

一、單一選擇題:60%(每題 3 分)

- (D) 1. 下列有關「一個等速下降的氣球之能量變化」的敘述，何者正確？
 (A)動能增加，重力位能減少 (B)動能減少，重力位能減少 (C)動能不變，重力位能不變
 (D)動能不變，重力位能減少 (E)動能不變，重力位能增加。
- (A) 2. 臺灣之光阿民將質量為 0.2 公斤的球以 144 公里/時之速度投出，此時球的動能為若干？
 A) 160 (B) 144 (C) 120 (D) 80 (E) 40 焦耳。
- (E) 3. 「福衛三號」衛星受地球引力 F 繞地球作圓周運動，軌道半徑為 R ，今繞半圈時，地球引力對衛星作功為何？
 (A) πFR (B) RF (C) $2FR$ (D) $\frac{1}{2}FR$ (E) 0。

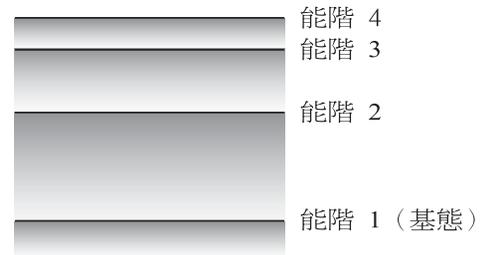
- (E) 4. 在日常生活中，有許多能量轉換的型式，下列選項中的對應，何者正確？

| 能量轉換 選項 | 化學能轉換為熱 能 | 電能轉換為光能 | 熱能轉換為力學 能 |
|------------|--------------|---------|--------------|
| (A) | 電鍋 | 電視機 | 吹風機 |
| (B) | 汽車 | 電冰箱 | 電池 |
| (C) | 吹風機 | 電池 | 瓦斯爐 |
| (D) | 電池 | 日光燈 | 電扇 |
| (E) | 瓦斯爐 | 桌燈 | 汽車 |

- (D) 5. 從高度 H 處斜拋一個質量為 m 的小球，當小球達到最高點時之速度大小為 v_1 ，落地瞬間速度大小為 v_2 ，設重力加速度為 g ，若不計空氣阻力，可得球在初拋時的動能應為
 (A) $\frac{1}{2}mv_1^2$ (B) $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$ (C) $\frac{1}{2}mv_1^2 - mgH$ (D) $\frac{1}{2}mv_2^2 - mgH$ (E) $\frac{1}{2}mv_2^2 + mgH$ 。
- (D) 6. 下列反應式中，何者屬於核融合反應？
 (A) ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1n \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3{}_0^1n$ (B) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 (C) ${}_2^4\text{He} + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1p$ (D) ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1n$ (E) 以上皆非。

- (B) 7. 用 α 粒子轟擊 ${}_4^9\text{Be}$ 時，得到 ${}_6^{12}\text{C}$ ，並同時放出一種粒子。下列關於這種粒子之敘述，何者**錯誤**？
 (A)它來自於原子核 (B)它是一種頻率很高的光子 (C)它在磁場中不發生偏轉 (D)它的質量數為 1
 (E)它是中子。
- (C) 8. 利用核能發電時，假定核反應過程中減少了 1 公克的質量，且產生的能量全部轉換成電能，則可以產生多少度電能？（已知光速為 3×10^8 公尺/秒，1 度電能 = 1 千瓦·小時）
 (A) 2.5×10^{12} (B) 2.5×10^9 (C) 2.5×10^7 (D) 2.5×10^5 (E) 2.5×10^3 度。
- (B) 9. 下列與可再生能源有關的敘述，何者正確？
 (A)太陽輻射的能量是由其內部的核分裂轉換而來
 (B)可再生能源如日光，具有不會提高 CO_2 排放量的優點
 (C)太陽能電池是一種交流電源，無法將太陽能直接轉換為電能
 (D)潮汐所以能提供能量，完全源自地球對海水的重力作用，與其他星球無關 (E)以上皆非。
- (D) 10. 光電效應顯示光具有
 (A)波動性 (B)導電性 (C)連續性 (D)粒子性 (E)運動性。

- (E) 11. 電子的雙狹縫干涉現象顯示了電子具有
(A)個性 (B)自體發光性 (C)粒子性 (D)同性相斥性 (E)波動性。
- (B) 12. 若電磁輻射 A 的能量是電磁輻射 B 的兩倍，則電磁輻射 A 之光子波長是電磁輻射 B 之光子波長的
(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) 2 (D) 4 (E) 8 倍。
- (C) 13. 如圖所示，為某一原子之能階圖，則電子在躍遷過程中最多可以發射出幾條光譜線？
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 10。
- (C) 14. 下列何者不是拉塞福原子模型所遭遇的困難？
(A) 加速運動的電荷會輻射出電磁波，放出能量
(B) 電子作圓周運動須不斷地輻射出能量並作螺旋運動，最後墜落於原子核
(C) 無法解釋為何原子光譜為連續光譜
(D) 拉塞福的行星軌道原子模型並非穩定的原子模型
(E) 整個原子的質量幾乎集中於原子核。
- (A) 15. 令光電子離開一金屬表面，最少需要能量為 6.63×10^{-19} 焦耳。若要使該金屬放出電子，則照射光的波長須短於若干公尺？。(普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒；光速為 3×10^8 公尺/秒)
(A) 3×10^{-77} (B) 3×10^{-8} (C) 3×10^{-9} (D) 3×10^{-10} (E) 3×10^{-11} 。
- (B) 16. 若有一臺功率為 0.5 毫瓦 (即 5.0×10^{-4} 焦耳/秒) 之氦氖雷射器，可以發射出波長約為 633 奈米之光子，則此氦氖雷射器每秒可以發射出若干個光子。
(A) 1.6×10^{147} (B) 1.6×10^{15} (C) 3.2×10^{15} (D) 3.2×10^{16} (E) 6.4×10^{15}
- (E) 17. 一光年約相當於多少公尺？
(A) 10^{11} (B) 10^{12} (C) 10^{13} (D) 10^{14} (E) 10^{16} 。
- (B) 18. 銀河系的外觀，應描述成下列哪種形狀？
(A) 流線形河流狀 (B) 扁平圓盤形 (C) 橢圓球形 (D) 圓球形 (E) 不規則形。
- (A) 19. 當恆星的光譜呈紅移現象時，表示恆星在徑向方向作何種運動？
(A) 遠離 (B) 接近 (C) 不移動 (D) 時而遠離，時而接近 (E) 不規則運動。
- (C) 20. 假設某一恆星的絕對亮度和太陽差不多，而測得其視亮度只有太陽的四百萬分之一，則該恆星與地球的距離約等於地球與太陽距離的若干倍？
(A) 200 (B) 1000 (C) 2000 (D) 3000 (E) 4000。



二、多重選擇題:40%(每題 4 分:答錯一個選項得 2.5 分，答錯二個選項得 1.5 分，答錯三個以上 0 分)

- (ACE) 21. 若核融合能用來發電，則它和核分裂比較具有哪些優點？
(A) 一般核融合所釋放的核能大於核分裂 (B) 核融合可以直接產生光能 (C) 核融合不產生高放射性核廢料
(D) 核融合比核分裂容易發生 (E) 核融合的原料氘可以從海水中取得，所以燃料充足。
- (AC) 22. 鈾 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 受到慢中子的撞擊而產生分裂，有一種可能反應如下式，假設此反應滿足質量數與電荷數守恆，則式中的 a 、 b 所代表的數字為多少？
 ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{38}^a\text{Sr} + {}_{54}^{140}\text{Xe} + 2{}_0^1n + \text{能量}$
(A) $a=94$ (B) $a=95$ (C) $b=54$ (D) $b=53$ (E) $b=52$
- (AC) 23. 波耳在他提出的原子模型中所做的假設有
(A) 原子處於穩定態的能量狀態時，雖然電子作加速運動，但並不向外輻射能量 (B) 原子的不同能量狀態與電子沿不同的圓軌道繞核運動相對應，而電子的可能軌道其分布是連續的
(C) 電子從一個軌道躍遷到另一軌道時，輻射 (或吸收) 一定頻率的光子
(D) 電子躍遷時，輻射的光子頻率等於電子繞原子核作圓周運動的頻率
(E) 電子的能譜並無量子化的現象。

- (BCE) 24. 下列有關「光電效應」的敘述，何者正確？
 (A)入射光強度愈大，金屬表面逸出的光電子之動能愈大
 (B)入射光頻率愈大，金屬表面逸出的光電子之動能愈大
 (C)入射光的頻率必須大於某一特定頻率才會出現光電子
 (D)金屬板欲產生光電效應，與金屬板的材質無關
 (E)同一金屬板照射紫色光而跑出來的光電子，比照射藍色光而出現的光電子有更大的動能。
- (ABD) 25. 下列敘述，何者正確？
 (A)原子發射可見光時，會產生發射譜，而原子吸收可見光時，則產生吸收譜
 (B)愛因斯坦假設光量子所帶的能量 E 和光的頻率 f 成正比
 (C)黑體輻射現象可以從牛頓力學或是馬克士威的電磁波理論推導出來
 (D)光電現象顯示光具有粒子性
 (E)電子雙狹縫干涉實驗可以說明電子具有粒子性。
- (ABC) 26. 下列關於氫原子光譜與原子能階之說明，哪些正確？（多選）
 (A)氫原子所發出之光譜線為離散譜
 (B)各光譜線相當於氫原子所發出之某一特殊頻率的電磁輻射
 (C)原子能階有量子化的現象
 (D)位於低能階的電子，可以靠躍遷到其他能階放出電磁波
 (E)氫原子所發出之光譜線全為可見光。
- (AB) 27. 本星系群涵蓋的範圍約為 1000 萬光年，而其中最大的兩個成員是什麼？
 (A)銀河系 (B)仙女座星系 (C)后髮座星系 (D)麥哲倫雲 (E)室女座星系。
- (AB) 28. 下列何者是支持宇宙起源於大霹靂最有力的證據？
 (A)微波背景輻射是溫度 2.7K 的黑體輻射
 (B)哈伯定律的發現是根據星際物質發射譜的（紅移）都卜勒效應
 (C)宇宙論原則：宇宙中並沒有一個地點比其他的位置來得特殊
 (D)銀河是由許多恆星所組成的一個扁平狀的區域
 (E)超新星爆炸。
- (BD) 29. 依據大霹靂理論（big bang theory），可知目前的宇宙正處於哪一種狀態？
 (A)溫度上升 (B)溫度下降 (C)密度變大 (D)密度變小 (E)密度不變。
- (BD) 30. 哈伯測量星系遠離地球的速度 v 與地球和星系的距離 d ，獲得兩者的關係近似為通過原點的直線（如圖所示）。可用公式 $v = Hd$ 表示，其比例常數 H 稱為哈伯常數，則：
 (1)依據圖示，求出哈伯常數 H 約為若干公里/秒·光年？
 (2)今若量測某一星系正以 6.0×10^2 公里/秒的速率遠離地球，請估算此星系和我們的距離 D 為若干光年？
 (A) $H = 2.0 \times 10^{-47}$ (B) $H = 2.0 \times 10^{-5}$ (C) $D = 1.5 \times 10^7$ (D) $D = 3.0 \times 10^7$ (E) 1.5×10^8

