e la magnitudine della stella in assenza di estinzione atmosferica (m_0) servendovi del metodo grafico e scrivete i risultati nelle forme " $K = \dots$ ", " $m_0 = \dots$ ".

7.4. Determinate la magnitudine (m_z) che avrebbe la stella se osservata allo zenith e scrivete il risultato nella forma " $m_z = \dots$ ".