

國立臺灣大學 105 學年度高中物理科學人才培育計畫

物理科試題 (105 新生)

[$g = 9.8$ 公尺/秒² ; $R = 8.31$ 焦耳/莫爾-度]

- 某人自離地面60公尺之樓頂將一根箭以20公尺/秒之初速水平射出。如果空氣之阻力可以忽略，請問該箭將會在幾秒鐘後落到地面？
(A) 8.9秒 (B) 7.1秒 (C) 3.5秒 (D) 2.6秒 (E) 1.0秒
- 將一質量為0.092公斤的物體在0.028秒內從靜止加速至每秒75.0公尺之速率。請問在加速期間作用在該物體的力平均為多大？
(A) 120牛頓 (B) 250牛頓 (C) 280牛頓 (D) 360牛頓 (E) 490牛頓
- 有一個質量150公斤的箱子，和地面間之動摩擦係數為0.70。如果要將該箱子等速在地面上推動12.3公尺，則須做多少功？
(A) 1300焦耳 (B) 1845焦耳 (C) 13000焦耳 (D) 18450焦耳 (E) 130焦耳
- 有一個太空人質量為80公斤距離他的太空船15.0公尺，為了回去太空船，他將一質量為0.50公斤的物體朝反太空船的方向以8.0公尺/秒的速率丟出。請問他多久之後可以回到太空船？
(A) 1秒 (B) 10秒 (C) 20秒 (D) 200秒 (E) 300秒
- 將一彈性係數為80牛頓/公尺的彈簧從自然長度(平衡點)拉長1.0公分，請問該彈簧此時儲存了多少位能？
(A) 0.004焦耳 (B) 0.04焦耳 (C) 0.008焦耳 (D) 0.08焦耳 (E) 0.4焦耳
- 請計算一下位於北緯30度之處的轉動速率為多少？(地球直徑6380公里)
(A) 232公尺/秒 (B) 464公尺/秒 (C) 0.464公尺/秒 (D) 402公尺/秒
(E) 0.402公尺/秒
- 在西部電影中，有一個土匪被警長射中後倒退了3公尺。請問下列哪個答案最適合描述該警長開槍之後的情形？
(A) 他維持在原處不動 (B) 他向後退了一兩步 (C) 他向後退了大概3公尺
(D) 他向前稍微動了一下 (E) 他被向上彈了一下
- 某人之手臂伸長後為0.45公尺，如果他手上握著一質量為3.0公斤的啞鈴並將

手臂伸長，手臂與身體之間的夾角為60度，請問該啞鈴在他肩膀所造成的力矩為多少牛頓-公尺？

- (A) 6.6 (B) 9.35 (C) 11.5 (D) 13.2 (E) 10.1

9. 有一雙星系統由兩顆質量相同的星球所組成，請問在哪裡其重力位能為零？

- (A) 在距離兩星球相等之處 (B) 沿著連接兩星球之球心之直線上
(C) 無窮遠處 (D) 任意星球之球心 (E) 以上皆非

10. 有兩個質量分別為 m_1 及 m_2 的物體沿著+x方向分別以 v_1 及 v_2 的速率運動($v_1 < v_2$)，請問系統之質心之運動速率為何？

- (A) 小於 v_1 (B) 等於 v_1 (C) 等於 v_1 和 v_2 的平均值 (D) 介於 v_1 和 v_2 之間
(E) 大於 v_2

11. 請問下列哪一項對一個具有 $F = -kx$ 彈力之彈簧而言，不是有效的位能？

- (A) $\frac{1}{2}kx^2$ (B) $\frac{1}{2}kx^2 + 10 \text{ J}$ (C) $\frac{1}{2}kx^2 - 10 \text{ J}$ (D) $-(\frac{1}{2})kx^2$ (E) 以上皆不是

12. 讓一顆質量為0.610公斤周長為76公分的空心球在地面上滾動，請問該球之動能中有多少之比例為轉動動能？(空心球之轉動慣量為 $\frac{2}{3}MR^2$)

- (A) 0.14 (B) 0.19 (C) 0.29 (D) 0.40 (E) 0.69

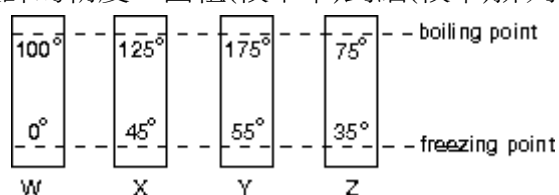
13. 在Y軸上(0,0)及(0,3)公尺處有兩個接到相同音源且相位相同之喇叭，若在X軸(4,0)公尺處有一接收器，試問由固定振幅音源所發出的下列不同波長的聲波，何者會在接收器造成強度最小的訊號？

- (A) 1 公尺 (B) 2 公尺 (C) 3 公尺 (D) 4 公尺 (E) 5 公尺

14. 分貝是量度兩個相同單位之數量比例的單位，主要用於度量聲音強度，常用dB表示。例如一聲源強度 I 之音級乃定義為 $10\log_{10}(I/I_0)$ dB 其中 I_0 為標準聲源強度 10^{-12} W/m^2 。今有一聲波之強度為 $6 \mu\text{W/cm}^2$ ，若將其音級增加10dB，則此聲波之強度為？

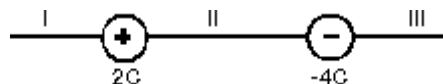
- (A) $16 \mu\text{W/cm}^2$ (B) $60 \mu\text{W/cm}^2$ (C) $66 \mu\text{W/cm}^2$ (D) $72 \mu\text{W/cm}^2$
(E) $160 \mu\text{W/cm}^2$

15. 將四個不同整數刻度的溫度計與沸水及冰+水接觸，所得平衡值如下圖所示。比較此四個溫度計的精度，由粗(較不準)到細(較準)排列。



(A) W, X, Y, Z (B) Y, W, X, Z (C) Z, Y, W, X (D) Z, X, W, Y (E) W, Y, Z, X

16. 當溫度上升 100°C ，銅板半徑增加了 0.17% 。試問其密度改變了多少？
(A) 0.17% (B) 不變 (C) -0.17% (D) -0.34% (E) -0.51%
17. 兩間完全相同的房間，中間以走道相連通。假設此二房間維持在固定溫度且相差 5°C 的條件下，房間與連通走道中間皆無任何的阻隔物。試問那個房間有較多的空氣分子？
(A) 較低溫度的房間 (B) 較大壓力的房間 (C) 較高熱量的房間 (D) 較大空間的房間 (E) 以上皆非
18. 下列關於熔化的敘述何者正確？
(A) 熔化是釋放出晶體位能的放熱現象 (B) 熔化是吸收熱能增加晶體動能的現象 (C) 對不同純物質而言，熔化熱愈大則熔點愈高 (D) 一般而言，冰熔化會對外界做正功 (E) 以上皆非
19. 全球約有七十億人。在標準狀況下，七十億個空氣分子的體積約與下列何者的體積類似？
(A) 籃球 (B) 乒乓球 (C) 一粒米 (D) 一粒砂 (E) 霧中的小水滴
20. 兩個相距2公尺的粒子X及Y，X帶有電荷 Q 而Y帶有電荷 $2Q$ 。試問X所受到Y的靜電力為？
(A) 4倍於Y所受到X的靜電力 (B) 2倍於Y所受到X的靜電力 (C) 1倍於Y所受到X的靜電力 (D) $1/2$ 倍於Y所受到X的靜電力 (E) $1/4$ 倍於Y所受到X的靜電力
21. 兩個固定位置的物體具有固定電量，如下圖所示。試問將一電量 $+1\text{C}$ 的物體置於何區，有可能所受靜電力合力為零？



- (A) I (B) I 及 II (C) II (D) I 及 III (E) III
22. 某次閃電大約釋放出 30C 的電荷。假設此閃電僅費時 $2.0 \times 10^{-2}\text{s}$ 且高空至地有 $1.0 \times 10^8\text{V}$ 的電位差，試問此閃電所釋放出的能量約多少？
(A) $1.5 \times 10^{11}\text{J}$ (B) $3.0 \times 10^9\text{J}$ (C) $6.0 \times 10^7\text{J}$ (D) $3.3 \times 10^6\text{J}$ (E) 1500J

23. 將一長直銅管通上一安培的電流，電流均勻分布於管壁且平行於Z軸方向。下列敘述何者正確？
- (A) 由於電流帶正電，銅管管壁會受到向外撐的壓力 (B) 由於電子帶負電，銅管管壁會受到向內收縮的壓力 (C) 由於銅管內磁場較管外大，造成管壁會受到向外撐的壓力 (D) 由於電流受到磁場作用，銅管管壁會受到向內收縮的壓力 (E) 以上皆非
24. 關於無線電波與可見光的不同之處，下列敘述何者正確？
- (A) 真空中可見光速率較快 (B) 無線電波頻率較高 (C) 無線電波波長較大 (D) 可見光需靠如光纖的介質傳遞 (E) 無線電波需靠如電離層的介質傳遞
25. 將一卡片平行置於一平面鏡前，若想由鏡中看到此完整的卡片，則此鏡子的大小需要至少為？
- (A) 卡片大小 (B) 一半卡片的大小 (C) 四分之一卡片的大小 (D) 八分之一卡片的大小 (E) 瞳孔大小