الفصل الأول : تطور الكون

س1: اكتب المصطلح العلمي المناسب للعبارات التالية (من المربع المرفق أدناه) :-

المجرة – ثقب أسود – قزم أسود – قزم أبيض – الطاقة المظلمة - عمر الكون
الوسط بين النجوم – النجم – النجوم المزدوجة – الحشود النجمية – النجم النيتروني

١ - المجرة مجموعات هائلة من النجوم والغاز والغبار المرتبطة ببعضها بفعل الجاذبية.

٢ - النجم جرم غازي متألق تتولد الطاقة في باطنه بواسطة تفاعلات الاندماج النووي.

٣ - النجوم المزدوجة نجمان مرتبطان جاذبيا يدوران حول بعضهما.

٤ - النجم النيتروني نجوم كثيفة جدا يبلغ قطرها المتبقي حوالي 16 كم فقط، تدور حول نفسها بسرعة 50 -20 مرة بالثانية.

٥ - عمر الكون هو الزمن المنقضي منذ وقوع الانفجار العظيم.

٦ - الطاقة المظلمة قوة خفية مجهولة المنشأ تشكل 65% من محتوى الكون.

٧ - الوسط بين النجوم مناطق بين النجوم تتكون من الغاز والغبار بكثافة مختلفة.

٨ - الحشود النجمية تجمعات تحتوي على مئات الألوف من النجوم.

٩ - ثقب أسود جسم كثيف بشكل هائل وتكون جاذبيته قوية جداً ولا يمكن للمادة أو الإشعاع الهروب منه.

١٠ - قزم أسود جرم على شكل رماد بارد داكن من الكربون ناتج عن نهاية عمر القزم الأبيض.

١١ - قزم أبيض مجموعة من النجوم ذات درجات حرارة شديدة ولمعان منخفض وحجم صغير جداً.

س2: صل العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب) فيما يأتي :-

(أ)		(ب)
1. علم الفلك		(3) دراسة نشأة الكون وتطوره .
2. علم الفضاء		(1) علم معني بدراسة الأجرام السماوية.
3. علم الكون		(2) علم يعتى باستكشاف الفضاء والمهمات الفضائية.
4. الفيزياء الفلكية		(4) مجال فرعي لعلم الفلك يستخدم قوانين الفيظياء لوصف التغير في طبيعة الأجرام السماوية وأنشطتها المختلفة.
5. التوازن الهيدروستاتيكي		(6) منطقة من الغاز والغبار الكوني تكونت من الطبقات الخارجية المقذوفة عند نقطة نهاية نجم منخفض الكتلة.
6. السديم الكوكبي		(7) أحد المراحل النهائية للنجوم ذات الكتل العالية ، وهو انفجار النجم بمشهد عظيم قاذفاً جميع عناصره إلى الفضاء.
7. مستعر أعظم		(5) توازن قوة الجاذبية الداخلية وقوة الضغط الخارجية للنجم.
8. المجرة الحلزونية		(10) مجرات ليس لها بنية منتظمة.
9. المجرة البيضاوية		(9) مجرات على شكل هياكل بيضاوية مع انخفاض في كثافة النجوم والغاز والغبار.
10. المجرة غير المنتظمة		(8) مجرات تظهر على شكل أقراص مسطحة مع انتفاخات صفراء في مركزها ذات تركيز عالٍ جدا من النجوم.

س3: ضع دائرة حول الاجابة الصحيحة من بين الخيارات التالية:-

1-	أي العلماء التاليين هو عالم فلك وله تليسكوب مسمى باسمه؟			
	أ- داروين	ب- لافوازييه	جـ- هابل	د- زويل
2-	معكوس ثابت هابل H_0			
	أ- عمر الكون	ب- الطاقة المظلمة	جـ- $-H_0$	د- $1/H_0^{-1}$
3-	نقطة الصفر في مقياس كلفن تعرف بأنها الصفر المطلق وتساوي			
	أ- $0\ ℃$	ب- $273\ K$	جـ- $273\ ℃$	د- $-273\ ℃$
4-	ما نوع التفاعل $H \rightarrow {}^4He$			
	أ- نووي اندماجي	ب- نووي انشطاري	جـ- كيميائي	د- فيزيائي
5-	ما الحالة التي لا يوجد الهيدروجين بها في الوسط بين النجوم ؟			
	أ- الذرية ^1H	ب- المتأينة $^1H^+$	جـ- الجزيئية H_2	د- الجزيئية H_3
6-	أي النجوم أقل حرارة؟			
	أ- الشمس	ب- العمالقة الحمراء	جـ- الأقزام البيضاء	د- كلها حارة
7-	تتحرك الشمس حول مركز مجرة درب التبانة بسرعة			
	أ- $200\ km/s$	ب- $200\ km/m$	جـ- $200\ km/h$	د- $200\ km/y$
8-	ما الفترة التي تستغرقها الشمس لتكمل دورة كاملة حول نواة مجرة درب التبانة؟			
	أ- 200 مليون سنة	ب- 200 مليار سنة	جـ- 200 بليون سنة	د- 200 تريليون سنة
9-	تنتمي مجرة سحابة ماجلان الكبرى إلى المجرات			
	أ- الحلزونية	ب- البيضاوية	جـ- المنتظمة	د- غير المنتظمة
10-	في مجرة درب التبانة لا نشاهد النجوم حديثة الولادة الا في			
	أ- هالة	ب- ذراع	جـ- نواة	د- هالة
11-	ما اسم المخطط الذي يوضح مواضع النجوم بحسب درجة الحرارة واللمعان؟			
	أ- مخطط H-R	ب- مخطط H-N	جـ- مخطط H-P	د- مخطط H-He

س4: علل لما يأتي :-

١) حازت نظرية الانفجار العظيم على قبول معظم علماء الفلك.

لأنها نجحت في تفسير بعضاً من أرصاد العلماء

مثل : وفرة الهيدروجين والهيليوم وإشعاع الخلفية الكوني

٢) تسمية السديم الكوكبي بهذا الاسم.

لأنه عندما كان يرى من تيليسكوب صغير كان يشبه إلى حد ما الكواكب الغازية

س5: تبعد مجرة الدوامة 23Mly عن كوكب الارض .باستعمال القيمة 20.8 km/s/Mly لثابت هابل .أوجد سرعة تباعد هذه المجرة؟

$$H_0 = \frac{v}{d}$$

$$v = dH_0 = 23\ Mly \times 20.8\ km/s/Mly = 478.4\ km/s$$

6: أكمل الفراغات التالية بما يناسبها من الكلمات أدناه:-

الانفجار العظيم – هابل – البروتون – السحب الجزيئية – النيوترون الاندماج النووي – نواة المجرة – هالة المجرة – قرص المجرة

١. البروتون جسيم أولي شحنته موجبة و النيوترون جسيم أولي متعادل الشحنة.

٢. تفاعلات الاندماج النووي هي تفاعلات يتم فيها دمج نواتين خفيفتين لتكوين نواة أثقل مع إطلاق كميات هائلة من الطاقة.

٣. قانون هابل ينص على أن السرعة التي تتباعد بها المجرات عن الأرض تتناسب طردياً مع المسافة بين الأرض والمجرات.

٤. نظرية الانفجار العظيم تنص على أنه في لحظة معينة منذ ما يقرب من 14 مليار سنة كانت المادة والطاقة الموجودة مركزة في منطقة حجمها متناه في الصغر.

٥. السحب الجزيئية سحب غاز وغبار تتكون من جزيئات الهيدروجين والهيليوم والكربون والنيتروجين والأكسجين.

٦. تتركب مجرة درب التبانة من نواة المجرة و هالة المجرة و قرص المجرة.

س7: ضع علامة صح أو خطأ أما العبارات التالية " مع تصحيح الخطأ إن وجد ":-

١ - تتشكل البروتونات والنيوترونات من كواركات. (√)

٢ - الميكروسكوب هو آلة فلكية حديثة صنعت لتقريب الأجسام البعيدة وتوضيح الخافتة . (X)

٣ - عبادتا الصيام والحج مرتبطتان بحركة القمر حول الأرض. (√)

٤ - الكون هو ذلك الفضاء الشاسع الذي يحتوي على أعداد ضخمة من المجرات والسدم والكواكب. (√)

٥ - من أسباب تمدد الكون الطاقة المظلمة (√)

٦ - السرعة التي تتباعد بها المجرات عن الأرض تتناسب عكسياً مع المسافة بين الأرض والمجرات. (X)

٧ - السحب الجزيئية تتميز بكثافة ودرجات حرارة منخفضة . (X)

٨ - ينتج النجم النيتروني عندما تتحد الالكترونات والبروتونات لتشكل النيوترونات. (√)

٩ - المجرات هي مصدر كل النجوم. (√)

١٠ - مجرة درب التبانة مجرة بيضاوية. (X)

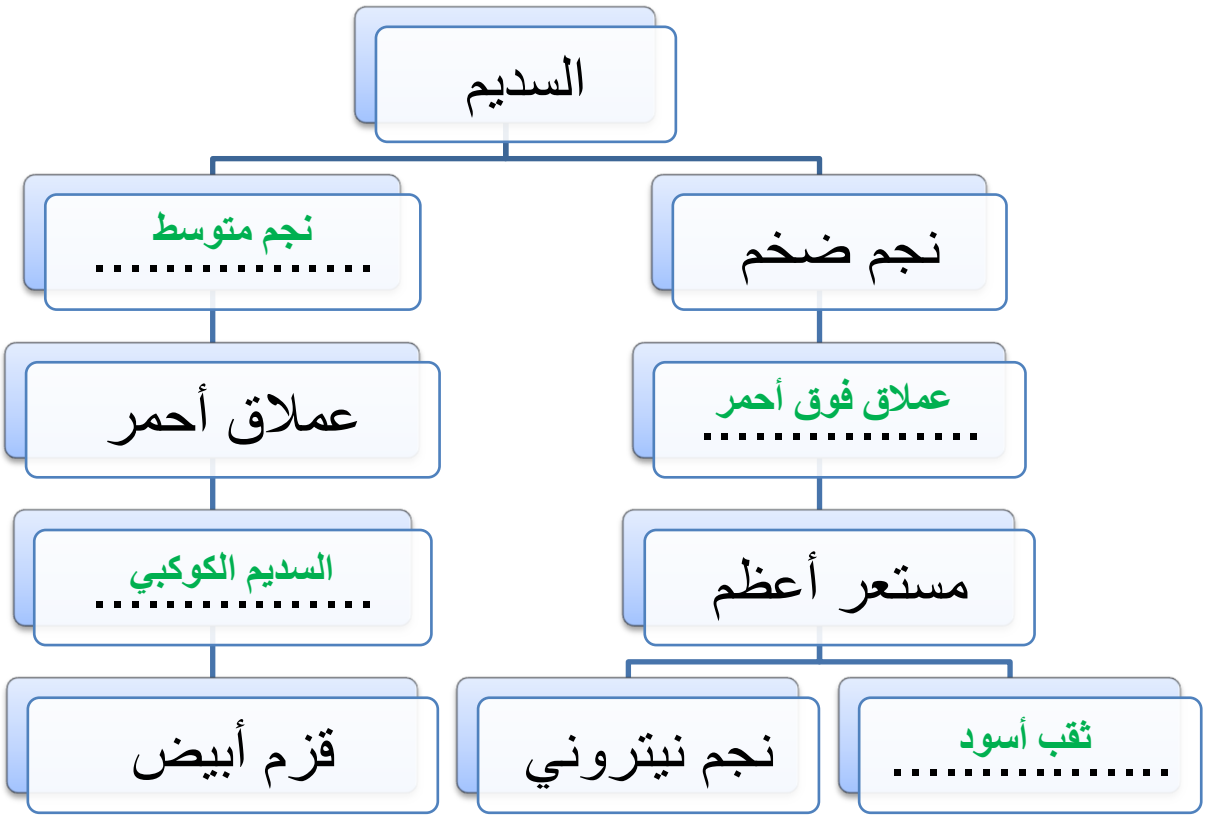
١١ - سحابة ماجلان هي إحدى أقرب المجرات لدرب التبانة (√)

س8: حدد المراحل الأولى من حياة الكون بوصل العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب) فيما يأتي :-

(أ)			(ب)
1. المرحلة الأولى		(1)	كانت جميع القوى الطبيعية متحدة وهي القوة النووية والقوة النووية الضعيفة القوة الكهرومغناطيسية وقوة الجاذبية.
2. المرحلة الثانية		(3)	كانت المادة الأولية عبارة عن كواركات تتحرك في مجال من الطاقة
3. المرحلة الثالثة		(2)	بدأت عملية التمدد السريع في حجم الكون في هذه الفترة والتي تعرف بمرحلة التضخم (inflation)؛ حيث انفصلت القوى الطبيعية عن بعضها
4. المرحلة الرابعة		(4)	أصبح حجم الكون في حجم المجموعة الشمسية، وعندها بدأت الكواركات تندمج لتكون النيوترونات والبروتونات
5. المرحلة الخامسة		(5)	تمدد الكون إلى ألف مرة أكبر من حجم المجموعة الشمسية، ومن ثم اندمجت النيوترونات والبروتونات لتكون نويات ذرات الهيليوم والديوتيريوم
6. المرحلة السادسة		(6)	الكون أصغر ألف مرة من حجمه الحالي، تكون الذرات ثم تجمعت مكونة سحب من الغاز والتي تطورت بعد ذلك لتكون النجوم.
7. المرحلة السابعة		(8)	أصبح الكون يبلغ نصف حجمه الحالي، أنتجت التفاعلات النووية الاندماجية في النجوم معظم العناصر الثقيلة التي تتكون منها الكواكب الأرضية
8. المرحلة الثامنة		(7)	وصل حجم الكون خمس حجمه الحالي وتكونت النجوم وتجمعت في حشود نجمية كروية وتجمعت الحشود النجمية في مجرات حديثة الولادة.

س9: أكمل خريطة المفاهيم التي توضح دورة حياة النجوم بالأجرام التالية :

ثقب أسود – نجم متوسط – عملاق فوق أحمر – السديم الكوكبي



الفصل الثاني : الميكانيكا السماوية

س1: اكتب المصطلح العلمي المناسب للعبارات التالية (من المربع المرفق أدناه) :-

المدار – المسبار - المركبات الفضائية – القمر الصناعي – محطة الفضاء – سرعة الهروب
مركبة الفضاء المأهولة – مركبة الفضاء غير المأهولة– البعد الحضيضي – البعد الأوجي

١٢ البعد الحضيضي _____ أقرب مسافة فاصلة بين الشمس و الكواكب.

١٣ البعد الأوجي _____ أبعد مسافة فاصلة بين الشمس و الكواكب.

١٤ ـ المدار _____ مسار منحنٍ لجسم ما حول جسم آخر تحت تأثير قوة الجاذبية.

١٥ المركبات الفضائية _____ هي أنظمة مصممة ومبنية للعمل في الفضاء تختلف أنواعها باختلاف مهامها.

١٦ القمر الصناعي _____ مركبات صممت لتدور في مدارات حول الجرم السماوي ولها عدة وظائف بحسب مداراتها .

١٧ مركبة الفضاء غير المأهولة مركبات استطلاع تقترب من الجرم سواء كان كوكبا، أو قمرًا، أو كويكبا.

١٨ مركبة الفضاء المأهولة _____ مركبات فضاء يقودها رواد فضاء، ويقومون بعدة تجارب عبر معامل صممت لعدة أغراض، وعند اكتمال مهمتهم يعودون إلى الأرض عن طريق نفس المركبة .

١٩ محطة الفضاء _____ مركبة مصممة من عدة وحدات معملية و معيشية يتناوب على العمل فيها رواد فضاء لعدة أشهر، وتدور حول الأرض في المدار الأرضي المنخفض.

٢٠ المسبار _____ مركبة فضائية تستعمل لاستكشاف الفضاء الخارجي، حيث يتم اطلاقها في الفضاء الخارجي بهدف استكشاف واحد أو أكثر من الأجرام السماوية.

٢١ سرعة الهروب _____ هي السرعة اللازمة لجسم ما للدخول في مسار على شكل قطع مكافئ حول كوكب ما ثم الهروب من جاذبيته.

س2: صل العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب) فيما يأتي :-

(أ)		(ب)
1. قانون كبلر الأول	(3)	مربع مدة دورة الكوكب جول الشمس تتناسب مع مكعب نصف طول المحور الأكبر لمداره.
2. قانون كبلر الثاني	(1)	الكواكب تدور حول الشمس في مدارات على شكل قطع ناقص تقع الشمس في إحدى بؤرتيه.
3. قانون كبلر الثالث	(4)	قوة الجاذبية F بين جسمين تتناسب طردياً مع كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما.
4. قانون الجذب العام لنيوتن	(2)	الخط الوهمي الواصل بين الكوكب والشمس يرسم مساحات متساوية في الفضاء في أزمنة متساوية.
5. المدار المتوسط	(7)	مدار قريب من سطح الأرض على ارتفاع أقل من 2000km
6. المدار الثابت	(5)	مدار يقع على مسافة 2000km إلى 35000km من سطح الأرض
7. المدار المنخفض	(6)	مدار دائري يقع مباشرة فوق خط الاستواء على ارتفاع 35786km من سطح الأرض
8. المدار القطبي	(8)	مدار تتحرك فيه الأقمار الصناعية من الشمال إلى الجنوب مرورا فوق قطبي الأرض تقريبا

س3: ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة من بين الخيارات التالية:-

1-	الرمز e الذي يستعمل لتعريف تفلطح الناقص يسمى			
	أ- مركز القطع الناقص	ب- بؤرة القطع الناقص	ج- المحور الأكبر	د- الاختلاف المركزي
2-	متوسط المسافة بين الأرض والشمس			
	أ- السنة الضوئية	ب- السنة النجمية	ج- السنة الفلكية	د- الوحدة الفلكية
3-	متوسط بعد الأرض عن الشمس			
	أ- 1500 مليون كم	ب- 150 مليون كم	ج- 15 مليون كم	د- 1.5 مليون كم
4-	عدد أيام السنة الميلادية بالضبط			
	أ- 354 day	ب- 360 day	ج- 365 day	د- 365.25 day
5-	أول من وضع صيغة رياضية لقوة الجاذبية بين جسمين هو			
	أ- هابل	ب- نيوتن	ج- كبلر	د- جاليليو
6-	من أشهر أنواع الأقمار هي أقمار نظام تحديد المواقع العالمي GPS ويقع في المدار الأرضي			
	أ- الثابت	ب- المنخفض	ج- المتوسط	د- القطبي
7-	يستغرق القمر الصناعي على المدار الأرضي المتوسط لإكمال دورة حول الأرض			
	أ- 12 s	ب- 12 min	ج- 12 h	د- 12 d
8-	يستغرق القمر الصناعي على المدار الأرضي المنخفض لإكمال دورة حول الأرض			
	أ- 90 s	ب- 90 min	ج- 90 h	د- 90 d
9-	أقمار مراقبة الطقس وأقمار الاتصالات السلكية واللاسلكية والقنوات الفضائية تقع في المدار الأرضي			
	أ- الثابت	ب- المنخفض	ج- المتوسط	د- القطبي
10-	أول رحلة فضاء لمخلوق حي غير الانسان كانت لِ			
	أ- قط	ب- قرد	ج- كلب	د- خنزير

س4: حدد سرعة هروب مركبة من القمر إذا كانت كتلة القمر $7.35 \times 10^{22}\ kg$ ونصف القطر $1.5 \times 10^{6}\ m$

علما بأن ثابت الجذب العام ($G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$)

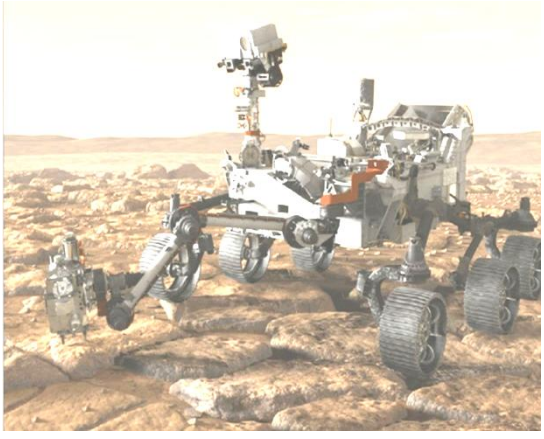
.....

$$V_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{2\times6.67\times10^{-11}\times7.35\times10^{22}}{1.5\times10^{6}}} = 2.56\times10^{3}\ km/s$$

.....

.....

س5: صنف المركبة الواضحة أمامك في الشكل :



مركبة غير مأهولة

.....

س6: ضع علامة صح أو خطأ أما العبارات التالية " مع تصحيح الخطأ إن وجد ":-

١٢ - يوجد محطتان فضائيتان ، محطة الفضاء الدولية ISS ومحطة الفضاء الصينية TSS (√)

١٣ - تعاونت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية مع إدارة الفضاء الصينية في مهمة تشانج ليونر (√)

١٤ - بين عامي 2000 و 2022 تم إطلاق 7 أقمار صناعية سعودية. (X)

١٥ - مركبة برسفيرنس من أمثلة مركبات الفضاء المأهولة. (X)

١٦ - سبوتنيك 1 هو أول قمر صناعي للاتصالات أطلقه الاتحاد السوفيتي (روسيا) . (√)

١٧ - أول رائد فضاء هبط على سطح القمر هو رائد الفضاء الأمريكي نيل أرموسترونج. (√)

س7: أكمل خريطة المفاهيم التي توضح تقنيات المركبات الفضائية التالية :

مركبات غير مأهولة – مدار متوسط – مدار ثابت – الأقمار الصناعية – محطات الفضاء

الإجابات وأسئلة بقية الوحدات تجدوها في القناة https://t.me/scince3ksa