

高雄市正義中學高中部 112 學年度第一學期第一次期中考物理科試題卷  
【高三 自然組】 命題教師：洪為仁

◆請將答案直接書寫在試題卷上(非劃卡科目使用)

一、多重選擇題(每題 5 分，共 40 分)

1. ( ) 科學家由實驗或觀測所提出的定律或理論，下列敘述何者正確?(應選 2 項)  
 (A) 牛頓分析第谷的天文觀測數據，首先提出著名的行星三大運動定律  
 (B) 焦耳由實驗證實，熱不是物質，而是能量的一種形式  
 (C) 愛因斯坦提出量子論，圓滿地解釋黑體輻射的實驗結果  
 (D) 拉塞福以粒子撞擊金箔，發現有少數的  $\alpha$  粒子會出現大角度的散射現象  
 (E) 馬克士威以電荷振盪器發射出電磁波，證實光波就是電磁波

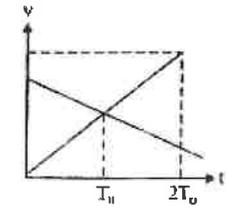
2-3 題為題組

在提及夸克質量時，需要用到兩個詞：一個是「淨夸克質量」，也就是夸克本身的質量；另一個是「組夸克質量」，也就是淨夸克質量加上其周圍膠子場的質量。這兩個質量的數值一般相差甚遠。質子中的大部分的質量，都屬於把夸克束縛起來的膠子，而不是夸克本身。儘管膠子的內在質量為零，它們擁有能量——更準確地，應為量子色動力學束縛能(QCBE)——就是它為質子提供這麼多的質量(見狹義相對論中的質能互換)。例如，一個質子的質量約為  $938 \text{ MeV}/c^2$ ，其中三個夸克大概只有  $11 \text{ MeV}/c^2$ ；其餘大部分質量都可以歸因於膠子的 QCBE。

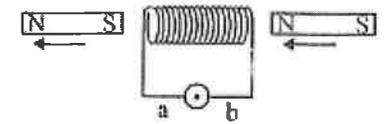
標準模型假定所有基本粒子的質量，都是來自「希格斯機制」，而這個機制跟「希格斯玻色子」有關係。「頂夸克」有著很大的質量，一個頂夸克大約跟一個金原子核一樣重( $\sim 171 \text{ GeV}/c^2$ )，而頂夸克的質量為甚麼那麼大，物理學家透過研究希望能找到更多有關於夸克，及其他基本粒子的質量來源。(摘自維基百科「夸克」)

2. ( ) 下列有關質子質量來源的敘述何者正確?  
 (A) 質子的質量就是三個淨夸克質量的總和  
 (B) 質子的質量主要就是來自膠子的質量  
 (C) 質子是夸克所組成，故頂夸克的質量亦小於質子的質量  
 (D) 膠子將三個夸克束縛起來形成質子，其束縛能約為  $927 \text{ MeV}$ 。
3. ( ) 已知一個原子質量單位  $1u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ，根據愛因斯坦的質能轉換公式可換算為  $931 \text{ MeV}$ (百萬電子伏特)，則一個質子內的「淨夸克質量」約為多少  $u$ ?  
 (A) 0.012 (B) 11 (C) 1.83 (D) 1.76。
4. ( ) 甲、乙兩輛汽車沿同一條筆直道路行駛，它們的速度( $v$ )對時間( $t$ )的關係圖，如右圖)所示。下列有關兩車在時間  $T_0$  瞬間的敘述，哪些選項是正確的?(應選 2 項)

- (A) 兩車位置必相同  
 (B) 兩車的速率相同  
 (C) 兩車行駛的方向相反  
 (D) 兩車加速度的量值相同  
 (E) 兩車加速度方向相反。

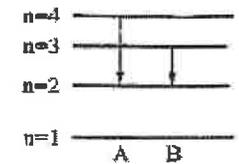


5. ( ) 將一磁棒沿著靜止螺旋管線圈的軸心，由右向左穿越，如右圖所示，則有關此過程，下列敘述何者正確?(應選 2 項)  
 (A) 感應電流在線圈中央所形成的磁場總是與磁棒內部的磁場方向相反  
 (B) 本過程中磁棒有受磁力作用時，磁力與磁棒的運動方向相反  
 (C) 螺旋管線圈的感應電流方向一直是由  $b$  流向  $a$   
 (D) 承(C)，先由  $a$  流向  $b$ ，後由  $b$  流向  $a$   
 (E) 承(C)，先由  $b$  流向  $a$ ，後由  $a$  流向  $b$ 。
6. ( ) 有一持續發出固定頻率的聲源及一觀察者，當觀察者和聲源間有相對運動時，觀察者聽到的頻率會不同於原固定頻率，此一現象稱為都卜勒效應。下列關於此一現象的敘述何者正確?  
 (A) 聲源和觀察者的加速度都不可以為 0，才能產生此效應  
 (B) 聲源向固定不動的觀察者等速接近時，觀察者測得的頻率與原頻率一樣  
 (C) 觀察者向固定不動的聲源等速接近時，觀察者測得的頻率變小  
 (D) 聲源遠離觀察者，而觀察者亦遠離波源時，觀察者測得的頻率變小  
 (E) 當觀察者與聲源的速度相同(均小於聲速)時，觀察者聽不到聲音。

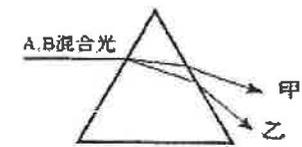


7-8 題為題組

氫原子是由一個原子與一個電子所組成的最簡單原子，依據波耳的氫原子模型，其能階如右圖，若原子由  $n=4$  的能階回到  $n=2$  的能階所釋放的光為  $A$ ； $n=3$  的能階回到  $n=2$  的能階所釋放的光為  $B$ 。

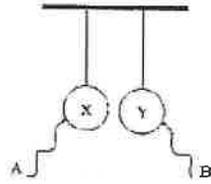


7. ( ) 今以  $A$ 、 $B$  兩光源所組成之混合光由空氣射入三稜鏡，經三稜鏡色散後，得甲、乙兩束光，如右圖，則下列敘述何者正確?  
 (A)  $n=3$  能階上的電子，其距離原子核的距離較  $n=1$  能階上的電子小  
 (B) 1 個  $A$  光的光子，其能量叫一個  $B$  光的光子小  
 (C)  $A$  光的波長較  $B$  光為長  
 (D) 光線乙在三稜鏡中的速率較甲快  
 (E) 光線甲為  $B$  光；光線乙為  $A$ 。



8. ( ) 右圖中，使用上題的圖之 A、B 兩光源，分別照射 X、Y 兩同材質金屬球，進行「光電效應」實驗，結果發現兩球吸引靠近(但未接觸)，則兩球在照光後所帶電荷，下列何者正確？

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
X 球	正電	負電	正電	負電	不帶電
Y 球	負電	正電	不帶電	不帶電	正電



9. ( ) 高空跳傘的傘兵跳離飛機後往下俯衝，未張開降落傘之前，速率漸增過程中，在考慮空氣阻力情況下，下列有關跳傘過程的能量變化之敘述，何者正確？

- (A) 傘兵的動能與重力位能維持不變  
 (B) 傘兵的動能減少，重力位能增加  
 (C) 傘兵的力學能減少，重力位能增加  
 (D) 傘兵的動能增加，重力位能減少，力學能也減少  
 (E) 傘兵的動能增加，是因為重力作正功，空氣阻力不作功

10. ( ) 有二個不同材質製成之金屬球，A 與 B，已知兩金屬球體積相同且兩球相距  $d$ ，如右圖所示。今測得 AB 兩球間有庫倫靜電吸引力  $F$ ，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)

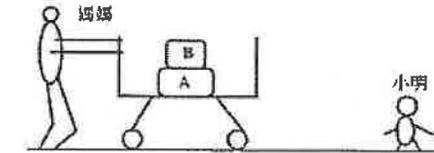


- (A) A、B 兩球不一定都有帶電  
 (B) A、B 兩球必帶電，且為異性電  
 (C) 手帶絕緣手套將 A、B 兩球互相碰觸之，在分離至原位置發現兩球間之靜電作用力由吸引變成排斥，可知兩球一定是一帶電、一不帶電  
 (D) 若以某單色光照射 A 球，照射後兩球間靜電力由吸引變排斥，可推論知 B 球原來帶負電  
 (E) 承(D) 選項，該單色光之頻率大於 A 金屬球光電效應之底線頻率。

11. ( ) 自然界中基本作用力可分為重力、電磁力、強力、弱力，關於這些力的作用範圍，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)

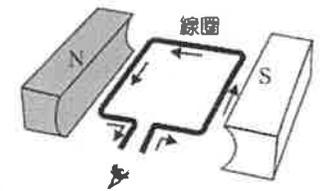
- (A) 在太陽內地球繞太陽運行之主要的引力為強力  
 (B) 水滴凝結成冰主要為電磁力  
 (C) 在水分子中氫原子和氧原子的鍵結主要為電磁力  
 (D) 氫原子內原子核和外層電子間主要為弱力  
 (E) 原子核中使中子和質子聚集主要為電磁力。

12. ( ) 如下圖，小明和媽媽到大賣場購物，小明在一旁靜止看著媽媽以購物車載 A、B 兩物體，並以加速度在水平地面上推購物車直線前進，已知購物車、物體 A、物體 B 的質量分別為  $32\text{ kg}$ 、 $5\text{ kg}$ 、 $3\text{ kg}$ ，購物車與地面間之摩擦力及車輪與輪軸的摩擦力、空氣阻力皆可忽略，若購物車以加速度  $a = 2\frac{m}{s^2}$  前進的過程中，A、B 相對於購物車均未滑動，則以小明的觀點來看，下列敘述哪些正確？(應選 2 項)



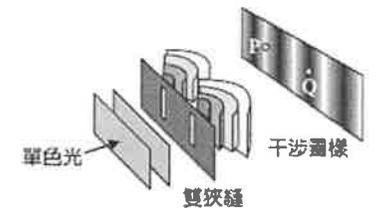
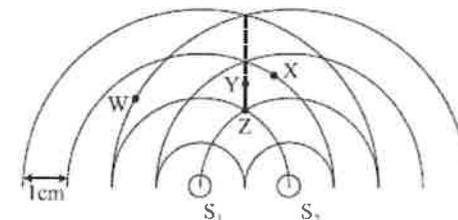
- (A) 媽媽對推車施力大小為  $64\text{ 牛頓}$   
 (B) 物體所受的合力大小為  $10\text{ 牛頓}$   
 (C) 推車與 A 物體之間的摩擦力大小為  $16\text{ N}$   
 (D) A、B 兩物體間之摩擦力為動摩擦力  
 (E) A、B 間的摩擦力對 B 物作正功。

13. ( ) 有一裝置簡圖如右圖，將一線圈放置於一對場磁鐵之間，圈面與磁場夾一小角度，尚未平行磁場。若已知此時線圈上有電流，電流方向如右圖所示，觀察者由圖中眼睛之位置觀察線圈，則下列敘述哪些正確？(應選 2 項)



- (A) 若此裝置為電動機，則線圈此時順時針轉動  
 (B) 若此裝置為電動機，則線圈此時逆時針轉動  
 (C) 若此裝置為電動機，則線圈此時不轉動  
 (D) 若此裝置為發電機，則線圈此時順時針轉動  
 (E) 若此裝置為發電機，則線圈此時逆時針轉動

14. ( ) 左圖為水波槽上兩個相同振動頻率的點波源、所產生的水波干涉示意圖。我們以平行光照射水波槽，並投影在白紙上，實線代表波峰的位置。右圖為一道雷射光經雙狹縫、後在屏幕上產生的干涉條紋(右圖黑色部分為暗紋)。下列有關各位置的狀況哪些正確？(應選 2 項)



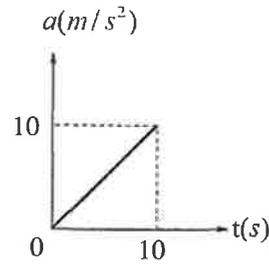
- (A) Z 點與 P 點產生建設性干涉 (B) Y 點與 Q 點產生破壞性干涉  
 (C) W 點是  $S_1$  的波峰與  $S_2$  的波谷疊加之處  
 (D) Q 點是  $S_1$  的波谷與  $S_2$  的波谷疊加之處  
 (E) 左圖白紙上的亮度為  $Z > X = W > Y$ 。

二、填充題(每格 2 分, 共 60 分)

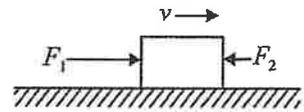
1. 右圖為一質點作直線運動的加速度  $a-t$  圖,

若初速度為  $-5m/s$ , 則

- (A) 第 8 秒的瞬間速度為\_\_\_\_①\_\_\_\_  $m/s$   
 (B) 質點在  $t=$ \_\_\_\_②\_\_\_\_秒時折返  
 (C) 10 秒內的平均加速度為\_\_\_\_③\_\_\_\_  $m/s^2$ 。

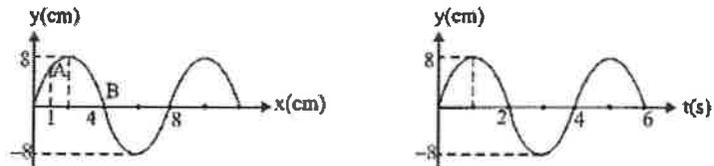


2. 如右圖所示, 有一物塊置於粗糙水平面上, 同時持續受向右  $F_1=16$  牛頓及向左  $F_2=4$  牛頓的作用力, 以速率  $v=1$  公尺/秒向右等速運動。如果突然撤去作用力  $F_1$ , 則此瞬間物塊所受的合力量值為\_\_\_\_④\_\_\_\_牛頓



3. 克卜勒分析第谷所留下的資料, 整理出了克卜勒行星運動三大定律, 其中第三定律說明所有繞日行星的平均軌道半徑與其公轉週期之間的關係。同步衛星繞地球運行的週期與地球自轉的週期相同、若部署一顆與同步衛星質量相同的新衛星, 使其繞行地球一次的時間約為 3 小時, 且兩顆衛星的軌道均為圓形, 則該新衛星之軌道半徑約是同步衛星的\_\_\_\_⑤\_\_\_\_倍

4. 左圖為一週期橫波於  $t=2(s)$  時的波形圖。波上質點 A、B 的平衡位置, 分別位於  $x=1(cm)$  及  $x=4(cm)$  處。若圖右為 B 質點於  $y$  方向上下振動的位移與時間的關係圖, 則



- (A) 此橫波週期\_\_\_\_⑥\_\_\_\_秒 (B) 此橫波波速\_\_\_\_⑦\_\_\_\_  $cm/s$   
 (C) 當  $t=2$  秒時, 質點 B 朝  $y$  的\_\_\_\_⑧\_\_\_\_方向運動(填寫正或負)

5-6 題為題組

5. 某原子能階為  $E_n = -\frac{k}{n^2}$ , 其中  $k$  為常數,  $n=1, 2, 3, 4$ 。則此原子最多可觀察到\_\_\_\_⑨\_\_\_\_條波長不同的譜線
6. 承上題, 可能放出的譜線中, 最大的頻率為\_\_\_\_⑩\_\_\_\_

7-8 題為題組

7. 2006 年 6 月 7 日, 天文學家觀測到一顆質量為  $10^9$  公斤之隕石掉落在挪威的特羅姆斯郡。若該隕石以速率 10 公里/秒垂直進入大氣層, 通過大氣層後速率降為 8 公里/秒, 並維持同樣速率撞擊地球表面。請問隕石穿越大氣層的過程中, 空氣阻力做功\_\_\_\_⑪\_\_\_\_焦耳
8. 承 7 題, 若隕石重擊地面留下的土坑直徑正比於撞擊能量的  $\frac{1}{3}$  次方。已知 1 百萬噸 TNT 炸藥會留下直徑 1 公里的土坑, 試估計此次撞擊所造成的土坑直徑為多少? (1 百萬噸 TNT 炸藥能量約為  $4 \times 10^{15}$  焦耳) 一炸彈自 600m 的高空自由落下, 於途中爆裂成質量比為 2:1 的兩碎片, 於垂直線上呈上、下散開, 如空氣阻力不計, 炸彈下落後 10s 時質量小的碎片落地, 則質量大的碎片距地面的高度為\_\_\_\_⑫\_\_\_\_  $m$  ( $g=10m/s^2$ )

9-10 題為題組

根據資料, 台灣電力供應其中核能約佔 20%, 火力發電燃燒煤約佔 40%, 天然氣約佔 30%....., 假定台灣決定廢除所有核能電廠發電, 必須彌補 20% 的電力空缺。下表為各種發電的二氧化碳排放量。

燃料	煤	油	天然氣	核能
$CO_2(kg/kwh)$	1.020	0.758	0.515	0.0661

9. 一部電腦的功率約 300 瓦, 使用 10 小時, 相當於\_\_\_\_⑬\_\_\_\_度電
10. 以總發電量 2000 億度電來計算, 而短時間內其他替代能源無法滿足核能空缺, 此時只好以火力發電(天然氣) 替代, 與核能發電比較大約會增加\_\_\_\_⑭\_\_\_\_  $kg$  的  $CO_2$  排放量
11. 2017 年衛生福利部食品藥物管理署公布, 監測傳統市場販售的雞蛋檢驗時發現, 一件來自彰化芳苑的雞蛋驗出世紀之毒「戴奧辛」, 含量達到 5.2 皮克/克脂肪( $pg/g$  fat), 超出我國標準的 2.5 皮克/克脂肪、 $ppm$  即百萬分率(*parts per million*), 定義為 100 萬分之 1  $ppm$  也可以用在質量上, 1 公斤( $kg$ ) 的物質中有 1 毫克( $mg$ ) 的某物質, 某物質含量即為  $1ppm$ 。請問我國戴奧辛標準中提到的「2.5 皮克/克脂肪」相當於\_\_\_\_⑮\_\_\_\_  $ppm$

高雄市正義中學高中部 112 學年度第一學期第一次期中考物理科答案卷

【高三 自然組】

命題教師：洪為仁

高三年\_\_\_\_\_班 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

一、多重選擇選題(每題 5 分，共 70 分)

①	②	③	④	⑤
BD	D	A	BE	BE
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
D	E	C	D	AE
⑪	⑫	⑬	⑭	
BC	CE	AE	AE	

二、填充題(每格 2 分，共 30 分)

①	②	③	④	⑤
27	$\sqrt{10}$	5	16	$\frac{1}{4}$
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
8	2	負	6	$\frac{15k}{16h}$
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
$-1.8 \times 10^{16}$	2	36	$1.80 \times 10^{10}$	$2.5 \times 10^{-6}$