

دومین دوره مسابقه سراسری نجوم

سوالات سطح پیشرفته

برگزار کننده: مرکز مطالعات و پژوهش‌های فلکی - نجومی

Http://www.nojumi.org

Email: nojumi@nojumi.org

تلفن: ۰۲۵۱ - ۲۹۱۳۵۵۵

تلفن: ۰۲۵۱ - ۲۹۳۶۳۱۲

با همکاری:

انجمن نجوم ایران، سازمان فضایی ایران

شرکت صنایع اپتیک اصفهان، شبکه چهار سیما

۱۴ اردیبهشت ۱۳۸۶

داوطلب گرامی: لطفاً قبل از شروع به نکات زیر توجه نمایید.

- به ازای هر دو پاسخ غلط، یک امتیاز منفی در نظر گرفته می‌شود.
- در پاسخ دادن صفت نمایید: به پاسخ‌های مخدوش امتیازی تعلق نخواهد گرفت.
- پیگیری نتیجه آزمون، با شماره داوطلبی امکان پذیر می‌باشد.

مدت پاسخگویی ۱۲۰ دقیقه

۱- کدام یک به ترتیب از راست به چپ از اندازه کوچک به بزرگ مرتب شده است ؟

- الف) قطر خورشید ، واحد نجومی ، پارسک ، سال نوری
ب) سال نوری ، واحد نجومی ، پارسک ، قطر خورشید
ج) پارسک ، سال نوری ، واحد نجومی ، قطر خورشید
د) قطر خورشید ، واحد نجومی ، سال نوری ، پارسک

۲- کدام دانشمند به کمک جدول ردولفی پیشگویی انجام داد ؟

- الف) کپلر - عبور عطارد از مقابل قرص خورشید
ب) براهه - مقارنه‌ی درونی زهره
ج) کپلر - ماه گرفتگی
د) کوپرنیک - خورشید گرفتگی

۳- قانون دوم کپلر تایید کننده کدامیک از گفته‌های علم فیزیک است ؟

- الف) ثابت بودن اندازه‌ی سرعت زاویه‌ای سیاره
ب) ثابت بودن اندازه‌ی سرعت خطی سیاره
ج) پایستگی انرژی مکانیکی سیاره نسبت به خورشید
د) پایستگی اندازه حرکت خطی و زاویه‌ای سیاره

۴- در یک منظومه‌ی فراخورشیدی ، فاصله‌ی یک سیاره تا ستاره‌ی مادر ، معادل ۲ واحد نجومی است. یک سال این سیاره معادل چند سال زمینی خواهد بود ؟

- الف) ۲ ب) $\frac{2}{8}$ ج) $\frac{4}{8}$ د) ۸

۵- در نظریه‌هایی که دلالت بر شکل‌گیری اولیه‌ی منظومه‌ی شمسی دارند ، فراوانی چه عنصری را در ساختار اولیه‌ی منظومه‌ی شمسی بیشترین می‌دانند ؟

- الف) هیدروژن ب) کربن ج) نیتروژن د) آهن

۶- یک گزارش رصدی از رصد سیاره‌ی عطارد به دست شما رسیده است. به نظر شما کدام گزارش درست است ؟

- الف) سمت ۲۰ درجه شرقی ، ارتفاع ۴۰ درجه
ب) سمت ۱۸۰ درجه شرقی ، ارتفاع ۱۰ درجه
ج) سمت ۹۵ درجه شرقی ، ارتفاع ۲۵ درجه
د) سمت ۵۰ درجه غربی ، ارتفاع ۳۵ درجه

۷- هنگامی که سیاره زهره در بیشترین کشیدگی غربی قرار دارد ، فضاوردی از روی این سیاره به زمین نگاه می‌کند. در این هنگام جدایی زاویه‌ای خورشید و زمین در آسمان زهره کدام یک است ؟

- الف) ۴۸ درجه ب) ۹۰ درجه ج) صفر درجه د) ۱۸۰ درجه

۸- اگر ناظری روی سیاره‌ی مریخ بایستد ، کدام یک از سیارات زیر را به صورت اهلای گوناگون مشاهده می‌کند ؟

- الف) عطارد - زهره ب) عطارد - زهره - زمین ج) مشتری - زحل - اورانوس - نپتون د) زهره - مشتری

۹- در کدام شرایط زیر ممکن است خورشیدگرفتگی رخ دهد ؟

- الف) بدر ب) تربیع اول ج) تربیع آخر د) محاق

دومین دوره مسابقه سراسری نجوم - ۸۶

۱۰- دنباله‌داری که در زمستان ۱۳۸۵ در آسمان زمین و به ویژه در نیمکره‌ی جنوبی درخشان شد، چه نام داشت؟

الف) هیل باپ ب) تمپل - تاتل ج) هالی د) مک نات

۱۱- مهم‌ترین عامل به وجود آمدن فصل‌ها در زمین کدام است؟

الف) اوج و حضیض زمین ب) حرکت تقدیمی زمین
ج) انحراف 23.5° محور دوران زمین د) ثابت بودن سرعت وضعی چرخش زمین

۱۲- ایستگاه فضایی بین‌المللی در چه فاصله‌ای از زمین قرار دارد؟

الف) کمتر از ۵۰۰ کیلومتر ب) بیشتر از ۵۰۰ کیلومتر
ج) بعد از مدار ماه د) هیچکدام

۱۳- بیرونی‌ترین و داغ‌ترین لایه‌های جو خورشید به ترتیب کدام‌اند؟

الف) تاج - فام سپهر ب) فام سپهر - فام سپهر ج) فام سپهر - تاج د) تاج - تاج

۱۴- اگر فرزندان ما در سال ۳۳۸۶ هجری شمسی به صورت فلکی دب اکبر نگاه کنند، شکل این صورت فلکی را متفاوت با شکلی می‌بینند که ما امروزه در آسمان می‌بینیم. به نظر شما کدام ویژگی، موجب این تغییر شکل صورت فلکی خواهد شد؟

الف) سرعت شعاعی ستاره‌ها ب) تپش ستاره‌ها ج) حرکت تقدیمی زمین د) سرعت مماسی ستاره‌ها

۱۵- کدام یک از تلسکوپ‌های زیر به جای آینه‌ی دوم تخت، آینه‌ی محدب دارند؟

الف) تلسکوپ‌های گالیله‌ای ب) تلسکوپ‌های نیوتونی ج) تلسکوپ‌های کاسگرین د) تلسکوپ‌های رادیویی

۱۶- کدام عامل وقت عبادات روزانه را تعیین می‌کند؟

الف) حرکت وضعی زمین ب) حرکت انتقالی زمین ج) حرکت تقدیمی زمین د) هیچکدام

۱۷- نام صورت‌های فلکی که عربی است؛ در کتاب کدام دانشمند ایرانی و در چه قرن‌ی ثبت شده است؟

الف) التفهیم ابوریحان بیرونی قرن پنجم ب) زیج صابی ازبکانی قرن سوم

ج) صـورالکواکب عبدالرحمن صـوفی د) زیج خاقانی غیاث الدین جمشید کاشانی قرن نهم
قرن چهارم

۱۸- در چه روزی از سال تمام شهرهای نیمکره‌ی مخالف مکه می‌توانند همزمان با استفاده از خورشید قبله را جهت‌یابی کنند؟ (برای محاسبه از جدول پیوست استفاده نمایید)

الف) اول تیرماه ب) اول دی ماه
ج) ۸ آذر و ۲۴ دی د) ۸ خرداد و ۲۴ تیر

۱۹ - در کدام نقطه همه جهات قبله است؟ (با توجه به جدول پیوست)

الف) ۱۳۹ درجه و ۴۹ درجه شرقی و ۲۱ درجه و ۲۶ دقیقه جنوبی

ب) ۱۳۹ درجه و ۴۹ درجه غربی و ۲۱ درجه و ۲۶ دقیقه جنوبی

ج) ۱۴۰ درجه و ۱۱ دقیقه شرقی و ۲۱ درجه و ۲۶ دقیقه جنوبی

د) ۱۴۰ درجه و ۱۱ دقیقه غربی و ۲۱ درجه و ۲۶ دقیقه جنوبی

۲۰ - لحظه اذان ظهر در کدام منطقه همزمان است؟

الف - خط استوا ب - مدار راس السرطان ج - نصف النهار گرینویچ د - کشور عربستان

۲۱ - اثر اغتشاش جو زمین به هنگام رصد کدام جسم با چشم غیر مسلح کمتر خود را نشان می دهد؟

الف) ستارگان ب) سیارات ج) زمینه‌ی آسمان د) کوه‌ها

۲۲ - اندیس رنگی مشاهده شده برای دو ستاره‌ی A و B یکسان است. در مورد دمای دو ستاره چه می توان گفت؟

الف) A داغ‌تر است ب) B داغ‌تر است

ج) دمای دو ستاره برابر است د) اظهار نظر قطعی نمی توان کرد

۲۳ - ستاره‌ای فرضی با اندیس رنگی صفر و دمای ۱۰/۰۰۰ درجه کلوین در نظر داریم. این ستاره همچنین مبداء اندازه‌گیری

قدر (قدر صفر) در تمام صافی‌های جانسون است. کدام یک از موارد زیر الزاماً درباره‌ی این ستاره نادرست است؟

الف) $\lambda_{\max} = 290 \text{ nm}$ ب) $U - B = 0$ ج) $\frac{b_B}{b_V} = 1$ د) $R = 0.7 R_{\text{sun}}$

۲۴ - نظریه‌ی زمین مرکزی برای توضیح کدام پدیده دچار مشکل می شده است که از فلک تدویر استفاده می کردند؟

الف) حرکت رجوعی مریخ ب) حرکت دورانی غیرعادی سیاره زهره

ج) گذر سیارات داخلی د) اختفای ستاره‌ها با ماه

۲۵ - سیاره مشتری با شعاعی معادل ۱۱/۲۱ برابر شعاع زمین، بزرگترین سیاره‌ی منظومه‌ی شمسی است و پس از مریخ در

مداری با شعاع ۵/۲ واحد نجومی به دور خورشید می گردد. نسبت بازتاب سطحی مشتری برابر ۰/۵ است. در زمانی که

سیاره در مقابله است، قدر ظاهری آن چقدر است؟ (مدار زمین و مشتری را دایره‌ای فرض کنید.)

الف) ۰/۵۳ ب) -۱/۲۴ ج) -۲/۴۸ د) -۴/۰۳

۲۶ - سرعت زاویه‌ای کدام یک از سیارات زیر در آسمان زمین به هنگام مقابله بیشتر است؟

الف) مشتری ب) اورانوس ج) مریخ د) زحل

۲۷ - از میزان پهن شدگی طیفی، در خطوط طیفی ستاره‌ها، کدام مشخصه‌ی ستاره‌ها اندازه‌گیری می شود؟

الف) میدان مغناطیسی ب) سرعت شعاعی

ج) سرعت دورانی د) دمای سطحی

دومین دوره مسابقه سراسری نجوم - ۸۶

۲۸- کدام دسته از متغیرهای زیر واقعی هستند، یعنی شدت تابش نور آنها تغییر می‌کند؟

- (الف) متغیرهای تی‌تاوری
(ب) متغیرهای میرا
(ج) متغیرهای چرخشی
(د) دوتایی‌های گرفتی

۲۹- نوارهای سایه که هنگام آخرین لحظات خورشیدگرفتگی کلی پیش از تماس دوم و پس از تماس سوم ممکن است دیده شود، به کدام دلیل است و با چه نوع بررسی نور شناختی قابل توجیه است؟

- (الف) حلقه الماس - نور هندسی
(ب) حلقه الماس - نور موجی
(ج) دانه‌های بیلی - نور هندسی
(د) دانه‌های بیلی - نور موجی

۳۰- در جریان یک خورشیدگرفتگی جزئی که در روز یکم مهرماه رخ داده، بخش شمالی خورشید دچار گرفتگی شده است. موقعیت ماه در آسمان به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

- (الف) محاق، اوج، میل منفی
(ب) ماه نو، نزدیک به گرهِ صعودی، میل مثبت
(ج) بدر، نزدیک به گرهِ نزولی، میل مثبت
(د) بدر، حضیض، میل منفی

۳۱- چهار گزارش رصدی از عطارد به دست شما رسیده است. (همه‌ی گزارش‌ها از تهران با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و طول جغرافیایی ۵۲ درجه) کدام یک از گزارش‌ها ممکن است صحیح باشد؟

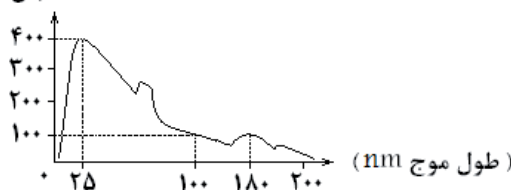
- (الف) سمت 137° و ارتفاع 51°
(ب) سمت 282° و ارتفاع 32°
(ج) سمت 88° و ارتفاع 24°
(د) سمت 154° و ارتفاع 45°

۳۲- توان تفکیک تلسکوپی که از ستاره‌ی شباهنگ در هر ثانیه 2×10^{-7} ژول انرژی دریافت می‌کند، چند ثانیه قوس است؟ (طول موج نور مرئی را ۵۵۰۰ آنگستروم در نظر بگیرید.)

- (الف) 10^{-2} (ب) ۱ (ج) 10^{-1} (د) ۱۰

۳۳- در نمودار مقابل، طیف غبار و گاز هاله‌ی اطراف ستاره‌ای مشاهده می‌شود. دمای این هاله‌ی غباری را تعریف کنید؟

(شدت تابش)



(الف) 120° کلوین

(ب) 480° کلوین

(ج) 120° سلسیوس

(د) 1200° کلوین

۳۴- برای ناظری که روی ماه رو به زمین ایستاده و به سیاره زمین نگاه می‌کند؟

- (الف) زمین مطلقاً ثابت است
(ب) زمین الزاماً در سمت الراس است و گاهی اندکی جابجا می‌شود
(ج) زمین الزاماً بر یکی از دو افق قرار دارد و گاهی اندکی جابجا می‌شود
(د) زمین در هر کجای آسمان ناظر می‌تواند باشد ولی ثابت است و گاهی اندکی جابجا می‌شود

۳۵- سحابی کالیفرنیا در کدام صورت فلکی واقع است ؟

الف) آندروما (ب) برساووش (ج) دجاجة (د) قوس

۳۶- سرعت ظاهری خورشید هنگام عبور از کدام صورت فلکی (برج) بیشتر است ؟

الف) اسد (ب) حمل (ج) میزان (د) جدی

۳۷- اگر درخشندگی ستاره‌ای ۱۰ برابر و فاصله آن نیز ۱۰ برابر شود ، قدر ظاهری آن از روی زمین چه تغییری می‌کند ؟

الف) قدر ستاره ۱۰ واحد قدر کم می‌شود (ب) قدر ستاره ۲/۵ واحد قدر اضافه می‌شود
ج) قدر ستاره ۵ واحد قدر کم می‌شود (د) قدر ستاره ۵ واحد قدر اضافه می‌شود

۳۸- اگر دوره تناوب دیموس (قمر مریخ) به دور سیاره‌اش ۱/۲۶ شبانه روز زمینی و نیم قطر طول مدار آن به دور مریخ

۰/۰۰۱۵۶۹۵ واحد نجومی باشد ، جرم خورشید تقریباً چند برابر جرم مریخ است ؟

الف) سی میلیون (ب) صد و پنجاه هزار (ج) یک میلیون و پانصد هزار (د) سه میلیون

۳۹- ستاره‌ای به جرم $5 \times 10^{30} \text{ Kg}$ ، در پایان عمر خود به چه جرمی تبدیل خواهد شد ؟

الف) کوتوله سفید (ب) ستاره نوترونی (ج) کوتوله قهوه‌ای (د) سیاه چاله

۴۰- مدت زمان غروب خورشید (فاصله زمانی بین تماس دو لبه پایینی و بالایی خورشید با افق) برای ناظری که در قطب

شمال (عرض جغرافیایی ۹۰ درجه) ایستاده است ، چقدر است ؟

الف) ۱۰ دقیقه (ب) یک ساعت (ج) ۶ ساعت (د) بیش از یک شبانه روز

۴۱- دوربین عکاسی‌ای به تلسکوپی با قطر دهانه نیم متر متصل است . برای اینکه ستاره‌ای با درخشندگی

$2 \times 10^{26} \text{ W}$ که در فاصله 20 pc قرار دارد روی صفحه عکاسی ثبت شود ، حداقل نیم ساعت نوردهی نیاز است. اگر

می‌خواستیم ستاره‌ای با درخشندگی $4 \times 10^{26} \text{ W}$ که در فاصله 60 pc قرار دارد در مدت زمان یک ساعت ثبت شود ،

حداقل قطر دهانه تلسکوپ چقدر باید باشد ؟

الف) ۱/۵ متر (ب) ۲۵۰ سانتی‌متر (ج) ۲۵ سانتی‌متر (د) ۷۵ سانتی‌متر

۴۲- کدام کهکشان‌ها عمدتاً از ستاره‌های پیر تشکیل شده اند ؟

الف) مارپیچی (ب) مارپیچی پله‌ای (ج) نامنظم (د) بیضی

۴۳- درخشندگی ستاره‌ای که ۱۰ برابر جرم خورشید جرم دارد ، چند برابر درخشندگی خورشید است ؟

الف) 10^{-1} (ب) 10^3 (ج) 3×10^3 (د) 10^4

۴۴- بیشترین سرعت زمین در مدارش به دور خورشید به کدام گزینه نزدیک‌تر است ؟

($d \oplus = 1/5 \times 10^8 \text{ Km}$) و ($e \oplus = 0.017$)

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{\mu}{1/5 \times 10^8} \left(\frac{1/0.17}{1-0.17} \right)} \quad (\text{ب})$$

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{\mu}{1/5 \times 10^{11}} \left(\frac{1+0.17}{1-0.17} \right)} \quad (\text{الف})$$

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{G(M+m)}{1/5 \times 10^{11}} \times 0.17} \quad (\text{د})$$

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{G(M+m)}{1/5 \times 10^{11}} \times (1+0.17)} \quad (\text{ج})$$

دومین دوره مسابقه سراسری نجوم - ۸۶

۴۵- یک مجموعه دوتایی از دو مؤلفه هم جرم تشکیل شده است. اگر مدار این دوتایی‌ها را دایره‌ای شکل و فاصله آنها از زمین را 3×10^7 واحد نجومی در نظر بگیریم، در شرایط زیر شعاع مداری هر ستاره را تعیین کنید؟ (این مجموعه دوتایی با تلسکوپ با قطر آینه $4/2$ متر در طول موج $1216\text{\AA}$ تفکیک شده است.)

(ب) $2/8 \times 10^{11} \text{ m}$

(الف) $1/4 \times 10^{11} \text{ m}$

(د) $6/4 \times 10^9 \text{ m}$

(ج) $3/2 \times 10^9 \text{ m}$

۴۶- ستاره شناسان فرضی که روی سیاره مشتری زندگی می‌کنند، واحد نجومی را بر حسب مدار مشتری تعریف می‌کنند. اگر آنها پارسک را به همان شکلی که ما تعریف کرده‌ایم، تعریف کنند، چنین پارسیکی چند برابر واحد نجومی مشتری گون خواهد بود؟

(د) $\frac{206265}{5/2}$

(ج) $5/2$

(ب) 206265

(الف) $5/2 \times 206265$

۴۷- ستاره‌ای با میل $(+60^\circ)$ ، 12 ثانیه طول می‌کشد تا قطر میدان دید را از پس چشمی تلسکوپ ببیند. با همین تلسکوپ و چشمی، چند درصد سطح ماه و بدر را می‌توان مشاهده نمود؟

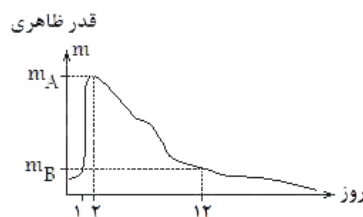
(د) $0/5$

(ج) 5

(ب) $2/5$

(الف) $0/25$

۴۸- نمودار زیر تغییر قدر یک نواختر در آسمان زمین را در طول چند روز نشان می‌دهد. قدر مطلق این نواختر را تعیین کنید؟ (راهنمایی: اختلاف قدر بین دو نقطه A و B در نمودار ۳ واحد است.)



(ب) -9

(الف) $+2$

(د) -2

(ج) $+9$

۴۹- از توده‌ای گازی با عنصری مشخص در حالت سکون، تابشی در طول موج 18 سانتی‌متری دریافت می‌شود. اگر ناظری از همین توده، طول موج $18/001$ سانتی‌متر دریافت کند، ناظر با چه سرعت شعاعی و در چه جهتی نسبت به توده در حال حرکت است؟

(ب) 17 Km/s ، دور می‌شود

(الف) 17 km/s ، نزدیک می‌شود

(د) 15 Km/s ، دور می‌شود

(ج) 15 Km/s ، نزدیک می‌شود

۵۰- طول روز اورانوس را بر حسب سال زمینی تخمین بزنید؟ (می‌دانیم هر سال اورانوس 84 سال زمینی است.)

(ب) 42

(الف) 21

(د) 5

(ج) 168

ثوابت و کمیت‌هایی که ممکن است لازم شود.

$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	سرعت نور
$m_H = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	جرم هیدروژن
$T_s = 5800^\circ \text{K}$	دمای سطح خورشید
$k = 1/38 \times 10^{-23} \text{ J/}^\circ \text{K}$	ثابت بولتزمن
$G = 6/67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$	ثابت جهانی گرانش
$M_{\oplus} = 5/98 \times 10^{24} \text{ kg}$	جرم زمین
$R_m = 3/84 \times 10^8 \text{ m}$	شعاع مدار ماه
$R_e = 6/378 \times 10^6 \text{ m}$	شعاع استوایی زمین
$C = 2/9 \times 10^{-3} \text{ m}$	ثابت مربوط به قانون وین
$1\text{eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$	الکترون ولت بر حسب ژول
$H \approx 65 \text{ km/(s.Mpc)}$	ثابت هابل
$h = 6/6261 \times 10^{-34} \text{ Js}$	ثابت پلانک
$\sigma = 5/6705 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^{-4}$	ثابت استفان بولتزمن

مختصات جغرافیایی مکه	۲۱ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی	۳۹ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی
----------------------	--------------------------	-------------------------

تاریخ	ra. خورشید	dec. خورشید	تاریخ	ra. خورشید	dec. خورشید
۷ خرداد ۱۳۸۶	۴h ۱۹m	۲۱° ۲۶'	۸ آذر ۱۳۸۶	۱۶h ۲۱m	-۲۱° ۳۰'
اول تیر ۱۳۸۶	۶h ۰۲m	۲۳° ۲۶'	۱ دی ۱۳۸۶	۱۸h ۰۲m	-۲۳° ۲۶'
۲۵ تیر ۱۳۸۶	۷h ۴۰m	۲۱° ۲۶'	۲۴ دی ۱۳۸۶	۱۹h ۴۳m	-۲۱° ۱۹'