



educo.ir

دانلود سوالات آزمون‌های مختلف

## الیگام (همگام با المپیاد)

ثابت های فیزیکی و نجومی

$$6.67 \times 10^{-11} m^2 kg^{-1} s^{-2}$$

$$6.63 \times 10^{-34} Js$$

$$5.67 \times 10^{-8} W m^2 k^{-2}$$

$$3 \times 10^8 ms^{-1}$$

$$365.26 days$$

$$365.24 days$$

$$3.09 \times 10^{16} m$$

$$1.5 \times 10^{11} m$$

$$9.46 \times 10^{15} m$$

$$6.96 \times 10^8 m$$

$$6.38 \times 10^6 m$$

$$7.15 \times 10^7 m$$

$$1.74 \times 10^6 m$$

$$3.84 \times 10^8 m$$

$$1.99 \times 10^{20} kg$$

$$5.97 \times 10^{22} kg$$

$$1.9 \times 10^{27} kg$$

$$5.79 \times 10^6 kg$$

$$3.85 \times 10^{26} W$$

$$1.37 \times 10^2 W m^{-2}$$

$$2.54 cm$$

$$-36.8$$

$$13.7$$

$$10^{10} years$$

$$70 KS^{-1} Mpc^{-1}$$

$$1.60 \times 10^{-19} J$$

G ثابت جهانی گرانش

h ثابت پلانک

kg ثابت استفان بولتزمن

C سرعت نور

سال نجومی

سال اعتدالی

PC پارسک

AU واحد نجومی

Ly سال نوری

$R_{-}$  شعاع خورشید

$R_{+}$  شعاع زمین

شعاع مشتری در استوا

شعاع ماه

شعاع مداری ماه

$M_{-}$  جرم خورشید

$M_{+}$  جرم زمین

جرم مشتری

$T_{-}$  دمای خورشید

$L_{-}$  درخشندگی خورشید

ثابت خورشیدی

in اینچ

$m_{-}$  قدر ظاهری خورشید

قدر ظاهری ماه بدر

عمر خورشید

H ثابت هابل

eV الکترون ولت



## اَلِيْگَام (همگام با المپياد)

۱- کدامیک از اجرام زیر برای ناظری در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه شمالی زودتر غروب می کند؟

۹۵(۵)

۳۱(۴)

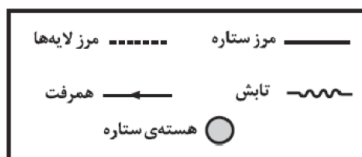
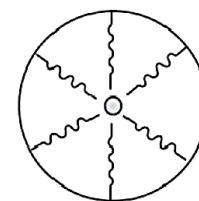
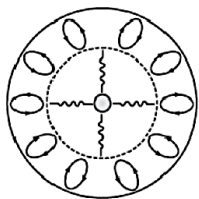
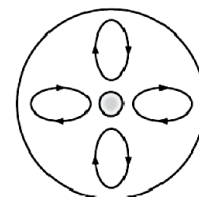
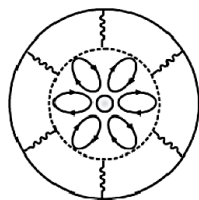
۴۵(۳)

۴۱(۲)

۴۲(۱)

۲- کدامیک از تصاویر زیر فرآیند غالب برای انتقال انرژی در ستاره‌های در رشته ی اصلی با جرم  $0.4 M_{Sun}$  را به درستی نمایش

می دهد؟



۳- توزیع شدت بر حسب طول موج برای یک ستاره در بازهی طول موجی ۶۶۰ تا ۶۶۶ نانومتر مقدار ثابت  $(c \cdot \text{nm}^{-2} \cdot \text{m}^{-2})^{-1}$

است. صفحه ای به مساحت را به طور عمودی در مقابل نور این ستاره قرار می دهیم. تعداد فوتون هایی که در یک ثانیه در بازه ی

طول موج ذکر شده به این صفحه برخورد می کنند چقدر است؟

$2c \times 10^{15}$  (۳)

$\frac{c}{2 \times 10^{15}}$  (۲)

$\frac{c}{3 \times 10^{15}}$  (۱)

$2c \times 10^6$  (۴)

$\frac{c}{2 \times 10^6}$  (۵)

$\frac{c}{3 \times 10^6}$  (۴)



## الیگام (همگام با المپیاد)

۴- بیشترین ارتفاع یک ماهواره زمینی ۳۸۰۰ و کمترین ارتفاع آن ۵۰۰ است. وقتی این ماهواره نسبت به حوض مدارش ۹۰ درجه بچرخد در چند کیلومتری از سطح زمین قرار می گیرد؟



۱۹۷۰(۴)

۱۸۳۰(۳)



۱۲۴۰(۲)

۸۸۰(۱)

۵- فاصله زاویه ای یک ستاره از خورشید در اعتدال بهاری ۷۰ درجه است. اختلاف منظر این ستاره در اعتدال پاییزی و

اعتدال بهاری  $10^{-2} \times 9.4$  ثانیه ی قوسی است. فاصله ی این ستاره از زمین چند سال نوری است؟

۲۲۰(۴)



۱۳۰(۳)

۹۱(۲)

۶۵(۱)

۶- فرض کنید در سیارهای انقلاب زمستانی در زمانی رخ می دهد که آن سیاره در حوض مدار خود قرار گرفته باشد. در صورتی که خروج از مرکز مدار این سیاره ۰/۰۷ باشد، نسبت طول فصل پاییز به فصل بهار چقدر است؟

۰,۴۲(۴)

۰,۶۰(۳)

۰,۸۴(۲)

۱,۱۹(۱)



۷- نسبت شتاب خطی نقطه ای روی استوای زمین ناشی از دوران زمین به دور خودش به شتاب خطی زمین که از حرکت

آن به دور خورشید ناشی می شود چقدر است؟ (مدار زمین را دایره ای فرض کنید)

۶,۳(۴)

۵,۷(۳)

$1.7 \times 10^{-1}$ (۲)

$1.6 \times 10^{-2}$ (۱)

۸- منشا چرخه ساروسی که برای پیشبینی گرفت‌های خورشید و ماه به کار میرود از چه تمدنی است؟

بابل(۳)

یونان(۲)

مصر(۱)

اینکا(۶)



چین(۵)

هند(۴)

۹- کدام یک از تلسکوپ‌های زیر برای رصد پرتو طراحی شده است؟

چاندرا(۳)

هابل(۲)

اسپیتزر(۱)



## أليگام (همگام با المپياد)

۱۰- حدوداً چه مساحتی از کویر مرکزی ایران را با سلول های خورشیدی دارای بازده ۵ درصد پوشش دهیم تا مصرف روزانه ی برق خانواده های ایرانی را تامین کند؟

- (۱)  $5 \text{ km}^2$  (۲)  $50 \cdot \text{km}^2$  (۳)  $50000 \text{ km}^2$  (۴) کل کویرهم کفایت نمی کند

۱۱- در شهری با عرض جغرافیایی  $40^\circ$  درجه شمالی، حداقل سمت شرقی ماه در زمان طلوع آن چقدر است؟

- (۱)  $51,5(1)$  (۲)  $58,5(2)$  (۳)  $117,5(3)$  (۴)  $121,3(4)$  (۵)  $128,5(5)$

۱۲- ماهواره ای با جرم  $3000$  کیلو گرم در مداری بیضوی حول زمین در گردش است. کمترین ارتفاع این ماهواره از سطح زمین  $1000$  و بیشترین ارتفاع آن  $3000$  است. انرژی تقریبی لازم برای قرار دادن این ماهواره در مدارش چند ژول بوده است؟

- (۱)  $1.2 \times 10^{11}$  (۲)  $1.2 \times 10^{14}$  (۳)  $1.2 \times 10^{13}$  (۴)  $1.2 \times 10^8$

۱۳- چه کسری از جرم منظومه شمسی بیرون از خورشید است؟

- (۱)  $0,5(1)$  (۲)  $0,2(2)$  (۳)  $0,02(3)$  (۴)  $0,002(4)$  (۵)  $0,0002(5)$

۱۴- در سال  $1725$  جیمز برادلی با توجه به تاثیر سرعت مداری زمین و محدودیت سرعت نور بر موقعیت ظاهری ستاره ها موفق به توضیح پدیده ی ابیراهی شد. موقعیت ظاهری ستاره های در قطب شمال دایره البروجی در اثر این پدیده روی دایره های با قطر  $40/5$  ثانیه ی قوس جابجا می شود. مقداری که با در نظر گرفتن پدیده ی ابیراهی برای سرعت نور اندازه گیری میشود، چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت مداری زمین را  $3 \times 10^4 \frac{m}{s}$  در نظر بگیرید)

- (۱)  $1.4 \times 10^8$  (۲)  $1.5 \times 10^8$  (۳)  $1.6 \times 10^8$  (۴)  $2.9 \times 10^8$  (۵)  $3.1 \times 10^8$  (۶)  $3.3 \times 10^8$

۱۵- کدام عدد به دوره ی حرکت وضعی ستاره ی نوترونی که درون ابر خرنجنگ قرار دارد نزدیکتر است؟

- (۱) یک سی ام ثانیه (۲) یک ثانیه (۳) سی ثانیه (۴) یک روز



## الیگام (همگام با المپیاد)

(۵) سه روز

(۶) یک سال

۱۶- دنباله داری در مدار سهمی برگرد خورشید حرکت می کند. این دنباله دار در دو نقطه ی که با راس خورشید زاویه ی ۱۲۰ درجه می سازند مدار زمین را قطع می کند. کمترین فاصله ی دنباله دار از خورشید بر حسب واحد نجومی چقدر می تواند باشد؟ (مدار زمین را دایره فرض کنید)

۰.۵(۴)

۰.۳۷(۳)

۰.۲۵(۲)

۰.۱۳(۱)

۱۷- بررسی بی نظمی های حرکت سیارات در منظومه ی شمسی منجر به کشف مدار کدامیک از اجرام زیر گردید؟

(۳) اورانوس

(۲) نپتون و پلوتو

(۱) پلوتو

(۶) نپتون و اورانوس

(۵) نپتون

(۴) اورانوس و پلوتو

۱۸- کدام یک از اجرام زیر یکی از هشت قمر بزرگ منظومه ی شمسی نیست؟

(۳) اروپا

(۲) تریتون

(۱) کالیستو

(۶) ماه

(۵) میراندا

(۴) تیتان

۱۹- اگر  $L$  درخشندگی اشدت نور،  $M$  قدر مطلق و  $M^{bol}$  قدر مطلق بولومتریک ستاره باشد، برای دو ستاره ۱ و ۲ کدام رابطه درست است؟

$$M_1^{bol} - M_2^{bol} = -2.5 \log\left(\frac{L_1}{L_2}\right) \quad (۲)$$

$$M_1 - M_2 = -2.5 \log\left(\frac{L_1}{L_2}\right) \quad (۱)$$

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو درست اند

$$M_1 - M_2 = -2.5 \log\left(\frac{L_1}{L_2}\right) \quad (۳)$$

(۵) گزینه های ۱ و ۲ و ۳ هر سه صحیح اند



## أليگام (همگام با المياد)

۲۰- يك ستاره مقداری از جرمش را به صورت يك لايه ی كروی به فضا پرتاب ميکند. پس از مدتی بخش ديگری از جرم اين ستاره به شكل يك لايه ی كروی پرتاب می شود. سرعت و شعاع اين دو لايه در زمان پرتاب شدن يكسان است و در فاصله ی بين اين دو پرتاب جرم و شعاع ستاره تغيير نمی كند. در زمان پرتاب شدن لايه ی دوم لايه ی اول هنوز در حال حرکت است. پس از پرتاب لايه ی دوم باقی مانده ی ستاره منقبض می شود. کدام گزینه درست است؟

(۱) اين دو لايه حتما به هم برخورد می کنند

(۲) اين دو لايه هرگز به هم برخورد نمی کنند

(۳) حالت هایی است كه اين دو لايه به هم برخورد می کنند و حالت هایی است كه اين دو لايه به هم برخورد نمی کنند. اين را جرم ستاره پس از پرتاب شدن لايه ی دوم تعيين می كند

(۴) حالت هایی است كه اين دو لايه به هم برخورد می کنند و حالت هایی است كه اين دو لايه به هم برخورد نمی کنند. اين را سرعت پرتاب شدن لايه ها تعيين می كند

(۵) حالت هایی است كه اين دو لايه به هم برخورد می کنند و حالت هایی است كه اين دو لايه به هم برخورد نمی کنند. اين را شعاع لايه ها هنگام پرتاب شدن تعيين می كند

۲۱- پرجرمترين سياهچاله هایی كه در عالم يافت می شوند سياهچاله های ابر پر جرم در هسته ی كهكشان ها هستند. نسبت پر جرمترين اين سياه چاله ها به جرم خورشيد به کدام عدد نزديكتر است؟

۱۰۱۵(۵)

۱۰۱۱(۴)

۱۰۹(۳)

۱۰۶(۲)

۱۰۳(۱)

۲۲- مدار یکی از ماه های مشتری دایره های به شعاع  $10^5 km \times 1.81$  است. اين دایره در صفحه ی مداري مشتری است. اين ماه طی هر گردش به دور مشتری به مدت T در حالت گرفت قرار می گیرد T چند دقیقه است؟

۹۲/۶(۴)

۸۵/۸(۳)

۴۶/۳(۲)

۴۶(۱)



## اَلِيْغَام (هَمْغَام بَا الْمِيَاد)

۲۳- ماهوارهای در کمترین ارتفاع خود از سطح زمین که برابر ۳۰۰ کیلومتر است قرار دارد. ماهواره در مدار بیضی با خروج از مرکز ۰/۶ در حال گردش حول زمین است. چند ثانیه طول می کشد تا این ماهواره ربع مسیر حرکت خود بر گرد زمین را بپیماید.

$$5.37 \times 10^2 \text{ (4)}$$

$$3.32 \times 10^2 \text{ (3)}$$

$$51.1 \text{ (2)}$$

$$31.6 \text{ (1)}$$

۲۴- سن عالم از طریق تطبیق شواهد رصدی مرتبط با دور شدن کهکشان ها با مدل های دینامیک انبساط به دست می آید.

سن زمین با استفاده از روشهای رادیواکتیو سنایی، تخمین زده می شود. طبق آخرین نتایج سن عالم حدودا چند برابر سن زمین است؟

$$7 \text{ (4)}$$

$$5 \text{ (3)}$$

$$3 \text{ (2)}$$

$$1 \text{ (1)}$$

۲۵- در یک سایت رصدی با عرض جغرافیایی ۲۵ درجه جنوبی دو ستاره به طور هم زمان در حال عبور مشاهده می شوند. اگر ستاره ی اول دقیقا در غرب ناظر و نیم ساعت زودتر از ستاره ی دوم غروب کند میل ستاره ی دوم چقدر است؟

$$6.8 \text{ (3) درجه}$$

$$15.6 \text{ (2) درجه}$$

$$44.9 \text{ (1) درجه}$$

۲۶- یک ستاره به شکل کره را در نظر بگیرید که منبسط می شود، چنانکه  $TV^\alpha$  ثابت می ماند. حجم ستاره T دمای سطح آن و  $\alpha$  یک ثابت است. شرط لازم و کافی برای اینکه با انبساط این ستاره توان تابشی آن زیاد شود کدام است؟

$$2\alpha < 1 \text{ (3)}$$

$$\alpha < 1 \text{ (2)}$$

$$\alpha < 0 \text{ (1)}$$

$$6\alpha < 1 \text{ (6)}$$

$$4\alpha < 1 \text{ (5)}$$

$$3\alpha < 1 \text{ (4)}$$

۲۷- مقدار ثابت هابل اندازه گیری شده توسط ادوین هابل به کمک کهکشان های نزدیک چند برابر مقدار اندازه گیری شده ی کنونی است؟

$$12 \text{ (4)}$$

$$7 \text{ (3)}$$

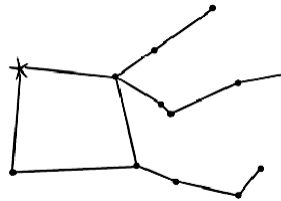
$$3.5 \text{ (2)}$$

$$1 \text{ (1)}$$



## ألگام (همگام با المپياد)

۲۸-ستاره‌های که در شکل زیر با علامت (\*) مشخص شده است به کدام صورت‌تفلكی تعلق دارد؟



۳) حوت

۲) آندرومدا

۱) اربابه ران

۶) هیچکدام

۵) کلاغ

۴) دلفین

۲۹-حداقل و حد اکثر مجموع زوایای یک مثلث کروی برابر است با:

۵)  $3\pi, \pi$

۴)  $2\pi, \pi$

۳)  $2\pi, \frac{2\pi}{3}$

۲)  $3\pi, \frac{\pi}{3}$

۱)  $\pi, 0$



### مسائل کوتاه



۱-ستاره ای با شعاع  $670 R_{sun}$  در فاصله  $427$  سال نوری از زمین قرار گرفته است. در صورتی که قدر ظاهری این ستاره  $0.45$  باشد طول موجی که در آن ستاره بیشترین تابش خود را دارد چند میکرومتر است؟

۲-ناظر A در حالی که روی زمین دراز کشیده ستاره ای را با مشخصات  $\delta = 20^\circ N$  و  $\alpha = 22h$  رصد می کند. دو دقیقه پس از غروب این ستاره از دید ناظر A، ناظر B در یکی از طبقات یک آسمان خراش که در نزدیکی ناظر A قرار دارد همان ستاره را در حال غروب مشاهده می کند. ناظر B در چه ارتفاعی بر حسب متر در حال رصد است؟ عرض و طول جغرافیایی هر دو ناظر به ترتیب  $30^\circ$  درجه ی شمالی و  $50^\circ$  درجه ی شرقی است.



## الیگام (همگام با المپیاد)

۳- ماهواره ای استوایی در مداری به دور زمین در گردش است. جهت گردش ماهواره هم جهت با دوران زمین به دور خودش است. ناظری در استوای زمین ماهواره را در یک لحظه درست بالای سرش می بیند. اگر حاصل ضرب سرعت های خطی ماهواره در نقطه ی اوج و حضیض  $10 \frac{km^2}{s^2}$  باشد پس از چند ثانیه ناظر دوباره ماهواره را در سمت الراس خود مشاهده خواهد کرد؟

۴- یک ماشین ماه نورد که برای تحقیقات به ماه فرستاده شده است در روز اول ماه قمری در نقطه ای از سطح ماه قرار گرفته که بیشترین فاصله ی ممکن را از مرکز زمین دارد. این ماه نورد میخواید با حرکت روی سطح ماه با سرعت  $50 \frac{km}{h}$  در سریع ترین زمان ممکن شاهد طلوع زمین باشد. فاصله ی زمانی میان لحظه ی آغاز حرکت این ماه نورد تا لحظه های که طلوع زمین از دید او آغاز می شود چند ثانیه است؟

۵- یک باطری خورشیدی با استفاده از نور خورشید در حالی که خورشید در سمت الراس قرار دارد مقدار مشخصی انرژی تولید می کند. برای آنکه همان مقدار انرژی از ماه که در سمت الراس قرار دارد بتوان تولید کرد، سطح جمع آوری باید چند برابر بزرگتر باشد؟ (ضریب بازتاب ماه را  $0.08$  فرض کنید)

۶- چهار میلیارد سال پیش ماه در اثر برخورد یک پیش سیاره با زمین به وجود آمده. فرض کنیم در آن هنگام ماه در فاصله ی ۲۴ هزار کیلومتری از مرکز زمین بوده و پس از آن به واسطه ی اثرات جزر و مدی بین زمین و ماه با آهنگ تقریباً ثابتی از زمین دور شده است. قدر ماه بدر از دید دایناسورهایی که ۲۰۰ میلیون سال پیش زندگی میکردند چه قدر بوده است؟

۷- چراغ یک فانوس دریایی منبعی نقطه ای با توان  $3000W$  است. نور این فانوس هدایت کننده ی کشتیه ایی است که به ساحل نزدیک می شوند تا مانع برخورد آن ها با صخره های ساحل شود. اگر فرض کنیم پدیده ی پراکندگی نور رخ نمی دهد و جذب نور در جو به گونه ای رخ می دهد که در هر  $1000$  متر  $10$  درصد نور جذب می شود. دیده بان یک کشتی که در فاصله ی  $8$  کیلومتری فانوس دریایی است و بر حسب اتفاق برای تخمین قدر آموزش دیده است، چه قدری به این فانوس دریایی نسبت می دهد؟

۸- ناظری استوایی در حالی که خورشید را در حال عبور می بیند به طیف سنجی خورشید در خط  $H_{\alpha}$  می پردازد. اگر دوره ی تناوب وضعی استوایی خورشید  $25$  روز باشد، حداکثر اختلاف بین طول موج های ثبت شده در این رصد برای این خط طیفی بر حسب متر چقدر است؟ طول موج آزمایشگاهی خط  $H_{\alpha}$ ،  $6565$  آنگستروم است.