

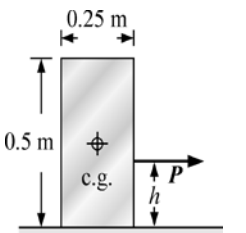
國立嘉義大學 101 學年度基礎學科學力競賽試題卷

科目:物理(木質材料與設計學系用)

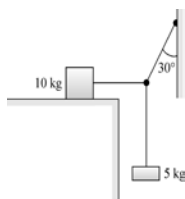
題型:選擇題

1 至 20 題每題 3 分，21 至 30 題每題 4 分。 總配分:100%

- 若都以 SI 單位為基礎，力矩和哪一項的單位一樣？  
(A) 能量 (B) 角動量 (C) 角加速度 (D) 力
- 銅之比熱理論值 0.093 卡/克 $^{\circ}\text{C}$ ，實驗值 0.096；銅之楊氏係數理論值  $1.10 \times 10^{11}$  牛頓/米 $^2$ ，實驗值  $1.05 \times 10^{11}$ ；家用鬧鐘一天快 18 秒。關於誤差率之計算何者較正確？  
(A) 比熱誤差率約為+3% (B) 楊氏係數誤差率約為-5%  
(C) 鬧鐘誤差率最小 (D) 以上皆正確
- 若  $\vec{A}$  與  $\vec{B}$  皆為非零之向量，且  $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A}| = |\vec{B}|$ ，下列何者較正確？  
(A)  $\vec{A}$  與  $\vec{B}$  的向量相加不符合交換律 (B)  $\vec{A}$  與  $\vec{B}$  之夾角必為直角  
(C)  $\vec{A}$  與  $\vec{B}$  及  $\vec{A} + \vec{B}$  必形成封閉三角形 (D) 以上皆錯誤
- 下列敘述何者較正確？  
(A) 壓力的單位是牛頓·米 $^2$ 也就是帕(pa) (B) 比重的單位是公斤/米 $^3$   
(C) 轉動動能的單位是公斤·米/秒 $^2$ 也就是焦耳 (D) 以上皆錯誤
- 任何流體在不同截面積管路流動之連續方程式是何種原理之結果：  
(A) 質量守恆 (B) 能量守恆 (C) 動量守恆 (D) 功能原理
- 關於機械波之敘述，下列何者較正確？  
(A) 頻率為 1000Hz 聲波為超音波 (B) 紅外線為高頻音波  
(C) 在教室內聲音強度與距離無關 (D) 聲波頻率與介質運動速度有關
- 下列敘述何者較正確？  
(A) 光年是光走一年的時間 (B) 都卜勒效應是利用頻率差來測量速度  
(C) 氣體體積可以壓縮，故伯努利(Bernoulli)方程式不適用  
(D) 光波靠空氣傳遞，光速恆為  $C = 3 \times 10^8$  m/s
- 小飛機 800kg 以 300 m/s 速度  $15^{\circ}$  仰角等速爬升。下列何者較正確？  
(A) 飛機爬升時，飛機合力等於零 (B) 飛機動力恰等於飛機的重量  
(C) 飛機動力比空氣的阻力稍大，才會爬升 (D) 飛機的動力全部轉成位能
- 一隻蜘蛛站在轉速 33 rpm 轉盤上隨轉盤轉動，下列何者錯誤？  
(A) 蜘蛛愈靠近軸心，加速度愈大 (B) 愈遠離中心，所需抓地力愈大  
(C) 等轉速旋轉轉盤沒有切線加速度 (D) 若站在軸心點，便沒有離心力
- 一個發射體在水平面上以  $\theta$  的角度發射，不計空氣阻力。當發射體到達其軌道的頂點時，它仍擁有其起始動能的多少倍？  
(A)  $\sin^2 \theta$  (B)  $\cos^2 \theta$  (C)  $\frac{1}{\tan^2 \theta}$  (D) 以上皆錯誤
- 跑車 1800kg 進入高速公路，車速從 30 km/h 加速到 90 km/h。則其動能：  
(A) 增加 2 倍 (B) 增加為 6 倍 (C) 增加為 9 倍 (D) 以上皆錯誤
- 兩個質點 A 和 B 質量相等並相隔距離為 L。A 靜止不動，而 B 以  $v$  的速率遠離 A。請問此兩質點所組成的系統之質量中心之性質？  
(A) 由動量守恆，可知質心維持不動 (B) 由衝量計算，可知質心速度為  $v$  遠離 A  
(C) 由質心公式計算，質心速度為  $\frac{1}{2}v$  遠離 A  
(D) 由動能守恆，可知質心速率仍為  $v$  向 A 靠近
- 氯化鈉的位能函數  $U(r) = b/r^n - a/r$ ， $a = 4 \times 10^{-27}$ ， $b = 5 \times 10^{-98}$ ， $n = 8$ ，下列何者較正確？  
(A) 位能為正值 (B) 在穩定平衡點的位置位能最小  
(C) 此位能函數不只一個平衡點 (D) 以上皆正確
- 無重力狀態下，彈簧力常數  $k = 135$  N/m，載重  $m = 60$  kg 之水平簡諧運動，下列何者較正確？  
(A) 動能平均值為零 (B) 角頻率  $\omega = 1.5$   
(C) 運動週期為  $2.5\pi$  (D) 以上皆錯誤
- 如圖所示，以水平力  $P$ ，作用在寬 0.25 m、高 0.5 m，密度均勻重 25 牛頓的方形物體，若地面最大靜摩擦係數=0.8，動摩擦係=0.4。下列何者較正確？  
(A) 若  $P < 20$  必無法運動 (B) 若  $P = 10$ ， $h = 0.25$  可等速移動  
(C) 若  $P = 15$ ， $h = 0.3$ ，能使物體傾倒 (D) 以上皆錯誤
- 杯中裝滿冰水混合液，水面和杯口同高，冰塊為浮體，上緣明顯高出杯口。冰塊及杯中之水從環境吸熱逐漸融化，當杯內不再有冰塊，水溫從冰點逐漸上升；已知冰之熱膨脹係數為負值(即低溫冰塊體積較大)。此熱力變化過程中，下列敘述何者較正確？  
(A) 冰塊完全融化時，水面會下降低於杯口  
(B) 冰塊完全融化時，水面會高於杯口，但不會溢出  
(C) 冰塊完全融化時，水面高於杯口，且有些水會溢出  
(D) 與冰的密度有關，本題則無法判斷



17. 如圖所示平衡系統中，若在 5 kg 之物體加上任何質量該系統開始滑動。下列何者較正確？



- (A) 5kg 物體對繩之張力=5 牛頓 (B) 牆面之繩張力=49 公斤重  
 (C) 10kg 物體與接觸水平面的靜摩擦係數= $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 (D) 在較小重力場g值(如月球上)，重做此實驗恰可滑動時，牆面繩角度必大於 30°

18. 一個玩具火箭從地面垂直發射到達高度  $\Delta y$ 。經過從火箭點燃發射的瞬間開始算起的时间  $\Delta t$ ，火箭掉回地面與發射點同一個位置上。下列何者較正確？

- (A) 平均速度=0 (B) 平均速率= $2\frac{\Delta y}{\Delta t}$  (C) 總移動距離=0 (D) 平均加速度= $\frac{2\Delta y}{\Delta t^2}$

19. 氣體動力理論中，均方根 (rms) 速率所代表的是

- (A) 所有氣體分子集體移動的速率 (B) 所有氣體分子的平均動能之速率  
 (C) 所有氣體分子的速率平均值 (D) 所有氣體分子的最可能運動速率

20. 室內熱量以功率  $P$  透過窗戶傳導至較冷之戶外，若窗面積和玻璃厚均減半，下列何者較正確？

- (A) 熱流量變  $\frac{1}{2}P$  (B) 熱流率變  $4P$  (C) 功率仍為  $P$  (D) 以上皆錯誤

21. 關於萬有引力定律與太陽系行星之敘述，下列何者較正確？

- (A) 萬有引力在物理性質上歸類為弱作用力(weak interaction)  
 (B) 海王星(Neptunus)因形狀不是球形，2006 年遭天文界在太陽系行星中除名  
 (C) 太陽系最靠近太陽的行星是金星 (D) 以上皆錯誤

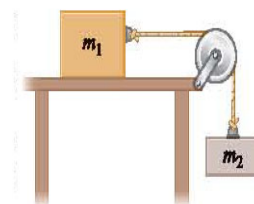
22. 駐波實驗使用細繩密度  $\mu=1 \times 10^{-5}$  公斤/米，砝碼掛重 63.8 克，繩張力約為 0.625 牛頓，1.5 米繩長共產生 3 個駐波。下列何者較正確？

- (A) 波速  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = 250$  米/秒 (B) 駐波波長 0.5 米，行進波波長  $\lambda = 0.25$  米  
 (C)  $v = f \lambda$ ，波源頻率  $f = 500$  Hz (D) 以上皆正確

23. 下列敘述何者較正確？

- (A) 聲波以球面方式擴散，聲波強度隨球半徑三次方遞減  
 (B) 聲音與光波一樣是直進的，但光波會折射、反射，聲波只會反射，不會折射  
 (C) 氣溫升高使空氣彈性係數變小，聲速也隨之減小 (D) 以上皆錯誤

24. 兩塊磚以經過一滑輪的輕質繩索連接(如圖)，其中一塊磚質量為  $m_1 = 5$  kg，與桌面之最大靜摩擦係數 0.4，動摩擦係數 0.2，滑輪質量與摩擦可忽略不計， $m_2 = 3$  kg。下列何者較正確？



- (A) 摩擦力夠大，系統不運動 (B) 繩索的張力是 30 牛頓  
 (C) 系統加速度  $1.25 \text{ m/s}^2$  (D) 以上皆錯誤

25. 一顆質量  $m$  的球以  $v$  的初始速率與另一顆原本靜止不動、質量為  $M$  的球碰撞。兩球行完全非彈性碰撞(碰撞後黏在一起)，並以  $v$  的速率運動。求  $v/v = ?$

- (A) 0(即碰撞後完全靜止) (B)  $\frac{M+m}{M}$  (C)  $\frac{m}{M+m}$  (D)  $\frac{M+m}{m}$

26. 一艘太空探測船達到脫離速度離開太陽系去探索星際太空，下列何者較正確？

- (A) 為了保持航行，不可關閉火箭引擎 (B) 要改變速度時  
 (C) 要改變航向時 (D) 要等速降落星球時

27. 某質點的位置函數  $x = bt + ct^2$ ， $b = 80 \text{ m/s}$ ， $c = -5 \text{ m/s}^2$ ，下列何者較正確？

- (A) 必為等加速度運動 (B) 初速不為零  
 (C) 位置有最大值 (D) 以上皆正確

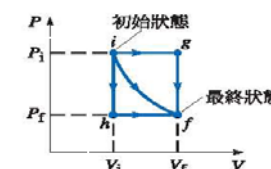
28. 台灣西部某河水流速 3m/s(朝西流)，河面寬 500m，漁船航速 5m/s(對水速率)，欲從南岸航向正北方對岸，下列何者較正確？

- (A) 渡河時間 100 秒 (B) 漁船對地航速為 4m/s(正北)  
 (C) 船頭需朝西(對水)航行 (D) 以上皆錯誤

29. 一杯冰水外部的空氣凝結成霧狀(在杯外)，此濕氣的熵

- (A) 不變 (B) 增加 (C) 減少 (D) 資料不足，無法判斷

30. 右圖為幾種不同過程的  $PV$  圖，何者較正確？



- (A) 路徑 igf 做功最大 (B) 路徑 if 為等溫膨脹  
 (C) 路徑 hif 做功與 hfi 做功數值相等，只差個負號  
 (D) 所有路徑的功均相同