

國立臺中教育大學 107 學年度學士班日間部轉學招生考試

自然科學概論試題

適用學系：科學教育與應用學系二、三年級

一、選擇題（每題 2 分，共 20 分）

1. 下列哪一個是長度單位？ (A)秒 (B)公斤 (C)公尺/秒 (D)光年。
2. 下列哪一個不是運動的類型？ (A)反射 (B)轉動 (C)振動 (D)平移。
3. 下列哪一種運動與物體的慣性有關？  
(A)等速運動 (B)緊急煞車時，車上物體會繼續往前進 (C)自由落體  
(D)衛星繞地球運轉。
4. 下列哪一個標誌用來表示一個垂直且由紙面指向「出」的方向？  
(A)  $\oplus$  (B)  $\odot$  (C)  $\odot$  (D)  $\otimes$ 。
5. 若一個質點的位置為  $\vec{r} = r_0(\sin\theta\hat{i} + \cos\theta\hat{j})$ ，則下列哪一個表示該質點正在進行等速率圓周運動？  
(A)  $\theta = a$  (B)  $\theta = at$  (C)  $\theta = at^2$  (D)  $\theta = at^3$ 。(a 是一個常數，t 代表時間)
6. 系統內物體間彼此的作用力稱為該系統的  
(A)外力 (B)內力 (C)合力 (D)超距力。
7. 克卜勒第二定律表示行星的運動具有下列何性質？  
(A)等速率圓周運動 (B)角動量守恆 (C)軌道為橢圓形  
(D)作用力與距離平方成反比。
8. 月球繞地球運動的週期，與下列何者無關？  
(A)軌道半徑 (B)地球質量 (C)重力常數 (D)月球質量。
9. 下列哪一種力場不是保守力場？  
(A)重力 (B)符合虎克定律的彈性力 (C)靜電力 (D)摩擦力。
10. 欲脫離地球引力範圍的脫離速度為何？  
(A)  $\frac{2GM}{R}$  (B)  $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$  (C)  $\sqrt{\frac{GM}{R}}$  (D)  $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ 。  
(G:重力常數，M:地球質量，R:地球半徑)

## 二、填充題（每格 3 分，共 15 分）

請考生於答案卷非選擇題及非是非題作答區填答並標示題號

1. 物體在平面上運動時，可能承受的三種摩擦力為：(1)、(2)、(3)。
2. 在地表附近的物體，由靜止狀態自高  $H$  處自由落下，其抵達地面時的末速為(4)。(假設重力加速度為  $g$ )
3. 若有一在平面上的拋射體，以初速為  $v$ ，拋射角為  $\theta$  進行拋射運動，則其運動的最大水平射程為(5)。(假設重力加速度為  $g$ )

## 三、計算與問答題

1. (1) 何謂病毒？（4 分）  
(2) 病毒如何繁衍？（4 分）  
(3) 比較病毒與生物細胞之異同？（4 分）
2. (1) 何謂核酸分子？（5 分）  
(2) 舉例說明各種主要核酸分子在生物細胞中扮演的角色為何？（5 分）
3. (1) 生物學家將生態系中的生物分為哪 3 種角色？（3 分）  
(2) 日常食用的木耳在生態系中扮演的角色為何？說明你的理由。（4 分）  
(3) 畫圖說明木耳在生態系中扮演的角色與生態系中其他兩角色間的相互關係。（4 分）
4. Write the full electron configuration ( $1s^2 2s^2$ , etc.) for each of the following element.  
(1) Bromine,  $Z = 35$  (3 分)  
(2) Xenon,  $Z = 54$  (3 分)  
(3) Barium,  $Z = 56$  (3 分)  
(4) Selenium,  $Z = 34$  (3 分)
5. One step in the commercial production of sulfuric acid,  $H_2SO_4$ , involves the conversion of sulfur dioxide,  $SO_2$ , into sulfur trioxide,  $SO_3$ . (molar masses:  $SO_2$ , 64.07 g/mol;  $SO_3$ , 80.07 g/mol)  
$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$$
  
If 150 kg of  $SO_2$  reacts with oxygen completely, what mass of  $SO_3$  should result?  
(10 分)
6. A certain nuclide has a half-life of 35 years. After 140 years, 3.0 g remains. What was the original mass of the nuclide sample? (10 分)