

آزمون کتبی



**توجه:** آزمون کتبی از ۴۰ سوال تستی و ۱۰ سوال تشریحی تشکیل شده است. سوالات تستی بارم برابر دارند و پاسخ اشتباه نمره ی منفی ندارد. پاسخ سوالات تستی باید در همین برگه علامت زده شوند. پاسخ سوالات تشریحی نیز باید در همین برگه نوشته شوند. فضای کافی برای پاسخ به هر سوال اختصاص داده شده است. در آخرین سوال آزمون، از شما خواسته شده است که با تاریخک شدن هوا، در زمانی مشخص، مسیر یک ماهواره را در آسمان بالای سر خود رصد کرده و آن را در نقشه رسم کنید. به زمان حدودی طلوع ماهواره توجه کنید. **قبل از پاسخ گویی به سوالات مشخصات خود و بخشی که در آن شرکت کرده اید (آموزشی/رقابتی) را بنویسید.**

۱. چرخه های ساروس ایده چه تمدنی بوده، مربوط به دوره تناوب کدام پدیده نجومی و نیز معادل با چه زمانی است؟

( ۱ ) مصریان / دوره گرفت های ماه و خورشید / ۱۱ سال و ۱۸ روز

( ۲ ) بابلی ها / دوره گرفت های ماه و خورشید / ۱۸ سال و ۱۱ روز

( ۳ ) چینیان / دوره تناوب دنباله دارها و بارش های شهابی / ۱۸ سال و ۱۱ روز

( ۴ ) مصریان / دوره تناوب دنباله دارها و بارش های شهابی / ۱۱ سال و ۱۸ روز

۲. اساس تعریف قدر ظاهری برای ستارگان، سیارات و ... را اولین بار چه کسی پایه گذاری نمود؟

( ۱ ) بطلمیوس ( ۲ ) افلاطون ( ۳ ) ابوریحان بیرونی ( ۴ ) هیپارکوس

۳. در تلسکوپ های مدل کاسگرین، به جای آینه تخت ثانویه، از کدام یک از موارد زیر استفاده می شود؟

( ۱ ) عدسی محدب ( ۲ ) آینه مقعر ( ۳ ) عدسی مقعر ( ۴ ) آینه محدب

۴. چشمان غیر مسلح انسان، در شرایط مناسب قادر به تشخیص چه میزان اختلاف قدر ظاهری میان دو ستاره هستند؟

( ۱ ) ۰/۰۱ قدر ( ۲ ) ۰/۱ قدر ( ۳ ) ۱/۰ قدر ( ۴ ) ۶/۵ قدر

۵. شعاع جهان مشاهده پذیر از روی زمین ما چقدر است؟

( ۱ ) ۱۰ مگاپارسک ( ۲ ) ۱۳/۷ میلیون سال نوری ( ۳ ) ۱۰ گیگاپارسک ( ۴ ) ۱۳/۷ میلیارد سال نوری

۶. کدام یک از گزینه‌های زیر، ترتیب درستی از گونه‌های طیفی ستارگان رشته اصلی را نشان می‌دهد؟

(۱) O, B, A, F, G, M, K (۲) O, A, B, F, G, K, M

(۳) O, B, A, F, G, K, M (۴) O, B, A, G, F, M, K

۷. اگر بر فرض محال، بزرگراهی می‌توانست ما را به خورشید خودمان برساند؛ با در نظر گرفتن سرعت‌های مجاز کنونی، چه مدتی را در راه بودیم؟

(۱) ۳۵ سال (۲) ۱۷۰ سال (۳) ۳۶۵ سال (۴) ۱۶۰۰ سال

۸. ستاره دَنِیب در صورت فلکی دجابه، یکی از دورترین ستارگان پرنور است. این ستاره از لحاظ طبقه‌بندی در کدام ردیف از ستارگان قرار می‌گیرد؟

(۱) کوتوله سفید (۲) کوتوله قهوه‌ای (۳) درون رشته اصلی (۴) ابرغول قرمز

۹. کدام یک از مباحث زیر، نشان‌دهنده ارتباط میان مقدار انتقال به قرمز در جذب نور و فاصله کهکشان‌ها از ما می‌باشد؟

(۱) نسبیت خاص (۲) اثر داپلر (۳) قانون هابل (۴) نسبیت عام

۱۰. عمر عملیاتی ماهواره امید ایران چه قدر بوده است؟

(۱) کمتر از یک ماه (۲) بین یک تا سه ماه (۳) بین سه ماه تا یک سال (۴) بیشتر از یک سال

۱۱. ماهواره‌ای تنها در مدت زمان حدود ۱۰ ثانیه، بر روی مداری تقریباً قطبی به یکباره درخشیده و بسیار پرنور می‌شود؛ با گذشت تنها چند دقیقه، ماهواره‌ی دیگری تقریباً بر روی همان مدار و از همان جا به صورت کم‌نورتر (با قدر +) عبور می‌کند. این توصیفات در مورد رصد کدامیک از ماهواره‌های زیر صادق است؟

(۱) ماهواره‌های زمین ثابت (۲) ایستگاه فضایی بین‌المللی (۳) تلسکوپ فضایی هابل (۴) ماهواره‌های ابریدیوم

۱۲. حد قدر مورد قبول انجمن بین‌المللی آسمان تاریک برای پارک‌های آسمان تاریک در رتبه برنز چقدر است؟

(۱) ۴٫۸ تا ۶٫۸ (۲) ۶ تا ۶٫۵ (۳) ۵ تا ۵٫۹ (۴) زیر ۵

۱۳. در نزدیکی رصدخانه‌های بزرگ از کدام سرپوش برای حفظ کیفیت آسمان شب استفاده می‌شود؟

- ( ۱ ) Semi-cut off ( ۲ ) Non-cut off ( ۳ ) Full-cut off ( ۴ ) هر سه مورد

۱۴. کدام یک از گزینه‌های زیر محدوده طیفی مناسب برای بررسی جرم ذکر شده نمی‌باشد؟

- ( ۱ ) رادیویی برای ساختار بازوهای کهکشانی ( ۲ ) زیرقرمز برای بررسی ستارگان مرده  
( ۳ ) اشعه ایکس برای بررسی سیاهچاله‌ها ( ۴ ) اشعه گاما برای بررسی انفجارهای کیهانی

۱۵. در سال جاری کدامیک از بارش‌های شهابی زیر شرایط بهتری برای رصد از کشورمان داشته یا دارند؟

- ( ۱ ) بارش برساووشی ( ۲ ) بارش جباری ( ۳ ) بارش اسدی ( ۴ ) بارش جوزایی


۱۶. با طنابی، یک دور کامل استوای زمین را می‌پوشانیم. اگر این طناب را برداشته، تنها یک متر به آن اضافه نموده و دوباره آن را روی دایره عظیمه‌ای موازی استوای زمین (اما با ارتفاعی مشخص از سطح آن) بکشیم به نحوی که دو سر آن مانند قبل دقیقاً در یک نقطه به هم برسند؛ در هر نقطه ارتفاع طناب از سطح زمین چقدر خواهد بود؟

- ( ۱ ) حدود ۱۶ نانومتر ( ۲ ) حدود ۱۶ میکرومتر ( ۳ ) حدود ۱۶ میلیمتر ( ۴ ) حدود ۱۶ سانتیمتر

۱۷. اگر اختلاف قدر ظاهری و مطلق دو ستاره با یکدیگر برابر باشند ..... نیز یکسان است.

- ( ۱ ) شعاع دو ستاره ( ۲ ) دمای دو ستاره ( ۳ ) رنگ دو ستاره ( ۴ ) فاصله دو ستاره از ما

۱۸. برای ناظری بر روی خط استوا، تصویر داده شده از غروب خورشید در چه زمانی گرفته شده است؟



- ( ۱ ) اوایل اردیبهشت ماه ( ۲ ) اوایل مردادماه ( ۳ ) اوایل آبانماه ( ۴ ) اوایل بهمن ماه

۱۹. کدام مورد از گزینه‌های زیر، در گذشته عاملی برای رد نظریه زمین مرکزی شد؟

- ( ۱ ) مشاهده اهله سیاره زهره ( ۲ ) نیروهای کشندی ماه ( ۳ ) تهیه زیج‌های نجومی ( ۴ ) تعریف فلک خاص و تدویر

۲۰. کاربرد اصلی أسطرلاب در آسمان چیست؟

- ( ۱ ) تعیین موقعیت سیارات ( ۲ ) تعیین موقعیت ثوابت ( ۳ ) تعیین زمان طلوع ماه ( ۴ ) اندازه‌گیری قدر ستارگان

۲۱. اثر تاریکی لبه در کدام بخش از خورشید یا ستارگان دیگر اتفاق می افتد؟

- ( ۱ ) تاج‌های درونی ( ۲ ) زبانه‌های خورشیدی ( ۳ ) رنگین کره و نور کره ( ۴ ) سیخک‌های خورشیدی

۲۲. کمینه‌ای موسوم به کمینه ماندر چیست؟

- ( ۱ ) کم شدت‌ترین پرتوهای تابشی در طیف خورشید

- ( ۲ ) دوره‌ی رکود فعالیت‌های خورشیدی

- ( ۳ ) کمینه جرم برای آن که ستاره، به جرمی مانند خورشید تبدیل شود

- ( ۴ ) کمترین تعداد لکه‌های خورشیدی در دوره‌ای خاص

۲۳. ضعیف‌ترین میدان مغناطیسی در منظومه شمسی ما، متعلق به کدام سیاره است؟

- ( ۱ ) عطارد ( ۲ ) زهره ( ۳ ) مشتری ( ۴ ) اورانوس

۲۴. فرض کنید عرض جغرافیایی کاروانسرای قصر بهرام ۳۵ درجه شمالی باشد. ستارگان گذرنده از سمت‌الرأس شما در این شب رصدی، دارای کدام یک از میل‌های زیر هستند؟

- ( ۱ ) +۵۵ درجه ( ۲ ) +۳۵ درجه ( ۳ ) اصلاً ثابت نیست ( ۴ ) هر دو گزینه اول

۲۵. دایره البروج دقیقاً از میان چند صورت فلکی می‌گذرد؟

- ( ۱ ) ۱۱ صورت فلکی ( ۲ ) ۱۲ صورت فلکی ( ۳ ) ۱۳ صورت فلکی ( ۴ ) هیچ‌کدام

۲۶. علت استفاده از آینه‌های سهموی در تلسکوپ‌های بازتابی به جای آینه‌های کروی، برطرف کردن کدام خطای زیر است؟

- ( ۱ ) خطای کروی ( ۲ ) خطای رنگی ( ۳ ) خطای گیسو ( ۴ ) خطای آستیگماتیسم

۲۷. رابطه تجربی رایلی برای حد توان تفکیک تلسکوپ، بر پایه کدام پدیده فیزیکی استوار است؟

- ( ۱ ) اثر کامپتون ( ۲ ) پراش نور ( ۳ ) اثر فوتوالکتریک ( ۴ ) هیچ‌کدام

۲۸. اختلاف‌منظر ستاره‌ای که در فاصله ۳۲۶ سال نوری از ماست، چند ثانیه قوسی است؟

- ( ۱ ) ۱ ( ۲ ) ۰/۱ ( ۳ ) ۰/۰۱ ( ۴ ) ۰/۰۰۱

## ۲۹. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد خوشه‌های ستاره‌ای درست است؟

- ۱) خوشه‌های باز عمر بیشتری نسبت به خوشه‌های کروی دارند.
- ۲) خوشه‌های کروی ستارگان گرم‌تری نسبت به خوشه‌های باز دارند.
- ۳) نمودار رنگ - قدر برای خوشه‌های باز، خمیدگی کمتری نسبت به خوشه‌های کروی دارد.
- ۴) فشردگی ستارگان یا چگالی عددی خوشه‌های کروی، از خوشه‌های باز کمتر است.

۳۰. در روز ۷ شهریورماه سال جاری، سیارات زهره و مشتری مقارنه‌ای با جدایی زاویه‌ای کمتر از  $0.5^\circ$  درجه با هم داشته‌اند. اگر در نزدیکی شهر مدنوگورسک روسیه، به مختصات  $58^\circ$  درجه شرقی و  $51.5^\circ$  درجه شمالی این دو سیاره به صورت افقی (هم تراز با سطح افق) غروب کنند، چه شهرهایی نمی‌توانند در طی یک شبانه روز، این دو سیاره را (در شب یا در روز) در حالت عمودی ببینند؟

- ۱) شهرهایی در عرض‌های بین  $51.5^\circ$  شمالی تا  $51.5^\circ$  جنوبی
- ۲) شهرهایی در عرض‌های بین  $39.5^\circ$  شمالی تا  $39.5^\circ$  جنوبی
- ۳) شهرهایی با عرض‌های کمتر از  $39.5^\circ$  جنوبی یا بیشتر از  $39.5^\circ$  شمالی
- ۴) شهرهایی با عرض‌های کمتر از  $51.5^\circ$  جنوبی یا بیشتر از  $51.5^\circ$  شمالی

۳۱. اگر بخواهیم ستارگان نوترونی را روی نمودار هرتسپرونگ - راسل یا HR نمایش دهیم، در کدام قسمت این نمودار جای می‌گیرند؟

- ۱) بالا و سمت راست
- ۲) پایین و سمت راست
- ۳) بالا و سمت چپ
- ۴) پایین و سمت چپ

## ۳۲. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ستارگان دوتایی درست است؟

- ۱) در دوتایی‌های اخترسنجی، اغلب همدم کم‌نورتر دیده نمی‌شود.
- ۲) در دوتایی‌های گرفتی، وقتی ستاره کوچک‌تر پنهان می‌شود، بیشترین کاهش در شدت نور اتفاق می‌افتد.
- ۳) در دوتایی‌های ظاهری، دو ستاره ظاهری شبیه به هم دارند.
- ۴) در دوتایی‌های طیفی، می‌توان طیف هر دو ستاره را جداگانه مشاهده کرد.

## ۳۳. مرگ‌بارترین مأموریت‌های فضایی بشر کدام بوده است؟

- ۱) انفجار اخیر آنتارس
- ۲) مأموریت شاتل‌های چلنجر و کلمبیا
- ۳) مأموریت‌های جمینی ۲ و سایوز ۳
- ۴) مأموریت‌های آپولو ۱ و سایوز ۱۱

۳۴. در اختلاف زمان میان اوقات شرعی برای دو مکان نسبت به هم، کدام یک از عوامل زیر نقش کمتری دارد؟

- ( ۱ ) اختلاف طول جغرافیایی ( ۲ ) اختلاف عرض جغرافیایی ( ۳ ) اختلاف فاصله خورشید ( ۴ ) اختلاف میل خورشید

۳۵. دانه های پیلی در هنگام رخ دادن کدام گزینه دیده خواهد شد؟

- ( ۱ ) خورشید گرفتگی کلی ( ۲ ) تراش و تست عدسی ها ( ۳ ) اختفای سیارک ها ( ۴ ) مقابله سیاره مشتری

۳۶. قطب های شمال و جنوب مختصات دایره البروجی و کهکشانی، به ترتیب در کدام صورتهای فلکی قرار دارند؟

- ( ۱ ) دب اصغر / هشتک / گیسو / ماهی طلایی ( ۲ ) اژدها / ماهی طلایی / گیسو / سنگ تراش  
( ۳ ) دب اصغر / هشتک / اژدها / سنگ تراش ( ۴ ) گیسو / سنگ تراش / اژدها / ماهی طلایی

۳۷. کدامیک از چراغ برقه های زیر برای نورپردازی شهرها در شب ها مناسب تر است؟



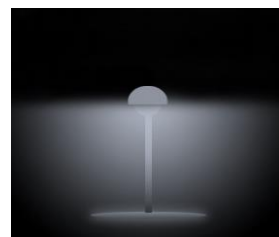
( ۲ )



( ۱ )



( ۴ )



( ۳ )

۳۸. کدام گزینه از همسایگان صورت فلکی شلیاق نیست؟

- ( ۱ ) دجاجة ( ۲ ) اژدها ( ۳ ) عقاب ( ۴ ) هرکول

۳۹. در چه ماه هایی از سال خورشید در مسیر ظاهری سالانه خود، از میان کمر بند راه شیری نیز خواهد گذشت؟

- ( ۱ ) فروردین و اردیبهشت ( ۲ ) مرداد و بهمن ماه ( ۳ ) مهر و آبان ( ۴ ) تیر و دی ماه

۴۰. با گذشت زمان، قطب شمال سماوی به ترتیب به چه صورت فلکی‌هایی انتقال پیدا خواهد کرد؟

- ( ۱ ) اژدها - گاوران - هرکول  
( ۲ ) قیفاووس - دجاجة - شلیاق  
( ۳ ) ذات الکرسی - برساوش - ارابه ران  
( ۴ ) دب اکبر - تازی‌ها - اسد اصغر

۴۱. تعریف زیج‌های نجومی را به اختصار بنویسید.

۴۲. پدیده رخگردهای ماه را به اختصار و با ذکر علت شرح دهید.

۴۳. سرعت گریز از روی زمین  $11/2$  کیلومتر بر ثانیه است؛ اما در کلیه پروازهای نجومی موشک یا شاتل در حال پرتاب، به کندی از زمین جدا می‌شود و بالا می‌رود! پس آنها چرا و چگونه زمین را ترک می‌کنند؟

۴۴. قانون هابل بیان می‌کند که هر چه کهکشان‌ها از ما دورتر باشند، با سرعت بیشتری از ما در حال دور شدن هستند. با این حال کهکشان آندرومدا قرمزگرایی منفی دارد؛ یعنی در حال نزدیک شدن به ماست. به اختصار بگویید که چرا این امر، قانون هابل را نقض نمی‌کند.

۴۵. حداقل ۴ مورد از عوامل محیطی مهم، در انتخاب مکان یک رصدخانه بزرگ را نام ببرید.

۴۶. همان گونه که دیده‌اید در ایستگاه فضایی بین‌المللی، با آن که گرانش وجود دارد همه چیز معلق است! علت چیست؟

۴۷. چرا آسمان آبی است، اما در زمان غروب خورشید به رنگ قرمز در می‌آید؟

۴۸. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا ستاره‌ای که بر روی استوای سماوی قرار دارد، از دو سر میدان دید یک عدسی چشمی تلسکوپ با میدان دید ظاهری (FOV ظاهری) برابر با ۴۵ درجه بگذرد، تنها ۱۸۰ ثانیه باشد، بزرگنمایی این تلسکوپ چقدر است؟

۴۹. در آسمان بالای سرتان خوب نظاره کنید و حداقل چهار مورد از اجرام غیرستاره‌ای که می‌توان با چشم عادی دید را در نقشه زیر رسم نمایید.





۵۰. با توجه به موقعیت شما در کاروانسرای قصر بهرام، در ساعت ۲۰:۳۱:۰۲ ماهواره‌ی Lacrosse4 از سمت جنوب طلوع می‌کند. مسیر حرکت آن را در نقشه رسم کنید.

