

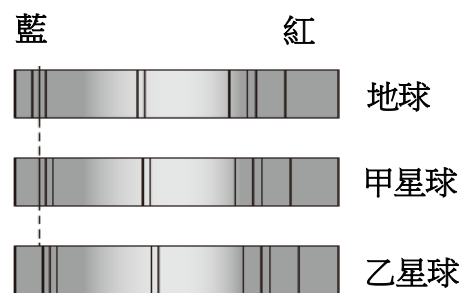
臺北市立松山高級中學 110 學年度第一學期高一物理期末考試題

一、單選題 (每題 3 分，共 60 分)

1. 以下有關於光的性質的敘述，何者正確？ (A) 光是電磁波，與聲波、水波一樣是波動，都需要藉介質的振盪來傳播 (B) 廣播用的電波與太陽發出的可見光，在本質上是不同的 (C) 光的反射現象必須以粒子理論來解釋；光的折射現象則需用波動理論來解釋 (D) 光是由電子振盪而傳播，振動的電場與磁場使介質的電子振盪而將電磁波向外傳播 (E) 不論是光的粒子說或波動說，都可以解釋光的直線前進性質。

2. (甲) 微波；(乙) 調頻無線電波；(丙) X 射線；(丁) 紅光；(戊) 紫外線。將波長由長至短排列，何者正確？ (A) 丙乙戊甲丁 (B) 乙甲丁戊丙 (C) 丙戊丁甲乙 (D) 戊丙甲丁乙 (E) 丙甲戊丁乙。

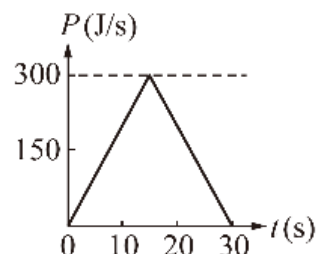
3. 電磁波的都卜勒效應為光波頻率的變化使人感覺到顏色的變化，如果恆星遠離我們而去，則光的譜線就向紅光方向移動，稱為紅移，波長偏移量愈大，距離愈遠。自地球表面分別為測量來自地球、甲和乙兩個恆星某元素發射光譜，如圖所示，則下列敘述何者正確？ (A) 甲星球為紅移現象 (B) 乙星球為藍移現象 (C) 兩星球均無紅移現象 (D) 甲星球離地球較遠 (E) 乙星球所測到的光譜波長變短。



4. 假設 A、B 兩球自相同高度自由落下，其中 A 球不計空氣阻力；而 B 落下時，須考慮空氣阻力，試問落至地面時，何者的速率比較大？ (A) A (B) B (C) 相同 (D) 不一定，視質量而定 (E) 視空氣阻力大小而定。

◎5. ~ 6. 為題組

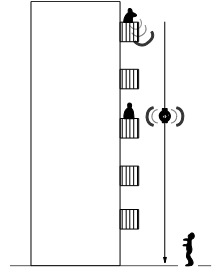
甲生自一樓地面由靜止開始向上爬到一棟建築物的頂層地板後停止。假設在此過程，甲生消耗的體能中，用以克服重力的瞬時功率 P 隨時間 t 的變化如圖所示。已知甲生的質量為 50 公斤，每層樓的高度為 3.0 公尺，重力加速度為 10 公尺 / 秒²。



5. 甲生從一樓地面爬至頂層樓板，所消耗的能量有多少焦耳用以克服重力？ (A) 150 (B) 3000 (C) 4500 (D) 6000 (E) 9000 焦耳。

6.若甲生爬樓克服重力所消耗的能量，等於上樓所增加的重力位能，則甲生相當於爬了幾個樓層的高度？ (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 9。

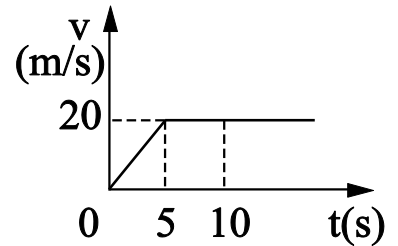
7.一發出固定頻率 f 的警報器不小心由高樓脫落，在落地的過程中持續發出約 100 分貝的聲響。樓下的行人聽到聲響紛紛走避，並抬頭觀看發生什麼事。警報器經過各層樓時引起住戶的騷動，而往窗外注視。不小心將警報器掉落的頂樓住戶也探頭往下看，擔心不小心會砸到行人，並大聲地吶喊警告樓下的行人迴避。請問在掉落過程中，下列描述何者正確？（假設當時是無風狀態）



- (A) 一樓的人聽到的警報聲頻率為 f
- (B) 頂樓的人聽到的警報聲頻率小於 f
- (C) 頂樓的住戶聽到下落到四樓的警報器聲響仍為 100 分貝
- (D) 一樓的人聽到的警報聲響大於 100 分貝
- (E) 警報器發出的聲音聲速大於頂樓住戶吶喊聲聲速。

◎ 第 8.~10. 題為題組

若有一質量 5 公斤的物體由靜止受力 F 作用時，最初在光滑平面上運動，5 秒後進入到粗糙平面。其速度與時間關係圖如右所示，試回答下列問題：



- 8. 物體在 0~5 秒內，其所受到的外力大小若干牛頓？ (A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20 (E) 25。
- 9. 在 0~5 秒，外力所作的功為若干焦耳？ (A) 500 (B) 1000 (C) 1500 (D) 2000 (E) 2500。
- 10. 請問 5~10 秒內，合力作功為若干焦耳？ (A) 0 (B) 50 (C) 100 (D) 150 (E) 200。

◎ 11.~12. 為題組

我國核能電廠是利用慢速中子撞擊 $^{235}_{92}\text{U}$ 造成核分裂來產生能量，核反應式為 $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{141}_{a}\text{Ba} + ^b_{36}\text{Kr} + 3^1_0\text{n} + \text{能量}$ 。

- 11. 試計算兩係數的 a 與 b 值為下列何者？ (A) $a=56, b=92$ (B) $a=56, b=95$ (C) $a=92, b=56$ (D) $a=95, b=56$ (E) $a=88, b=56$ 。

- 12. 根據核反應式，若反應的結果損失了 0.1 公克的質量，請問產生了多大的能量？（ $c = 3 \times 10^8$ 公尺 / 秒） (A) 9×10^{12} (B) 9×10^{13} (C) 9×10^{14} (D) 9×10^{15} (E) 9×10^{16} 焦耳。

13.下列有關光電效應的實驗，何者正確？ (A) 光電子的數目與照射在金屬表面的入射光頻率成正比 (B) 光電子產生與否決定於照射在金屬表面的入射光強度 (C) 照射於金屬表面的入射光頻率須大於某一特定值方能產生光電子 (D) 照射於金屬表面的入射光波長須大於某一特定值才能產生光電子 (E) 光電子之動能與入射光強度成正比。

14.下列關於四大基本作用力之敘述，何者正確？

- (A) 因中子不帶電，因此原子核內多個中子之間必定無交互作用
- (B) 「中子因為核衰變而釋放電子」，造成該現象的原因是電磁力作用
- (C) 任意形狀的兩物體之間所受萬有引力必與兩物體距離平方成反比關係
- (D) 強核力因為作用距離極短 (約 10^{-15} 公尺)，因此生活中很難察覺它的存在
- (E) 蓋爾曼提出「夸克」理論用以解釋弱核力作用

15.拉塞福以 α 粒子撞擊金箔，發現偶爾會有大角度的散射，因而提出電子繞原子核運行，正如行星繞行太陽。下列關於拉塞福實驗與其原子模型的敘述，哪些正確？

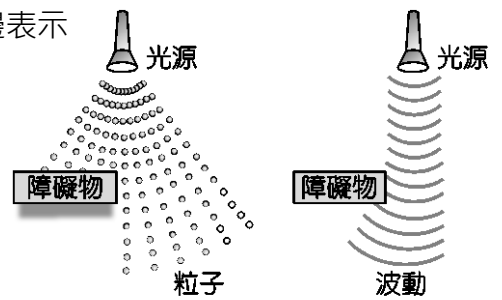
- (A) α 粒子與原子的電子間沒有靜電力
- (B) α 粒子與原子核間的靜電力為吸引力
- (C) α 粒子若撞擊到電子會產生大角度偏折
- (D) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為與多個電子發生碰撞
- (E) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為原子的正電荷集中於極小的原子核。

16.一傘兵張傘之後經過一段時間，正以等速度下降，則在此等速度下降的過程中，有關傘兵的動能與重力位能敘述何者正確？ (A) 動能增加，重力位能減少 (B) 動能不變，重力位能減少 (C) 動能與重力位能之總和不變 (D) 動能減少，重力位能減少 (E) 此過程中力學能守恆。

17.在地球上空有一個穩定繞地球運轉的人造衛星，若有一太空人在此人造衛星上進行維修工作，試問下列敘述何者正確？

- (A) 太空人在人造衛星上因不受地球重力，故無法用磅秤量到體重
- (B) 太空人在人造衛星上因受地球重力，故可用磅秤量到體重
- (C) 人造衛星因不受地球重力，所以不會掉落在地球上
- (D) 人造衛星因受地球重力，所以需靠引擎作為動力才不會掉落地球
- (E) 人造衛星及太空人受到地球的重力加速度相同

18.光通過障礙物有繞射的現象，右圖左邊表示光子意圖，右邊表示波前示意圖，由圖判斷，解釋繞射現象時，將光視為以下何者較為適合？



- (A) 粒子性
- (B) 波動性
- (C) 粒子性或波動性皆適合
- (D) 粒子性與波動性皆不適合
- (E) 粒子性與波動性同時適用

19.在兩個相同體積的容器中，分別放入不同溫度的氦氣，則下列選項，哪些可以說明氦氣的溫度愈高對應的現象？(A) 分子的平均速率愈小 (B) 分子的平均速率愈大 (C) 壓力愈小 (D) 分子的平均動能愈小 (E) 氣體的體積愈小。

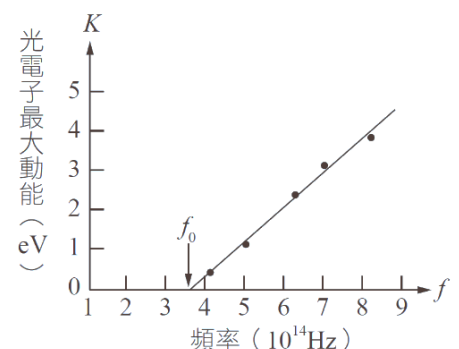
20.溫度高達約 10^9 K 時可引發核融合反應，其主要的物理原因為下列何者？ (A) 此高溫使氦、氦原子核具高動能，可克服兩原子核間庫侖排斥力所需之能量，進而融合 (B) 此高溫使氦、氦原子核內的夸克強作用增強，兩原子核相吸進而融合 (C) 此高溫使氦、氦電子融入各自原子核內後，兩原子核再融合 (D) 此高溫使氦、氦原子核內弱作用增強，兩原子核相吸進而融合 (E) 此高溫使氦、氦原子核融化成液態自然融合在一起。

二、多選題 (每題 5 分，每答錯 1 選項倒扣 1 分)

21.下列有關學者所提出之光理論敘述中，哪些正確？ (應選 3 項) (A) 惠更斯主張光是一種波動 (B) 牛頓主張光是由帶電粒子所組成 (C) 楊氏雙狹縫干涉實驗為光波動理論之有力證明 (D) 愛因斯坦主張光波的能量最小單位為「光量子」 (E) 普朗克提出光是一種電磁波。

22.下面哪些性質，是理想單色光雙狹縫干涉實驗的結果？ (應選 2 項) (A) 干涉條紋的亮度都相等 (B) 屏幕與雷射筆距離越遠，亮紋寬度越大 (C) 屏幕與狹縫片的距離愈長，亮紋寬度愈大 (D) 亮紋與暗紋交替均勻分布 (E) 狹縫間距愈小，亮紋寬度愈小。

23.有一光電效應實驗，以不同頻率 f 的光入射同一金屬表面，並測量與各頻率對應的光電子最大動能 K ，所得結果如附圖所示，若 h 代表普朗克常數，光速 $c = 3 \times 10^8$ m/s，已知可見光的波長在 400~700 nm 之間，下列敘述哪些是正確的？ (應選 3 項)



- (A) 底限頻率的入射光為可見光

- (B) 底限頻率的入射光並非可見光
 (C) 若入射光的頻率為 3×10^{14} Hz，則需較長時間照射方能產生光電子
 (D) 若入射光的頻率為 5×10^{14} Hz，則即使光強度很弱，光電子仍能立即產生
 (E) 該金屬產生光電效應的光子能量至少為 hf_0 。

24. 下列關於自然界基本作用力的敘述，哪些正確？(應選 3 項)

- (A) 摩擦力、正向力的來源都是重力
 (B) 強核力可以克服原子核中質子之間的靜電排斥力而形成原子核
 (C) 單獨的中子並不穩定，由於弱核力，會自動衰變成質子、電子及其他粒子
 (D) 核子間有強核力可以克服弱核力，所以原子核中的中子極容易發生衰變
 (E) 強核力的作用範圍約與原子核的大小相當，但弱核力的作用範圍還要更小。

三、問答題

(一) 為了進行光電效應的實驗，在真空管中裝置一金屬板，用光照射其上產生光電子，並進行了兩項實驗。

實驗一：以強度固定、波長不同的光照射金屬板，測量電子的動能，得到的實驗數據如下(表一)。

實驗二：以波長固定(202nm)、強度不同的光照射金屬板，測量電流大小與電子的動能，實驗數據如下(表二)。

(表一)

波長 (nm)	頻率 ($\times 10^{15}$ Hz)	電子動能 (eV)
202	1.49	1.809
219	1.37	1.332
235	1.28	0.947
267	1.12	0.314
286	1.05	0.006

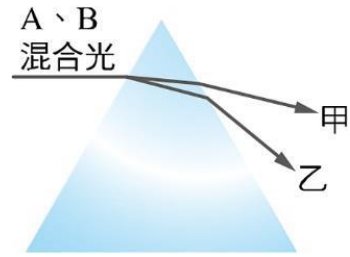
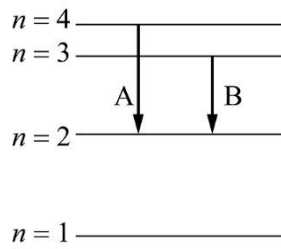
(表二)

光強度 (mW)	電流 (mA)	電子動能 (eV)
100	0.398	1.809
80	0.319	1.810
60	0.24	1.808
40	0.158	1.809
20	0.079	1.809
0	0	0

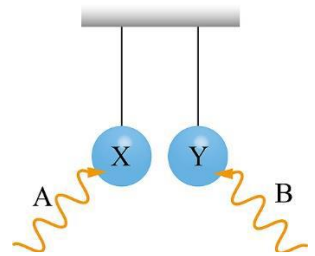
試根據實驗結果，完成下列推論：

- 1、入射光頻率與電子動能大小關係為何？(2 分)
- 2、光強度與電子動能大小關係為何？(2 分)
- 3、光強度與電流大小關係為何？(2 分)
- 4、請以愛因斯坦光量子論解釋以上實驗，並說明此實驗可以看出光之何種特性？(4 分)

(二) 氫原子是由一個質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。假設原子由 $n=4$ 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，請回答下列問題：



- 1、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，請問甲、乙分別是A或是B？（2分）
- 2、承1，請問你如此判斷的原因為何？（3分）
- 3、使用A、B兩光，分別照射X、Y兩同材質金屬球，若可產生光電效應，如右圖所示。結果發現兩球互相吸引靠近（但未接觸），則兩球在照光後所帶電荷電性分別為何？（2分）
- 4、承3，請問你如此判斷的原因為何？（3分）



(試題結束)

臺北市立松山高級中學 1 1 0 學年度第一學期高一物理期末考答案卷

班級： 座號： 姓名：

三、問答題：(請務必將計算過程或理由寫清楚，並用藍色或黑色原子筆書寫，不得用鉛筆書寫)

(一)

(二)

臺北市立松山高級中學 1 1 0 學年度第一學期高一物理期末考答案卷

班級： 座號： 姓名：

一、單選題

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	B	A	A	C	B	B	D	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	A	C	D	E	B	E	B	B	A

二、多選題

21	22	23	24
A C D	C D	B D E	B C E

三、問答題：(請務必將計算過程或理由寫清楚，並用藍色或黑色原子筆書寫，不得用鉛筆書寫)

(一)

- 1、(2分) 正相關 \circ r 頻率越大動能越大
- 2、(2分) 無相關
- 3、(2分) 正比
- 4、(4分)

單一光子能量與頻率成正比 ($E = h f$) ,故頻率越高代表光子能量越高，由打出電子動能越高可以驗證，另光強度與電流成正比，表示強度越強時光子數目越多，打出的電子數也越多，顯示光的粒子性。

(二)

- 1、(2分) 故甲為 B，乙為 A
- 2、(3分)
由能階圖可判斷 A 光能量大於 B 光能量
故知 A 光波長短 (紫光) B 光波長長 (紅光)
波長長 (紅光) 折射率小，波長短 (紫光) 折射率大，
- 3、(2分) 故 X 帶正，Y 不帶電
- 4、(3分)
若兩球互相吸引必定一帶電一不帶電
可能產生帶電原因為照光使電子跑出
又 A 光之能量較大，

