

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

اسم المدرسة:

اسم الطالب:

**** تعليمات الامتحان:**

- مدة الامتحان ساعة واحدة فقط.
- الامتحان مكون من 30 سؤال من نمط الاختيار من متعدد، بواقع 3.33 علامة لكل سؤال (30 سؤال x 3.33 علامة/سؤال = 100 علامة).
- العدد الكلي للصفحات هو 9 صفحات، بما في ذلك صفحة العلاقات والثوابت المفيدة.
- الأجهزة الخلوية وجميع الأجهزة الإلكترونية غير مسموح بها باستثناء الآلة الحاسبة العادية.
- الرجاء تفريغ رمز الإجابة داخل الجدول التالي وتسليمه مع ورقة الامتحان.
- نتمنى لطلبتنا الأعزاء كل التوفيق.

رقم السؤال	الإجابة	رقم السؤال	الإجابة
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1. أنموذج كوبرنيكوس (مركزية الشمس) كان يفترض ما يلي:
أ- الشمس مركز الكون
ب- الكواكب تدور في مدارات دائرية حول الشمس
ج- سرعة الكوكب المدارية ثابتة
د- كل ما ذكر أعلاه
2. الإيطالي غاليليو هو أول من رصد السماء باستخدام التلسكوب (المقراب) الفلكي، كان ذلك:
أ- عام 1509
ب- عام 1609
ج- عام 1709
د- عام 1809
3. يبعد النجم بروكسيما قنطورس عن الأرض نحو 4.2 سنة ضوئية. لو انفجر هذا النجم الآن، فسوف نرى ضوء انفجاره بعد الفترة الزمنية التالية:
أ- 2.1 سنة
ب- 4.2 سنة
ج- 8.4 سنة
د- لا يمكن أن نرى ضوء الانفجار
4. تتراوح الأطوال الموجية الكهرومغناطيسية التي تراها العين البشرية (أي الضوء المرئي) بين
أ- 4000 - 7000 أنجستروم
ب- 4000 - 7000 نانوميتر
ج- 4000 - 7000 ميكرون
د- 4000 - 7000 مليمتر
5. زرقة السماء في النهار ناتجة بشكل رئيسي عن:
أ- انكسار الضوء في الغلاف الجوي
ب- انعكاس الضوء على المحيطات المائية
ج- تشتت الضوء في الغلاف الجوي
د- كل ما ذكر أعلاه
6. ما يميز الكوكب الصخري عن الكوكب الغازي بشكل رئيسي هو:
أ- الصخري له غلاف جوي رقيق
ب- الغازي له عدد كبير من الأقمار
ج- الصخري له سطح صلب
د- الغازي له مجال مغناطيسي قوي
7. الجرم الفضائي الذي يدخل الغلاف الجوي الأرضي ويصل جزء منه إلى سطح الأرض يدعى بـ:
أ- الكويكب
ب- الشهاب
ج- الكرة النارية
د- النيزك

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

8. أيو وأوروبا وغانيميد وكاليستو هي أقمار الكوكب:
أ- نبتون ب- أورانوس ج- زحل د- المشتري
9. من حيث الشكل، تصنف مجرتنا درب التبانة على أنها:
أ- غير منتظمة الشكل ب- إهليلجية ج- حلزونية قضيبية د- حلزونية
10. المراحل النهائية من حياة النجوم هي:
أ- الثقب الأسود ب- النجم النيوتروني ج- القزم الأبيض د- كل ما ذكر أعلاه
11. العامل الرئيسي الذي يحدد العمر الإجمالي للنجم هو:
أ- تركيبه الكيميائي ب- كتلته الابتدائية ج- حجمه د- لونه
12. عمر الشمس، نجمنا الأم، هو نحو:
أ- 4.6 مليون سنة ب- 46 مليون سنة ج- 460 مليون سنة د- 4600 مليون سنة
13. دورة النشاط الشمسي (في المتوسط) تستغرق نحو:
أ- 5.5 سنة ب- 11 سنة ج- 17.5 سنة د- 22 سنة
14. نظام الإحداثيات السماوية الذي يكافئ نظام الإحداثيات الجغرافية (الأرضية) هو:
أ- نظام الإحداثيات المجري ب- نظام الإحداثيات الكسوفي ج- نظام الإحداثيات الاستوائي د- نظام الإحداثيات الأفقي
15. تعاقب الفصول الأربعة على الأرض ناتج بشكل رئيسي عن:
أ- مدار الأرض الإهليلجي حول الشمس ب- ميل محور دوران الأرض بنحو 23.4° عن العمودي ج- ميل مستوى مدار القمر بنحو 5° عن مدار الأرض د- لا شيء مما ذكر

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

16. إذا كانت الفترة المدارية النجمية للكويكب X أثناء حركته حول الشمس (أي السنة النجمية للكويكب) هي 1.5 سنة. فإن متوسط بعد الكويكب X عن الشمس بالوحدة الفلكية:

- أ- 0.500 ب- 0.630 ج- 1.00 د- 1.31

17. إذا علمت ان قانون هابل ينص على أن: سرعة تباعد المجرة عنا = ثابت هابل X بعد المجرة عنا. فإذا علمت أيضًا بأن قيمة ثابت هابل = 70 كم/ث/مليون فرسخ فلكي، فإن سرعة تباعد المجرة NGC007 التي تبعد عنا 100 مليون فرسخ فلكي هي:

- أ- 7 كم/ث ب- 70 كم/ث ج- 700 كم/ث د- 7000 كم/ث

18. إذا كان الطول الموجي لفوتون من الضوء الأحمر هو 7000 أنجستروم (7000 Å)، فإن تردد هذا الفوتون هو:

- أ- 4.28 Hz ب- $4.28 \times 10^4 \text{ Hz}$ ج- $4.28 \times 10^{14} \text{ Hz}$ د- $4.28 \times 10^{24} \text{ Hz}$

19. إذا كان الطول الموجي لفوتون من الضوء الأخضر هو 5500 أنجستروم (5500 Å)، فإن طاقة هذا الفوتون بالجول هي:

- أ- 3.61×10^{49} ب- 3.61×10^{14} ج- 3.61 د- 3.61×10^{-19}

20. إذا كان البعد البؤري للعدسة الشيئية لتلسكوب كاسر هو 5000 ملم، والبعد البؤري للعدسة العينية هو 50 ملم، فإن تكبير هذا التلسكوب هو:

- أ- 1 مرة ب- 10 مرات ج- 100 مرة د- 1000 مرة

21. إذا كانت النسبة البؤرية لتلسكوب الجامعة هو 5، وقطر شيئية التلسكوب هو 30 سنتيمتر، والبعد البؤري للعينية هو 15 ملليمتر، يكون تكبير هذا التلسكوب هو:

- أ- 1 مرة ب- 10 مرات ج- 100 مرة د- 1000 مرة

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

22. كويكب يتحرك في مدار إهليلجي حول الشمس. إذا علمت أن الاختلاف المركزي لمداره هو 0.60، فإن نسبة سرعة الكويكب عند الحضيض إلى سرعته عند الأوج هي:

أ- 4 ب- 1.67 ج- 0.60 د- 0.25

23. إذا كانت سرعة كويكب ما تعادل 20 كم/ث وهو على بعد 1.4 وحدة فلكية عن الشمس، فإن سرعته عندما يصل إلى بعد 0.7 وحدة فلكية عن الشمس هي:

أ- 10 كم/ث ب- 20 كم/ث ج- 30 كم/ث د- 40 كم/ث

24. إذا كانت زاوية الاستطالة العظمى للكويكب Z هي 45 درجة وذلك بتاريخ اليوم 2024/3/7. بعد كم يوم سوف يعود هذا الكويكب إلى وضععية الاستطالة العظمى؟ (افتراض أن مدار الكويكب دائري ويتحرك في نفس اتجاه دوران الأرض وفي نفس مستواها المداري)

أ- 435 يوم ب- 500 يوم ج- 535 يوم د- 600 يوم

25. إذا علمت أن الكوكب القزم بلوتو كان في وضع التقابل، وكان يبعد عن الشمس في تلك اللحظة نحو 40 وحدة فلكية. وفي نفس اللحظة سقط مذنب على سطح بلوتو محدثاً انفجاراً قوياً. فإننا (كراصدين على الأرض) سوف نرى ضوء هذا الانفجار بعد:

أ- 317 دقيقة ب- 325 دقيقة ج- 333 دقيقة د- 401 دقيقة

26. إذا كانت الفترة المدارية النجمية للكويكب X (الذي يدور حول الشمس في نفس اتجاه دوران الأرض حولها) هي 200 يوم، فإن فترته الاقترانية هي:

أ- 75 يوم ب- 200 يوم ج- 365 يوم د- 442 يوم

27. كويكب يتحرك في مسار دائري حول الشمس على بعد 4 وحدات فلكية عنها. سرعة الكويكب هي:

أ- 14.9 كم/ث ب- 19.9 كم/ث ج- 24.9 كم/ث د- 29.9 كم/ث

28. إذا كان متوسط بعد مذنب عن الشمس (نصف المحور الأكبر لمداره) هو 10 وحدة فلكية، والاختلاف المركزي هو 0.70، فإن نقطة الحضيض لهذا المذنب (أقرب نقطة عن الشمس) هي:

أ- 0.3 وحدة فلكية ب- 1.7 وحدة فلكية ج- 3.0 وحدة فلكية د- 17 وحدة فلكية

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

29. مذنب يدور حول الشمس في مدار إهليلجي. إذا علمت أن أبعد نقطة عن الشمس يصلها المذنب في مداره (الأوج) هي 35.5 وحدة فلكية، وأن أقرب نقطة إلى الشمس يصلها المذنب في مداره (الحضيض) هي 0.5 وحدة فلكية. فإن الفترة المدارية للمذنب هي:

أ- 56.4 سنة ب- 66.4 سنة ج- 76.4 سنة د- 86.4 سنة

30. بالنسبة للمذنب المذكور في السؤال السابق، يكون الاختلاف المركزي لمدار المذنب هو:

أ- 0.90 ب- 0.93 ج- 0.95 د- 0.97

بعض العلاقات والثوابت المفيدة Some Useful Formulae & Constants

When speed is constant عندما تكون السرعة ثابتة المسافة = السرعة x الزمن distance = speed x time
Angstrom – meter relation علاقة الأنجستروم بالمتر $1 \text{ } ^\circ\text{A} = 10^{-10} \text{ m}$
Speed of light سرعة الضوء $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 300,000,000 \text{ م/ث}$
Speed of light, frequency & wavelength سرعة الضوء، الطول الموجي & التردد سرعة الضوء = الطول الموجي x التردد $c = \lambda f$ التردد (هيرتز) = $f \text{ (Hz)}$; الطول الموجي (م) = $\lambda \text{ (m)}$; سرعة الضوء (م/ث) = $c \text{ (m/s)}$

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

Photon energy – frequency relation علاقة طاقة الفوتون بالتردد طاقة فوتون = ثابت بلانك $\times$ التردد $E = h f$ التردد (هيرتز) f (Hz) ; ثابت بلانك $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J/Hz = طاقة الفوتون (جول) E (J)
Circumference of circle محيط الدائرة $C = 2 \pi r$; r = radius = نصف قطر الدائرة
البعد البؤري لشيئية التلسكوب = النسبة البؤرية $\times$ قطر الشيئية focal length of telescope's objective = focal ratio $\times$ objective's diameter
telescope's magnification تكبير التلسكوب $M = \text{focal length of objective} / \text{focal length of ocular}$ تكبير التلسكوب = البعد البؤري للشيئية / البعد البؤري للعينية
For elliptical orbits للمدار الإهليلجي Aphelion distance بعد نقطة الأوج في المدار $r_A = a(1+e)$ Perihelion distance بعد نقطة الحضيض في المدار $r_p = a(1-e)$ a: semimajor axis = mean distance = متوسط البعد = نصف المحور الأعظم e: eccentricity of orbit = الاختلاف المركزي للمدار

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

إحدى صيغ قانون كبلر الثاني One form of Kepler's 2nd law بعد الجرم الفضائي عن الشمس x سرعته المدارية = ثابت Distance of object from Sun x orbital speed = constant $v_1 r_1 = v_2 r_2$
متوسط بعد الأرض عن الشمس Mean distance of Sun-Earth (1 وحدة فلكية = 1 AU = 1 Astronomical Unit) 1 AU = 150 million km = 1.5×10^{11} m
إحدى صيغ قانون كبلر الثالث One form of Kepler's 3rd law $P^2 (\text{year}) = a^3 (\text{AU})$ P = sidereal orbital period of object (year) = (بالسنوات) a = semimajor axis = mean distance of object (AU) a = متوسط بعد الجرم عن الشمس = نصف المحور الأكبر للمدار (بالوحدات الفلكية، AU)
السنة الأرضية النجمية (سنة واحدة) = 365.2564 يوم Earth's sidereal year (1 year) = 365.2564 days
قانون الفترة الاقترانية Synodic period law $\frac{1}{S} = \frac{1}{P_1} - \frac{1}{P_2}$ S = synodic period = الفترة الاقترانية P_1 = sidereal period for object 1 = الفترة النجمية للجرم الأول P_2 = sidereal period for object 2 = الفترة النجمية للجرم الثاني

الأولمبياد العلمي الأردني: علوم الفلك والفضاء – المرحلة الثانية – 2024/3/7

* يجب استعمال نفس وحدات القياس في الفترات: إما بالأيام أو بالسنوات

* The same units of measurement should be used: either days or years

علاقة الاستطالة العظمى ببعد الجرم عن الشمس

The greatest elongation – distance of object from Sun relation

$$r \text{ (AU)} = \sin \alpha$$

α = greatest elongation angle = زاوية الاستطالة العظمى

r = distance from Sun in AU = البعد عن الشمس بالوحدة الفلكية

قياس الزوايا measurement of angles

1 ساعة = 15 درجة (°)

1 درجة = 60 دقيقة قوسية (')

1 دقيقة قوسية = 60 ثانية قوسية ('')

1 hour = 15 degrees (°)

1 degree = 60 arcminutes (')

1 arcminute = 60 arcseconds ('')