

國立臺灣大學106學年度高中物理科學人才培育計畫

物理科試題 (106 新生)

(每題五分)

1. 一顆石頭從懸崖上掉落到深谷內，在 10 秒後傳來石頭打到谷底的聲音。如果石頭跟空氣間的阻力可以忽略，請問懸崖的高度為何？(空氣中的聲速為 330 公尺/秒)
(A) 1650 公尺 (B) 490 公尺 (C) 245 公尺 (D) 380 公尺 (E) 3300 公尺
2. 要推動一箱子在粗糙的地面上以等速率 V 前進需要用到 F 的力。在相同條件下，如果推動該箱子以 $3V$ 的速率前進，下列何者正確？
(A) 需要 $3F$ 的力 (B) 需要將力由 F 慢慢增加到 $3F$ (C) 需要 F 的力 (D) 需要 $1.5F$ 的力 (E) 不需要任何力
3. 有一火箭在外太空忽然失去了動力，請問下列敘述何者正確？
(A) 該火箭之加速率將慢慢減至零 (B) 該火箭繼續以相同的加速率前進
(C) 該火箭繼續以相同的速率前進 (D) 該火箭將立刻停止 (E) 該火箭之速率將慢慢減少，最後停止
4. 以 120 牛頓的力作用於一彈簧上會使該彈簧壓縮 2.5 公分，若將該彈簧壓縮 3.5 公分，此時彈簧之位能為多少焦耳？
(A) 2.94 (B) 29.4 (C) 294 (D) 5.88 (E) 58.8
5. 一質量可忽略，長為 L 之繩子一端固定在桌面上，另一端固定一質量為 M 之物體，該物體在一無磨擦力之平滑桌面上以 V 之速率作圓周運動時，繩子的張力為 T 。如果將該物體之速率變為 $2V$ ，則繩子的張力為多少？(繩子長度不變)
(A) $2T$ (B) $4T$ (C) $\sqrt{2}T$ (D) $T/\sqrt{2}$ (E) $T/2$
6. 有關於非彈性碰撞過程中，碰撞前碰撞後的情形，下列敘述何者正確？
(A) 總動能跟總動量均守恆 (B) 總動能守恆總動量不守恆 (C) 總動能不守恆總動量守恆 (D) 總動能跟總動量均不守恆 (E) 以上皆非
7. 一圓盤受到一等角加速度由靜止開始旋轉，當它轉完第一圈時花了 30 秒。請問在第 60 秒時，該圓盤總共轉了幾圈？
(A) $\sqrt{2}$ (B) 2 (C) 3 (D) $2\sqrt{2}$ (E) 4

8. 一長為 50 微米的細菌之質量約為 1×10^{-15} 公斤，它利用揮動鞭毛可以在液體中以 3 毫米等速前進。由於液體的阻力，如果該細菌停止揮動鞭毛，它便會在 0.01 奈米後停止。請問液體對細菌的平均阻力約為多少牛頓？

(A) 4×10^{-7} (B) 1.7×10^{-8} (C) 9×10^{-9} (D) 5×10^{-10} (E) 3×10^{-11}

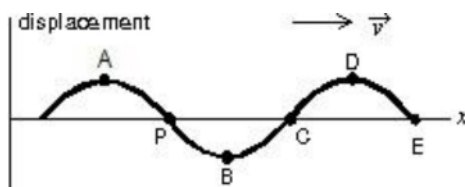
9. 有質量為 4 公斤的圓球掛在一彈簧上作簡諧震盪，其震盪週期為 20 秒。如果將該球換成質量為 1 公斤的圓球，則震盪週期為何？

(A) 20 秒 (B) 10 秒 (C) 5 秒 (D) 40 秒 (E) 2.5 秒

10. 質量為 30 公斤之小孩從一坡度為 30 度的斜坡下滑了 6 公尺，斜坡和小孩之間的動摩擦係數為 0.10，請問小孩在當時之瞬間速率約為多少公尺/秒？

(A) 6.6 (B) 7.7 (C) 8.3 (D) 7.0 (E) 6.0

11. 一向 x 方向傳遞的聲波如下圖所示，縱軸代表空氣分子在某瞬間於 x 方向的位移。下列敘述何者正確？

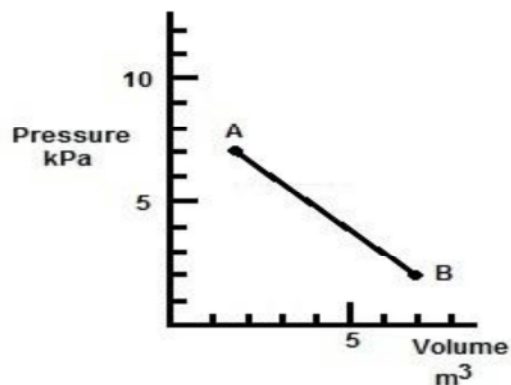


(A) 對應位移A處的空氣密度最大 (B) 對應位移P處的空氣密度最大
 (C) 對應位移B處的空氣密度最大 (D) 對應位移C處的空氣密度最大
 (E) 對應位移A處的空氣密度最小

12. 已知凱氏溫度 273K 約為攝氏 0°C 且其單位刻度與攝氏刻度相同；冰點為華氏 32°F ，沸點為華氏 212°F 。若某一物體之凱氏溫度與其華氏溫度讀值相同，試問此物體之溫度約為？

(A) 614°C (B) 574°C (C) 301°C (D) 276°C (E) -40°C

13. 如圖所示一氣體依照直線由A點緩慢膨脹到B點，試問該氣體對外做功為？

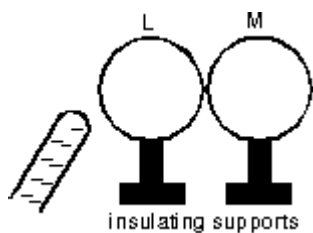


- (A) 13 kJ (B) -13 kJ (C) 23 kJ (D) -23 kJ (E) 33 kJ

14. 將氣體分子想像為完全彈性體，試問氣體會對牆壁造成壓力的原因為？

- (A) 分子撞擊牆壁的動量改變 (B) 分子撞擊牆壁的動能改變 (C) 分子的平均動能與牆壁成熱平衡 (D) 分子間有排斥力 (E) 分子的方均根速率的改變

15. 如圖所示，有二相連金屬球，底座為絕緣體，今以一帶負電的金屬棒靠近L球。下列敘述何者正確？



- (A) 二球皆為電中性 (B) 二球皆帶正電 (C) 二球皆帶負電
(D) L帶負電而M帶正電 (E) L帶正電而M帶負電

16. 在原點有一帶正電 q 之粒子，在 x 軸上 d 處有一帶 $-q$ 之負電粒子。若在 x 軸上 $0.5d$ 處之電場強度為 E ，試問在 x 軸上 $0.25d$ 處之電場強度為？

- (A) $2/3 E$ (B) $4/3 E$ (C) $10/9 E$ (D) $20/9 E$ (E) $49/16 E$

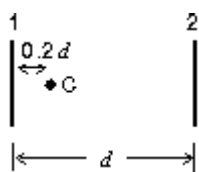
17. 歐姆定律 $V=IR$ ，其中 V 代表歐姆體兩端電位差， I 代表通過之電流， R 代表其電阻，而歐姆體所消耗的功率為 IV 。試問一個白熾燈泡標示著“60瓦、120伏特”，則其電阻為？

- (A) 0.5Ω (B) 120Ω (C) 180Ω (D) 240Ω (E) 300Ω

18. 兩個電池的電動勢分別為 \mathcal{E}_1 及 \mathcal{E}_2 且都有內電阻 r 。已知 $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$ ，若將其正極接正極、負極接負極連接在一起，試問小電池 \mathcal{E}_1 的電能轉熱能的功率為？

- (A) \mathcal{E}_1^2/r (B) $\mathcal{E}_1^2/2r$ (C) $(\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1) \mathcal{E}_1/r$ (D) $(\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1) \mathcal{E}_1/2r$ (E) $\mathcal{E}_2^2/2r$

19. 一個蠟燭C位於兩個平行鏡子中,如圖所示. d 是兩鏡子之間的距離,請問1號鏡左側的成相距1號鏡子的距離是?



- (A) $0.2d, 1.8d, 2.2d$ (B) $0.2d, 2.2d, 4.2d$ (C) $0.2d, 1.8d, 3.8d$
(D) $0.2d, 0.8d, 1.4d$ (E) $0.2d, 1.8d, 3.4d$

20. 近年來有不少物理熱門議題,試問下何者**並未**出現過?

- (A) 石墨烯 (B) 希格斯粒子 (C) 重力波 (D) 微中子振盪 (E) 星雲加速膨脹