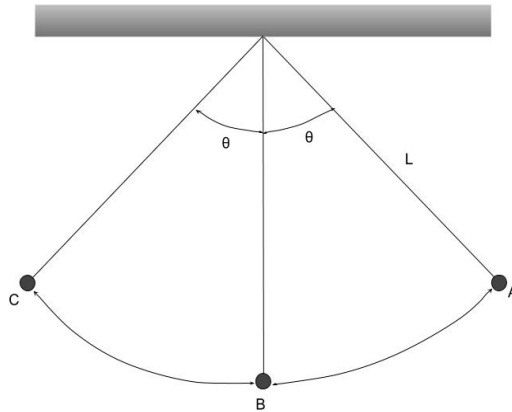


國立臺中教育大學 109 學年度教師專業碩士學位學程招生考試

自然科學專業試題

一、選擇題（每題 4%，共 40%）

連續題目 1-5 皆與單擺有關，圖示為一理想單擺，被懸空垂吊在一天花板上，擺錘由靜止被釋放後開始進行其運動。若不計空氣阻力及繩索彈性變形等因素，請依力學原理分析其運動並回答下列問題。



圖示說明：圖中所示的單擺，其擺長為  $L$ ，初始擺角為  $\theta$ ，重力加速度為  $g$ ，擺錘質量為  $m$ ，並自靜止由 A 點開始擺動。

- (A) 1. 單擺在等時性近似下，其擺動週期應為下列何者？  
 (A)  $2\pi\sqrt{L/g}$       (B)  $2\pi\sqrt{g/L}$       (C)  $2\pi\sqrt{m/g}$       (D)  $2\pi\sqrt{g/m}$
- (B) 2. 單擺擺子在 A 點沿著擺動圓弧的切線方向上的加速度應為下列何者？  
 (A)  $g$       (B)  $g \sin \theta$       (C)  $g \cos \theta$       (D)  $g \tan \theta$
- (D) 3. 若單擺擺子沿著擺動圓弧的切線方向上，自 A 點從靜止開始運動，則當其運動至 B 點時的切線速度大小等於下列何者？  
 (A)  $\sqrt{2gL}$       (B)  $\sqrt{2gL \cos \theta}$       (C)  $\sqrt{2gL \sin \theta}$       (D)  $\sqrt{2gL(1 - \cos \theta)}$
- (D) 4. 假設單擺所在地的重力加速度為  $9.8m/s^2$  且單擺的擺角小於  $5^\circ$ ，則單擺的擺長應為下列何者才能達成擺動週期等於  $2.0s$ ？  
 (A)  $0.25m$       (B)  $0.50m$       (C)  $0.75m$       (D)  $1.00m$
- (C) 5. 假設地球為一半徑為  $6400 km$  的正球，並以每  $24 hr$  自轉一圈的週期進行自轉。在赤道上利用單擺測量的有效重力加速度將比在北極處測量的有效重力加速度的減少量約為下列何者？  
 (A)  $0.011 m/s^2$       (B)  $0.022 m/s^2$       (C)  $0.033 m/s^2$       (D)  $0.044 m/s^2$

（背面尚有試題）

- (B) 6. 有關爬蟲類的生殖方式，何者錯誤？
- (A) 均為體內受精
  - (B) 親代對於幼兒照顧周到
  - (C) 有些種類依賴陽光的熱能來孵卵
  - (D) 受精卵發育所需養分由卵黃供應
  - (E) 有些種類的受精卵留在母體內孵化，幼體再產出母體外
- (E) 7. 有一 DNA 序列由 5' 端依序為 CTTGCATAAAG，那依它所轉譯的 RNA 序列由 5' 端依序為下列何者？
- (A) CTTGCATAAAG
  - (B) CUUGCAUAAAG
  - (C) GAACGCATTTC
  - (D) GAACGCAUUUC
  - (E) CUUUAUGCAAG
- (C) 8. 假設老王小腸內部的絨毛因故萎縮，其消化系統最可能受到什麼樣的影響？
- (A) 減低食物蠕動的速度
  - (B) 減低食物被消化的速度
  - (C) 減低養分被吸收的功能
  - (D) 減低食物被磨碎的功能
  - (E) 減低食物在小腸排空的速率
- (D) 9. 昆布體內的含碘量，雖高達海水中含碘量的百萬倍，但海水中的碘仍可進入昆布體內，這主要是靠下列哪一作用來達成？
- (A) 胞飲作用
  - (B) 擴散作用
  - (C) 滲透作用
  - (D) 主動吸收
  - (E) 蒸散作用
- (A) 10. 一班學生接受遺傳性狀調查後，所得的部分討論如下，請問何者最適當？
- (A) 阿貴有酒窩（顯性），則其雙親中至少有一人有酒窩
  - (B) 阿明有血友病（隱性），則其父母必為近親結婚
  - (C) 班上具有美人尖性狀的學生較少，表示該性狀為隱性
  - (D) 阿智的雙親皆有雙眼瞼（顯性），故阿智必定也有雙眼瞼
  - (E) 若捲舌基因為 R，不捲舌基因為 r，則具有捲舌性狀的學生的基因必為 RR

## 二、問答題(60%)

1. 2020 年新冠肺炎肆虐全球，酒精（乙醇）成了消毒防疫的重要物資。請回答下列有關乙醇( $C_2H_5OH$ )的問題。
  - (1) 乙醇和水可以互溶，而油類和水通常不互溶，請解釋其原因。(5%)
  - (2) 假設乙醇完全燃燒的產物是二氧化碳和水，請寫出其平衡的化學方程式。(5%)
  - (3) 乙醇的沸點約為  $78^\circ C$ ，請簡述如何用蒸餾法，提高酒精溶液的濃度（假設溶液中只含乙醇和水）。(5%)
2. 理想氣體方程式為  $PV=nRT$ ，其中  $P$  為壓力、 $V$  為體積、 $n$  為莫耳數、 $R$  為氣體常數( $0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )、 $T$  是絕對溫度，請回答下列問題。
  - (1) 在 1 大氣壓、 $27^\circ C$  時，2 莫耳的理想氣體，體積為何？(5%)
  - (2) 若一密閉容器內含有理想氣體，則將此容器的體積增為原體積的 2 倍，並加熱使其溫度升為原來的 3 倍，則其壓力會如何變化？請寫出您的推論或判斷的理由。(5%)
  - (3) 在較低的壓力下，真實氣體的狀態比較接近理想氣體，請解釋其緣由。(5%)
3. 請說明三酸甘油酯如何在細胞內轉成為能量？(10%)
4. 何謂「極地渦旋」與「北極震盪」？此「渦旋-震盪」對臺灣冬季天氣有何影響？(10%)
5. 何謂印度洋偶極(Indian Ocean Dipole)，其與澳洲乾旱(drought)，甚至是澳洲野火(Australian bushfire)有何關連？(10%)