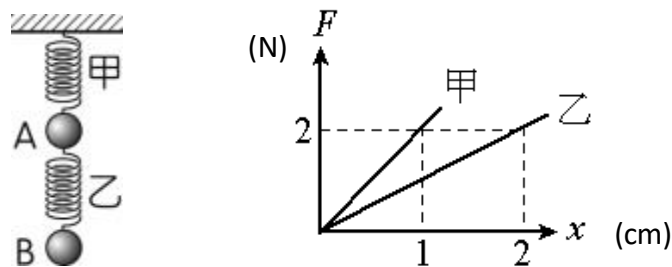


一、單選題 (每題 3 分，共 60 分)

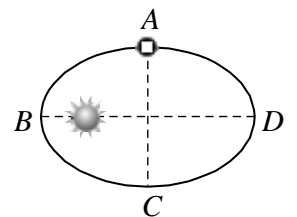
- 跳傘者在空中下降時，除了受重力外，也受空氣阻力的影響，其中重力為定力，但空氣阻力與下降速度有關，速度愈大，阻力也變大。當傘剛開啟時，由於風阻面積大增，此時的空氣阻力大於人的重量，下列有關此時合力與速度方向的敘述，哪項正確？ (A)合力向上，速度向上 (B)合力向上，速度向下 (C)合力向上，速度為零 (D)合力向下，速度向上 (E)合力向下，速度向下。
- 小松體重 50 公斤重，能舉起 80 公斤重的物體，小山體重 60 公斤重，能舉起 70 公斤重的物體。兩人分別站在質輕且堅硬的籃子裡，盡力將對方抬起，則最後誰會被抬起呢？ (A)小松 (B)小山 (C)都被抬起 (D)都不會被抬起 (E)輪流被抬起。
- 小強質量為 60 kg 站立於標準磅秤上，並同置於電梯中；若磅秤之讀數為 63 kg 漸漸改變為 61kg，則此時電梯處在何種運動狀態下？ (A)等速度 (B)等加速度，加速度向上 (C)等加速度，加速度向下 (D)變加速度，加速度方向向上，量值增加 (E)變加速度，加速度方向向上，量值減少。

4.-5.題

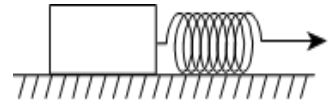
- 甲、乙兩彈簧受力與伸長關係如圖，今鉛直懸掛甲彈簧，其下連接重 2 牛頓之 A 物體，而在 A 下方鉛直懸掛乙彈簧，並在乙彈簧下方掛重 2 牛頓之 B 物體，則甲、乙兩彈簧之伸長量各為多少公分？ (A)1、1 (B)1、2 (C)2、4 (D)4、2 (E)2、2。
- 甲、乙兩彈簧彈性常數比為何？ (A)1 : 1 (B)1 : 2 (C)2 : 1 (D)2 : 3 (E)3 : 2。



- 某行星繞太陽軌道如圖所示，已知該行星由 A→B→C 需時  $t_1$ ，由 B→C→D 需時  $t_2$ ，由 C→D→A 需時  $t_3$ ，由 D→A→B 需時  $t_4$ ，則  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$  四者關係為何？ (A)  $t_1 < t_2 = t_4 < t_3$  (B)  $t_2 < t_1 = t_3 < t_4$  (C)  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$  (D)  $t_2 < t_4 < t_1 < t_3$  (E)  $t_1 = t_2 = t_3 = t_4$ 。

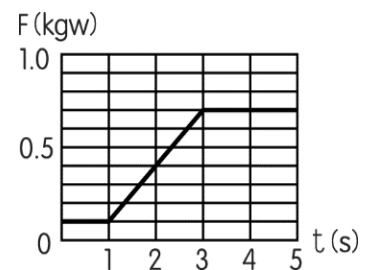


- 7.如圖所示，物體在光滑桌面上受到彈簧彈力向右拉，當彈簧的伸長量逐漸變小時（彈簧仍為伸長狀態），以下敘述何者正確？(A)物體速度逐漸變小，加速度逐漸變小 (B)物體速度逐漸變大，加速度逐漸變大 (C)物體速度逐漸變小，加速度逐漸變大 (D)物體速度逐漸變大，加速度逐漸變小 (E)物體速度不變。



- 8.質量比 2 : 1 的甲、乙兩人在絕對光滑的平面上互推，甲用 20 kgw 之力推乙，乙用 10 kgw 之力推甲，則下列何者正確？(A)甲、乙受力比 1 : 2 (B)當兩人分開後均作等加速運動 (C)甲、乙在力作用期間，加速度比為 1 : 2 (D)因兩推力方向相反，故甲、乙均受 10 kgw 的力 (E)以上皆非。

- 9.1 公斤重的物體停放在有摩擦力的水平面上，若此物體和桌面間靜摩擦係數為 0.5，動摩擦係數為 0.4；用一水平力 F 推此物，並且此力 F 的量值隨時間 t 的變化如圖所示，則下列敘述何者錯誤？(A)要推動此物體所需的最小水平外力為 0.5 kgw (B)物體移動後，所受的動摩擦力恆為 0.4 kgw (C)第 0.5 秒時，物體所受的摩擦力約為 0.1 kgw (D)第 2 秒時，摩擦力約為 0.4 kgw (E)第 3 秒時，摩擦力約為 0.2 kgw。



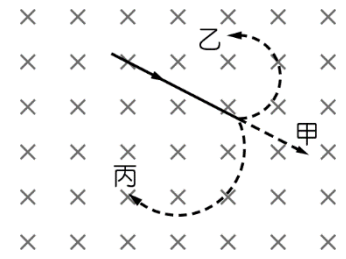
### 10.-11.題

太陽系行星繞太陽作橢圓軌道運轉時相關數據如下表，其中各數據均以與地球相同之物理量比值呈現。其中一個天文單位 (AU) 為地球到太陽的平均距離，約為  $1.5 \times 10^8$  (Km)，軌道半徑取該行星至太陽平均距離，地球質量約為  $6.0 \times 10^{24}$  (Kg)，請依據下表數據回答問題：

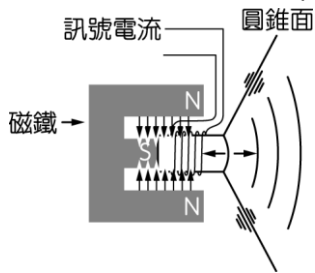
星球名稱	質量 M (地球質量)	公轉週期 T (年)	公轉週期 $T^2$ (年)	軌道半徑 R (AU)	軌道半徑平方 $R^2$ (AU <sup>2</sup> )	軌道半徑立方 $R^3$ (AU <sup>3</sup> )
地球	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
火星	$1.0 \times 10^{-1}$	2.0	4.0	1.6	2.6	4.1
木星	$3.0 \times 10^2$	11	121	5.0	25	$1.2 \times 10^2$
土星	$1.0 \times 10^2$	30	900	9.7	95	$9.0 \times 10^2$

- 10.由表中數據可知太陽系中行星公轉週期 T 和其公轉軌道半徑 R 關係，何者正確？(A)T 和 R 成正比 (B)T 和  $R^2$  成正比 (C)T 和  $R^3$  成正比 (D) $T^3$  和  $R^2$  成正比 (E) $T^2$  和  $R^3$  成正比。
- 11.行星系統有一小行星帶星群，是由很多小行星所組成的環狀小行星集合，也繞太陽運轉，同時也滿足上題中 T 和 R 的相同關係，若小行星帶的週期為地球的 5.0 倍，試問其平均軌道半徑約為多少 AU？(A)0.80 (B)1.5 (C)3.0 (D)7.0 (E)10。

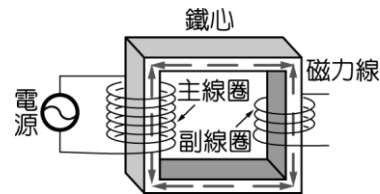
12. 如圖所示為一個中子在進入垂直穿入紙面的均勻磁場後，發生 $\beta$ 衰變（即中子衰變為質子、電子及不帶電的反微中子）過程，若三顆粒子都在垂直磁場的平面上運動，且虛線條代表三個粒子的運動軌跡，試問下列敘述何者正確？  
 (A) 甲粒子應為帶正電之質子 (B) 乙粒子應為帶負電之電子 (C) 丙粒子應該不帶電 (D) 由於甲粒子受到與速度方向平行的磁力，所以甲會做加速度運動 (E) 由乙與丙粒子的運動軌跡可判斷兩者電性相反。



13. 將家用喇叭拆開後常見內部有兩個主要構造分別為揚聲器與變壓器，內部的構造示意如下圖，則下列有關這兩種電器的敘述，何者正確？  
 (A) 揚聲器應用到電流磁效應原理，而變壓器則否 (B) 揚聲器的主要功能是將電能轉換為聲能，變壓器則主要將電能轉換為磁能 (C) 將圖(一)中 N、S 符號互換，揚聲器仍然可以正常工作 (D) 將圖(二)中的交流電源改成直流電源，變壓器仍然可以正常工作 (E) 變壓器僅能將輸出電壓升高，無法降低。

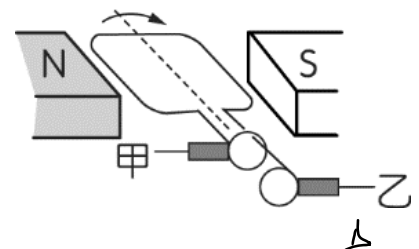


圖(一) 揚聲器

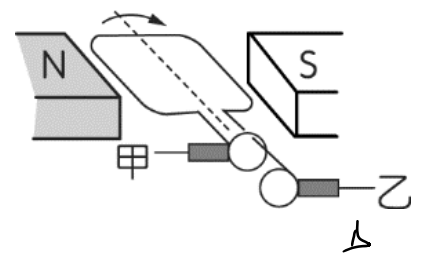


圖(二) 變壓器

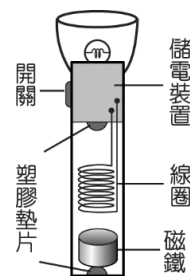
14. 如圖所示如為一電動機，此時由觀察者方向看去線圈為順時針轉，有關其運作原理下列何者正確？  
 (A) 此時電流方向由甲方流出 (B) 此時電流方向由乙方流出 (C) 此時電動機線圈所受合力不為零 (D) 此時電動機線圈所受合力矩為零 (E) 此電動機線圈上通固定不變之直流電時能穩定持續轉動。



15. 如圖所示如為一發電機，將線圈由水平靜止開始順時針旋轉  $\frac{1}{4}$  圈，則在此過程中通過線圈的磁力線數目的變化與產生的應電流由哪一端流出？  
 (A) 磁力線數目減少、應電流由甲端流出 (B) 磁力線數目減少、應電流由乙端流出 (C) 磁力線數目增加、應電流由甲端流出 (D) 磁力線數目增加、應電流由乙端流出 (E) 磁力線數目不變、無應電流產生。

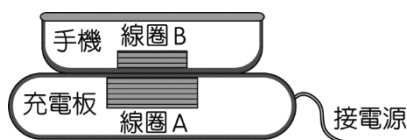


- 16.有一種手電筒，只需在使用前搖一搖，使磁鐵穿過線圈，在兩個塑膠墊片之間來回運動，就能發電並先將電能儲存，再供電給燈泡，它的構造如圖所示。有關該手電筒的敘述，下列何者最為適當？(A)將磁鐵的動能直接轉換成光能 (B)因線圈內有磁力線變化而產生應電流使燈泡發光 (C)線圈中的應電流應為直流電 (D)因為應電流產生磁場吸引磁鐵而使磁鐵來回運動 (E)搖晃手電筒的速度越快，越不容易使手電筒發光。



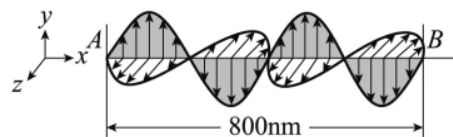
### 17.-18.題

無線充電方式主要需要兩個線圈，一組放在手機下方的無線充電器中，由電源插座供應電力，另一組則放在手機裡頭，當電流通過充電板裡的線圈時，就會開始產生磁場，只要提供的電力是交流電，即可產生一個不斷變換方向的磁場。手機裡的線圈會感應到周邊磁場變化，開始產生電流，接著用整流器把感應出來的交流電變成充電使用的直流電，再導入手機電池裡，就能完成無線充電了。如圖為手機與無線充電板內部之示意圖，試回答下列的問題：

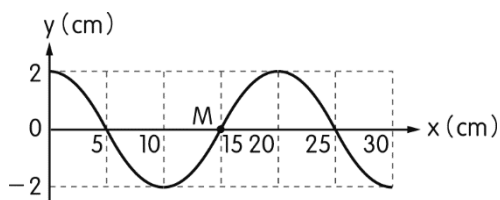


- 17.無線充電的原理與下列哪項器具的原理相同？(A)吸塵器 (B)電磁爐 (C)電鍋 (D)微波爐 (E)太陽能電池。
- 18.關於無線充電相關敘述何者正確？(A)電源必須使用交流電 (B)電源必須使用直流電 (C)電源使用直流電或交流電都可以 (D)線圈B的材質只能是銅線 (E)線圈A、B的距離不會影響充電效果。

- 19.如右圖，此電磁波的頻率為多少赫茲？(令真空中光速為  $3 \times 10^8$  公尺/秒) (A)  $3.75 \times 10^{14}$  (B)  $3.75 \times 10^{15}$  (C)  $7.5 \times 10^{14}$  (D)  $7.5 \times 10^{15}$  (E)  $3.75 \times 10^{17}$ 。

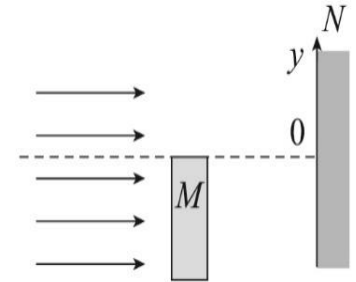


- 20.有一列週期波在 x 軸上向右傳播，波速為 50 cm/s，已知  $t = 0$  時，其波形如圖所示。則下列有關此週期波何者不正確？(A)頻率為 2.5 Hz (B)週期為 4 s (C)振幅為 2 cm (D)圖中 M 處質點此時正向下運動 (E)經 0.1 s 後此波向右傳播 5 cm。



二、多選題 ( 每題 5 分，每答錯 1 選項倒扣 1 分，共 20 分 )

21. 如圖所示，平行光沿水平方向行進，經過一片不透光之擋板  $M$  後，照射在垂直牆面  $N$  上，虛線為擋板頂之水平延伸線，與牆  $N$  交於位置  $y=0$ 。下列關於光在牆  $N$  上亮度之敘述，哪些正確？ ( 應選 2 項 ) (A) 光因繞射的關係而可能進入  $y < 0$  區域 (B) 光因折射的關係而可能進入  $y < 0$  區域 (C) 光的波長愈長，光線往下偏向進入  $y < 0$  區域的角度愈大 (D) 因為光直線行進，故  $y < 0$  區域之亮度為零 (E) 綠光較紅光光線往下偏向進入  $y < 0$  區域的角度愈大。



22. 下列有關電磁波的敘述，哪些選項是正確的？ ( 應選 2 項 ) (A) 牛頓發現並統整了電與磁現象；馬克士威首先提出方程式說明電與磁的數學關係 (B) 馬克士威由方程式中推算出電磁波在真空中的傳遞速度 (C) 馬克士威計算出真空中的電磁波波速，與當時的光速比較，首先推論出光是一種電磁波 (D) 首位以實驗證實電磁波存在的科學家是馬克士威 (E) 馬克士威由方程式推得電磁波在各種介質中傳播速度均相同。

23. 水塘中有時滿水，有時無水。若水塘底有青蛙觀看岸邊路燈，而岸邊有人觀看水塘底之青蛙，則下列有關所見高度或深度的比較，哪些正確？ ( 應選 2 項 ) (A) 人看青蛙的深度和青蛙看路燈的高度，與塘中是否有水無關 (B) 青蛙所見的路燈高度於滿水時較高，無水時較低 (C) 青蛙所見的路燈高度於滿水時較低，無水時較高 (D) 人看塘底青蛙的深度，滿水時較淺，無水時較深 (E) 人看青蛙的深度，滿水時較深，無水時較淺。

24. 下列單位的換算，何者正確？ ( 應選 2 項 ) (A) 硬碟的容量單位是 Byte ( 縮寫為 B )，若有電腦的硬碟容量為 1 TB，相當於  $10^3$  GB (B) 廣播電臺所使用無線電波的頻率單位是 Hz，若某電臺的頻率是 1 MHz，相當於  $10^{-3}$  Hz (C) 容積的單位是立方公尺 ( $m^3$ )，若有一座游泳池為  $100 m^3$ ，相當於  $10^8 cm^3$  (D) 錢幣單位是元，新鮮人的薪水是 22k 元，相當於  $2.2 \times 10^5$  元 (E) 現今半導體的製程技術為奈米製程，某廠商提出 20 奈米製程，相當於  $2 \times 10^{-8} mm$  製程。

三、混合題 ( 配分如各題所示，共 20 分，如為計算或問答請撰寫清楚過程，否則不予計分 )

25.-26 題

新聞報導：「新北市萬里隧道 107 年 7 月 1 日起實施區間測速，平均速率科技執法，透過隧道進出口的偵測設備，只要進出隧道時間低於 57.3 秒就會開罰」實際開車前往，發現路邊標示著最高速限為 50 ( 公里 / 小時 )，請問：



( 圖片來源：新北交通大隊 )

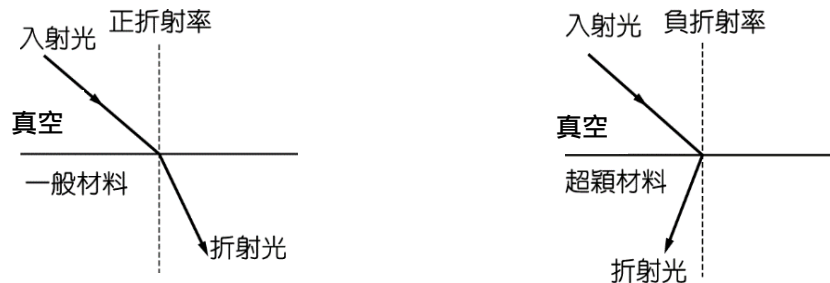
25. 隧道長約 1112 公尺，若是全程都以規定的最高速限等速駕駛，則進入隧道至出來，大約需多少秒？ ( 3 分 )

26. 請問若開車時偶爾車速不小心超過最高速限是否就會收到罰單呢？ ( 2 分 ) 請說明原因？ ( 3 分 )

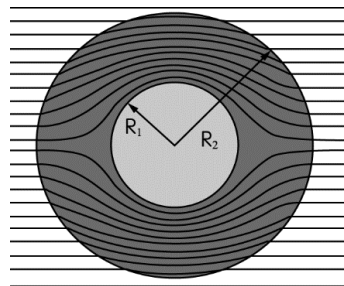
27.-29 題

一般材料的折射率大於 1，不同於一般自然界中材料的折射現象，「超穎材料」可以實現「負折射率」的特性，即入射光線和折射光線分布在法線的同側，進而使得物質具有新穎的光學特性，如下圖(一)，通過一定的人工安排，光於超穎材料中可以引導光繞過物體，只讓它們在物體的另一側出現，達到使物體隱形的效果，如同小說中的「隱形斗篷」，如圖(二)。

請依據上文回答下列問題：



圖(一) (a)為光由真空射入一般材料的折射現象 (b)為光由真空射入超穎材料的折射現象。

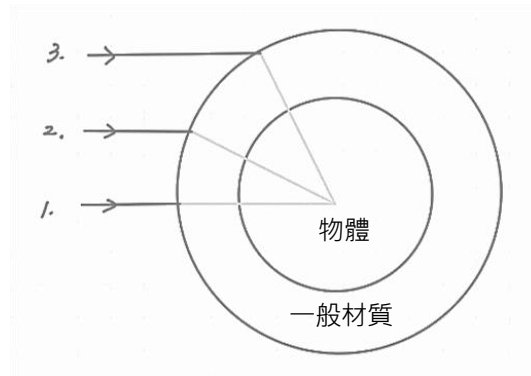


圖(二) 「隱形斗篷」示意圖，淺色部分為被隱形物體，深色部分為超穎材料。

27.某頻率光線以相同入射角從空氣分別射入甲、乙及丙三種不同天然材料的介質，其折射角的大小關係為甲 > 乙 > 丙，則下列敘述何者正確？（2分）（A）光在甲介質的頻率最大（B）光在丙介質的頻率最大（C）光在甲介質的速率最大（D）光在丙介質的速率最大（E）光在三種介質中的速率相同。

28.「隱形斗篷」是如何使物體達到「隱形」的結果？（2分）（A）物體蓋上此隱形斗篷，物體真的消失不見了（B）物體蓋上隱形斗篷，物體發出的光線完全被遮住（C）物體蓋上隱形斗篷，光線會被斗篷彎曲，繞過物體，所以我們看不見物體（D）物體蓋上隱形斗篷，物體會變成透明，讓光線穿透，所以我們看不見它（E）物體蓋上隱形斗篷，體積會變小，所以我們看不見它。

29.請於圖中三道光線任選二道畫出光線穿過一般材質時會走的路徑，並說明一般材質為何不會有隱形的效果（3分）



30.請說明如何檢測光具波動性的方式？包含實驗使用器材（至少3項）、實驗操作及結果確認方式（5分）

(試題結束)

三、混合題 ( 配分如各題所示，共 20 分，如為計算或問答請撰寫清楚過程，否則不予計分 )

25.

26.

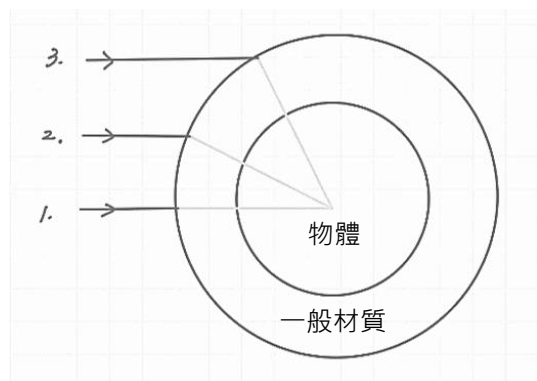
27.

A B C D E

28.

A B C D E

29.



30.



臺北市立松山高級中學 1 1 0 學年度第二學期高一物理期中考答案卷(答案)

班級： 座號： 姓名：

一、單選題

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

二、多選題

21	22	23	24
AC	BC	BD	AC

三、混合題：(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)

25. (3分)

最大速限為： $50 \text{ km/hr} \approx 13.9 \text{ m/s}$  (計算出最高速限並且單位正確得2分，若單位錯扣1分)

答：所需時間為  $\frac{1112}{13.9} \approx 80(s)$  (得1分)

26.

(2分) 不會

(3分) 開罰速限為  $\frac{1112}{57.3} \approx 19.4(m/s)$  (得1分)  $\because 13.9 m/s < 19.4 m/s$  (得1分)

因為不是看瞬時速率而是看平均速率(得1分)，故不會收到罰單。

27. (2分)

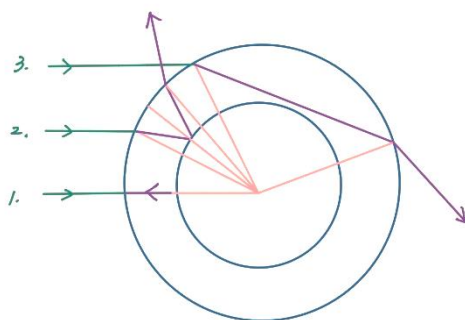
A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. (2分)

A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29. ( 3 分 ) 每一道光線路徑對得 1 分

理由：光線折射後遇物體無法穿過(反射)故無法隱形 ( 得 1 分 )



30.實驗所需器材：雷射筆、狹縫片、方格紙屏幕 ( 1 分 )

將雷射光源對著狹縫中央照射 ( 1 分 )，於屏幕上產生亮暗相間的干涉條紋 ( 1 分 )，亮紋處為建設性干涉能量疊加 ( 1 分 )，暗處為破壞性干涉能量抵消 ( 1 分 )，即為光具波動性的驗證。