



الفيزياء، البكالوريا، الفرع العلمي

## ورقة تمارين: الانفجار الأعظم والثقوب السوداء

الفيزياء الفلكية . 12 أسئلة . اختر إجابة واحدة لكل سؤال

**1.** الكتاب، الصفحة 252: كوكبٌ يبعد عن نجمه ضعف بعد الأرض عن الشمس، وسرعته الخطيئة المدارية ثلثا سرعة الأرض. السنة على هذا الكوكب تساوي:

- (أ) سنتين أرضيتين  
(ب) 3 سنوات أرضية  
(ج) سنة أرضية واحدة

**2.** الثقوب السوداء هي بالضرورة، الكتاب، الصفحة 253:

- (أ) ذات كثافة هائلة  
(ب) ذات كتلة هائلة  
(ج) ذات حجم هائل

**3.**  $H_0 = \frac{68}{3} \times 10^{-19} \text{ s}^{-1}$  . عمر الكون التقريبي:

- (أ) نحو 2.27 مليار سنة  
(ب) نحو 68 مليار سنة  
(ج) نحو 14 مليار سنة

**4.** كمية الهيليوم في شمسنا أكبر بثلاثة أضعاف مما يمكن أن يتولد من اندماج الهيدروجين في قلبها. يدل ذلك على:

- (أ) مصدر آخر أعلى حرارة بكثير، هو الدقائق الأولى من الانفجار الأعظم  
(ب) أن الهيليوم يتحول في الشمس إلى هيدروجين  
(ج) أن الكون لا يتمدد

**5.** كوكب نصف قطره  $3.2 \times 10^6 \text{ m}$  ، وتسارع الجاذبية على سطحه  $5 \text{ m.s}^{-2}$  . سرعة الإفلات منه:

- (أ)  $v = 4 \times 10^3 \text{ m.s}^{-1}$   
(ب)  $v \approx 5.66 \times 10^3 \text{ m.s}^{-1}$   
(ج)  $v = 3.2 \times 10^7 \text{ m.s}^{-1}$

**6.** السرعة الكونية الأولى:

- (أ) السرعة اللازمة للإفلات من الجاذبية  
(ب) سرعة الضوء في الخلاء  
(ج) السرعة المدارية التي تجعل الجسم يدور حول الجسم الجاذب

**7.** نقذف من سطح الأرض جسمين، كتلة أحدهما ضعف كتلة الآخر. سرعة الإفلات للجسم الأثقل:

- (أ) ضعف سرعة إفلات الأخف  
(ب) نصف سرعة إفلات الأخف  
(ج) تساوي سرعة إفلات الأخف

**8. نصف قطر شفارتزشيلد:**

(أ) نصف قطر أي نجم عملاق

(ب) نصف القطر الذي لا يفلت عنده حتى الضوء،  $r = \frac{2 G M}{c^2}$ 

(ج) المسافة بين الثقب الأسود والأرض

**9. أفق الحدث:**

(أ) الحدود التي لا يمكن بعدها الإفلات من الجاذبية

(ب) سطح النجم قبل انفجاره

(ج) أبعد مجرة رصدناها

**10. جرم  $G M = 1.35 \times 10^{20} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$  . نصف القطر الذي يصبح عنده ثقباً أسود:**(أ)  $r = 3 \times 10^3 \text{ m}$ (ب)  $r = 1.5 \times 10^3 \text{ m}$ (ج)  $r = 9 \times 10^{11} \text{ m}$ **11. يجذب الثقب الأسود الضوء رغم أن الضوء ليس له كتلة سكونية، لأن:**

(أ) الضوء مشحون كهربائياً

(ب) سرعة الضوء صغيرة أمام سرعة الإفلات من الأرض

(ج) للضوء طاقة تكافئ كتلة تعطى بالعلاقة  $E = m c^2$ **12. تبدو نجوم بعيدة في غير أماكنها حين يمر ضوءها بجوار ثقب أسود. هذه الظاهرة:**

(أ) الانزياح نحو الأحمر

(ب) عدسة الجاذبية

(ج) الانبعاث الإشعاعي

## سَلِّم التصحيح

1. ب نعم:  $T = \frac{2\pi r}{v}$  ، و  $\frac{2}{2/3} = 3$  .

2. أ نعم: جواب الكتاب. لو انكمشت الأرض إلى نحو 9 mm لصارت ثقباً أسود.

3. ج نعم:  $t = \frac{1}{H_0}$  ، الكتاب، الصفحة 247.

4. أ نعم: الكتاب، الصفحة 247.

5. ب نعم:  $v = \sqrt{2gr}$  .

6. ج نعم: الكتاب، الصفحة 249.

7. ج نعم: الكتلة  $m$  تختصر من الطرفين.

8. ب نعم: الكتاب، الصفحة 250.

9. أ نعم: الكتاب، الصفحة 250.

10. أ نعم:  $r = \frac{2GM}{c^2}$  .

11. ج نعم: الكتاب، الصفحة 251.

12. ب نعم: الكتاب، الصفحة 251.

الانفجار الأعظم والثقوب السوداء . المصدر: الفيزياء، الصفحات 247 إلى 254 . basita123.com