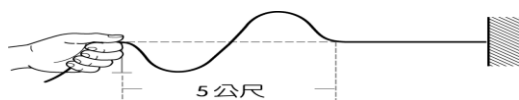


一、第一部分選擇題(每題 2 分)40%

1. ( ) 將一長繩上下振動，產生一個波向右傳遞，若波在 3 秒內前進了 30 公尺，此繩波的波速大小為多少公尺／秒？

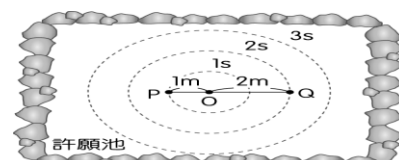


(A) 0.5 公尺／秒 (B) 5 公尺／秒 (C) 6 公尺／秒 (D) 10 公尺／秒。

2. ( ) 古代的計時工具日晷，設計運用的原理，和下列哪一情況的原理相同？ (A) 排桌椅時用單眼觀察是否對準 (B) 放煙火時先看見火花才聽見聲音 (C) 鑽石在日光下看起來七彩奪目 (D) 平靜湖面會清楚呈現湖邊景物倒影。

3. ( ) 平靜無風的下午，在許願池上 O 點丟入一枚硬幣，使水面上產生一個圓形水波，已知圓形水波的半徑每秒增加 1 m。若丟入硬幣前，在水面上距離 O 點 1m 及 2m 的 P、Q 兩點，分別有一片落葉，且 O、P、Q 在同一直線上，如圖所示，則硬幣丟入水中 2 秒後，兩片落葉的距離約為多少？

(A) 3m (B) 5m (C) 7m (D) 9m。



4. ( ) 觀賞模仿節目時，我們會覺得模仿者的聲音很像本人，主要是因為「\_\_\_\_\_」很像。當我們施愈大的力量敲擊音叉，所發出的「\_\_\_\_\_」也會愈大。請問在上面的敘述中，括號內依序要填入什麼名詞？ (A) 音色、音調 (B) 音調、響度 (C) 音色、響度 (D) 響度、音色。

5. ( ) 樂譜上常用  $f$ 、 $p$  等力度記號來表示樂曲在此處的音量（響度）大小應該如何變化，此類力度記號與聲波的下列何種特性最相關？

(A) 波長 (B) 振幅 (C) 頻率 (D) 波速。

6. ( ) 振動彈簧使其產生連續週期波，若 6 分鐘振動 360 次，則此彈簧波的頻率為何？

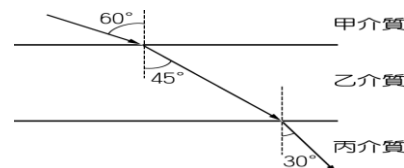
(A) 120Hz (B) 60 Hz (C) 2Hz (D) 1 Hz。

7. ( ) 如表中兩個音階的唱名同為 Do，但中央 C 與高音 C 的頻率卻不相同。若兩者在相同條件空氣中的傳播速率相同，波長分別為  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ ，則  $\lambda_1 : \lambda_2$  為多少？

(A) 1:2 (B) 1:4 (C) 2:1 (D) 4:1。

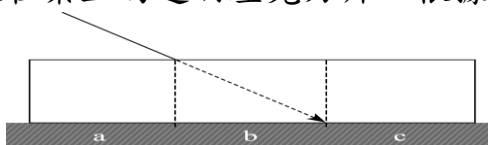
音名	唱名	頻率	波長
高音 C	Do	524Hz	$\lambda_1$
中央 C	Do	262Hz	$\lambda_2$

8. ( ) 如圖為一束光線於暗室中，由甲介質進入乙介質和丙介質的示意圖，請問光在哪個介質中速度最慢？



(A) 甲介質 (B) 乙介質 (C) 丙介質 (D) 一樣快。

9. ( ) 如圖為一道雷射光斜向入射放在桌上的透明壓克力片，根據圖示判斷下列敘述何者正確？



(A) 桌面上的雷射光點會落在 b、c 交界處 (B) 桌面上的雷射光點會落在 a 區 (C) 桌面上的雷射光點會落在 b 區 (D) 桌面上的雷射光點會落在 c 區。

10. ( ) 小志站在遊樂場的哈哈鏡前，看見鏡中的自己頭變得很大，身體卻變小了，此哈哈鏡可能是如何組成的？

(A) 上半部是凹面鏡，下半部是凸面鏡 (B) 上半部是凸面鏡，下半部是凹面鏡 (C) 上下半部都是凸面鏡，但彎曲程度不同 (D) 上下半部都是凹面鏡，但彎曲程度不同。

11. ( ) 附表為兩種動物所能聽見聲音的頻率範圍。在空氣溫度為 15°C，聲波波速為 340 m/s 的環境下，若發出波長為 10m，且音量足夠大的聲波，則參閱表中的資訊，下列有關此兩種動物是否能聽到

此聲波的敘述何者最合理？

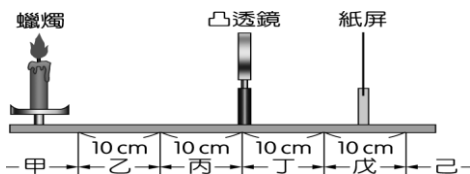
動物	聽覺頻率範圍 (Hz)
大象	16~12000
兔子	360~42000

(A)兩種動物都聽得到此聲波 (B)兩種動物都聽不到此聲波 (C)此聲波大象聽得到，而兔子聽不到 (D)此聲波兔子聽得到，而大象聽不到

12. ( )以白光照射一張單色圖卡，圖卡反射紅光，吸收其他顏色的光。若改以藍光照射此圖卡，則關於此時圖卡上的色光吸收或反射情形，下列何者最有可能發生？

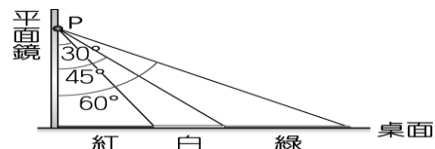
(A)吸收紅光 (B)吸收藍光 (C)反射綠光 (D)反射藍光。

13. ( )附圖為小芸作凸透鏡成像觀察的實驗裝置圖，凸透鏡的焦距為 10 cm。她將原本擺放在甲區的蠟燭，移至丙區的位置，若她想觀察移動位置後蠟燭所成的像，則以下列哪一個方式進行最可能達成目的？

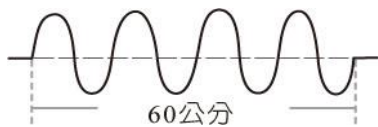


(A)將紙屏移動至丁區，找尋蠟燭所成的像 (B)將紙屏移動至己區，找尋蠟燭所成的像 (C)將紙屏移動至甲或乙區，找尋蠟燭所成的像 (D)移除紙屏，由丁區、戊區或己區以眼睛透過透鏡觀察蠟燭所成的像。

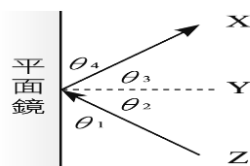
14. ( )桌面上由左至右擺放著紅色、白色、綠色三張相鄰的圖卡，左端放置一平面鏡與桌面垂直，圖卡間相鄰位置與平面鏡上 P 點的角度關係，如圖所示。今將藍色光線以入射角 X 度入射在平面鏡 P 點，看見光線反射後落在圖卡上形成藍色光點，依上述條件推論，下列何者最可能為 X 的數值？(A) 35 (B) 40 (C) 50 (D) 75。



15. ( )一週期波的瞬間波形如圖所示，請問此週期波的波長為多少？  
(A)60cm (B)30cm (C)15cm (D)7.5cm。



16. ( )如圖為阿翰將雷射光射向平面鏡發現的情形，滿足下列哪個條件，才符合反射定律？



(A)  $\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$  (B)  $\theta_2 + \theta_3 = 180^\circ$  (C)  $\theta_1 = \theta_2$  (D)  $\theta_2 = \theta_3$ 。

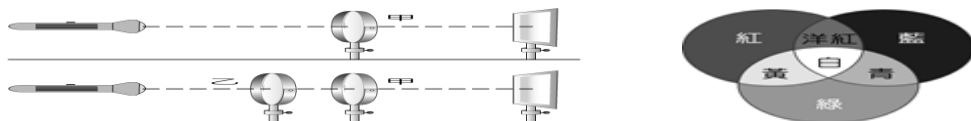
17. ( )某處化學藥品倉庫發生爆炸，網路上出現很多目擊者拍攝的影片，其中一位目擊者當時拍攝的位置距離爆炸位置約 1.5km，則有關此目擊者所拍攝的影片，下列描述何者最合理？

(A)影片中聽到爆炸聲後約經過 4~5 秒才看到此爆炸的爆炸火光 (B)影片中看到爆炸火光後約經過 4~5 秒才聽到此爆炸的爆炸聲 (C)影片中聽到爆炸聲後約經過 0.04~0.05 秒才看到此爆炸的爆炸火光 (D)影片中看到爆炸火光後約經過 0.04~0.05 秒才聽到此爆炸的爆炸聲。

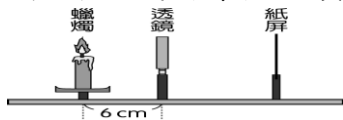
18. ( )智新拿到一片抗藍光鏡片，宣稱能阻擋藍光進入眼睛，但讓其他顏色的光正常通過，他設計實驗來檢驗鏡片效果是否和宣稱的一樣，其步驟如下圖所示。已知三原色色光關係如附圖所示，則下列何種檢驗方式與結果，可證明鏡片確實有效？

(A)應用白光光源檢驗，且屏幕上看見黃光 (B)應用藍光光源檢驗，且屏幕上看見黃光 (C)應用白光光源檢驗，且屏幕上看見藍光 (D)應用藍光光源檢驗，且屏幕上看見藍光。

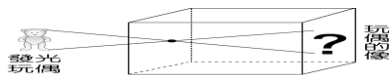
(以凸透鏡甲表示水晶體，屏幕表示視網膜，乙為抗藍光鏡片的放置位置)



19. ( ) 小華從凸透鏡與凹透鏡中任意選擇一個透鏡，利用選擇的透鏡進行透鏡成像實驗，將蠟燭放在距離透鏡左側 6 cm 處，如圖所示，他無論如何調整紙屏的位置，都無法清晰成像於紙屏上，改以眼睛由紙屏端經透鏡望向蠟燭，觀察到正立縮小的蠟燭像。若仍使用此透鏡，且將蠟燭移動至距離透鏡左側 13 cm 處，則此時所觀察到的蠟燭像其性質應屬於下列何者？



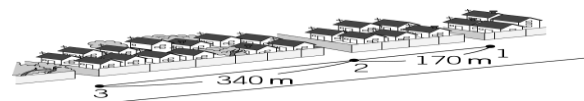
- (A) 正立縮小的像 (B) 正立放大的像 (C) 倒立縮小的像 (D) 倒立放大的像
20. ( ) 阿珍將一發光玩偶置於紙箱外進行針孔成像實驗，如附圖所示，則紙箱內壁上所得到成像的性質為下列何者？



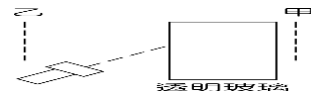
- (A) 上下顛倒、左右相同的實像 (B) 上下顛倒、左右相反的虛像 (C) 上下顛倒、左右相同的虛像 (D) 上下顛倒、左右相反的實像。

## 二、第二部分選擇題(每題 3 分)60%

21. ( ) 垃圾車收垃圾地點的順序及各站間距離如圖所示。垃圾車每停一站便會開始播放音樂提醒附近的居民來倒垃圾，垃圾車在第 1 站停下來播放音樂並收垃圾，若忽略風及溫度對聲速的影響，則此時在第 2 站的小強與第 3 站的小樂聽到音樂傳來的時間差為下列何者？(當時聲速為 340m/s)
- (A) 0 (B) 1.0s (C) 1.5s (D) 2.0s。

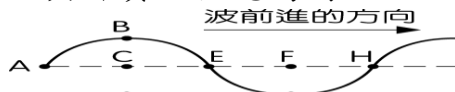


22. ( ) 小茵想檢驗光由空氣進入玻璃的交界面是否會發生反射，設計以手電筒的光線入射玻璃，如圖所示。但無法觀察到手電筒光的行進路徑，她可以如何確認？



- (A) 在甲處設置白色屏幕，觀察屏幕上是否有光點 (B) 在乙處設置白色屏幕，觀察屏幕上是否有光點 (C) 在甲處設置透明玻璃，觀察玻璃上是否有光點 (D) 在乙處設置透明玻璃，觀察玻璃上是否有光點。

23. ( ) 如附圖所示，當繩波振動一次，其介質路徑應為何？



- (A) A → B → E → G → H (B) A → C → E → C → A (C) B → C → D → C → B (D) A → B → E → D → A。

24. ( ) 現今智慧型手機可下載許多不同的 App (應用程式)，其中一些可用來量測週遭聲波的音量，當音量愈大時，App 顯示的數值也愈大，則此數值的大小主要與聲波的何種性質有關？
- (A) 振幅 (B) 波速 (C) 波長 (D) 頻率。

25. ( ) 小英將布偶放在焦距為 15 公分的凸透鏡前不同位置，觀察成像情形，請問布偶在下列何處時，觀察到的成像最小？

- (A) 距離透鏡 50 公分處 (B) 距離透鏡 40 公分處 (C) 距離透鏡 30 公分處 (D) 距離透鏡 20 公分處。

26. ( ) 安裝在汽車車頭燈泡周圍的鏡面，其達成的效果與下列何者相同？

- (A) 看細小字體時用的放大鏡 (B) 道路轉彎處的廣角鏡 (C) 矯正視力配戴的眼鏡 (D) 放大毛孔細紋的化妝鏡。

27. ( ) 阿土在氣溫 30°C 的游泳池旁聊天，而阿金則在 24°C 的水中跟同學玩水中傳話，請問關於他們兩人聲音的描述，何者正確？

- (A) 傳遞阿金聲音的介質為空氣 (B) 阿金在水中聽到阿土說話的音調與在池邊同學聽到的一樣 (C) 水溫較氣溫低，因此阿金聲波的速率較阿土的聲波慢 (D) 聲速與講話的快慢有關。

28. ( ) 下列有關超聲波的敘述，何者錯誤？

- (A) 人耳聽不見的聲音稱為超聲波 (B) 相同介質中，超聲波的波速與一般聲波相同 (C) 超聲波可應用在孕婦產檢及清洗物品污垢 (D) 海豚及蝙蝠等動物可以發出及接收超聲波。

29. ( ) 若空氣中傳聲速率為 330 m/s，一頻率為 1000 Hz 的聲波傳來，其波長應為多少？

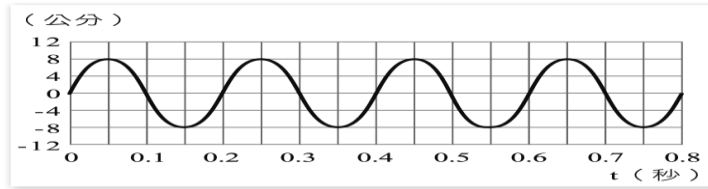
- (A) 330000 m (B) 3300 m (C) 33 m (D) 0.33 m。

30. ( ) 有關下列引號中的詞句與相關的光學原理，何者的關聯正確？

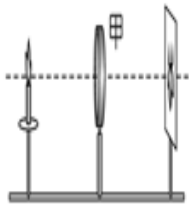
- (A) 「潭清疑水淺」是光線反射的效果 (B) 「立竿見影」是光線折射的效果 (C) 「樓臺倒

影入池塘」是光直線前進的效果。(D)「海市蜃樓」是光線折射的效果

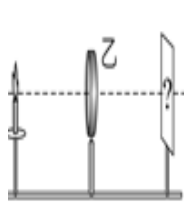
31. ( )太陽發出的光進入大氣再照進海水，過程中光的傳播速率如何變化？  
(A)逐漸變快 (B)逐漸變慢 (C)先變快再變慢 (D)先變慢再變快。
32. ( )發聲體的振動頻率決定了聲音的哪一項特性？  
(A)聲音的音量 (B)聲音的音色 (C)聲音的音調 (D)聲音傳播的快慢。
33. ( )下列何者為產生聲波的完整條件？  
(A)物體急速振動(B)物體作規則的振動(C)物體在介質中急速振動(D)物體作不規則的振動。
34. ( )阿水在  $20^{\circ}\text{C}$  的室內，敲擊一支音叉，透過示波器所顯示的波形如圖所示。若她將裝置移至  $30^{\circ}\text{C}$  的室外操作，且用比剛才更大的力量敲擊音叉，試問關於此時聲波波形的描述，下列何者錯誤？



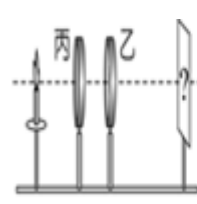
- (A)振幅會大於 8 公分(B)氣溫升高，聲速會變快 (C)響度會變大 (D)用更大的力量敲擊音叉，波速會變快。
35. ( )(甲)室內講話聲音較響亮；(乙)雷聲常隆隆不絕；(丙)回聲。請問上述現象哪些和聲音的反射性質有關？ (A)甲、乙、丙 (B)僅甲、丙 (C)僅乙、丙 (D)僅甲、乙。
36. ( )下列有關聲波反射的敘述，何者錯誤？  
(A) 在小房間內無法聽到回聲，是因為空間太小，聲波無法產生反射 (B)傳聲筒可以將聲音傳得更遠，是利用聲波反射的原理 (C) 在空曠的山谷中大聲說話會有回聲，可說明聲波的反射現象 (D)音樂廳內加裝的布幔，能減少聲波反射的干擾。
37. ( )我們之所以能看見那些不會自行發光的物體，原因為何？  
(A)眼睛的功能是可以見到不會發光的物體 (B)物體反射外來的光線，進入至眼睛視網膜內 (C)物體折射外來的光線，進入至眼睛視網膜內 (D)物體本身具有被眼睛看到的性質。
38. ( )智新設計實驗來模擬近視眼及其矯正後的情形，其步驟如圖所示：（此實驗設計有一個錯誤）關於修正此錯誤的方式，下列何者最適當？



步驟 1.模擬正常視力眼睛的成像情形:以凸透鏡甲表示水晶體，屏幕表示視網膜，調整適當位置使其在屏幕上成像清晰。



步驟 2.模擬近視眼的成像情形: 在凸透鏡甲的位置改放凹透鏡乙，表示近視眼睛的水晶體，凹透鏡乙與凸透鏡甲的焦距相同，屏幕上成像模糊。



步驟 3.模擬矯正近視眼: 挑選適當的凹透鏡丙，表示矯正用的近視眼鏡，放置在凹透鏡乙與蠟燭之間的固定位置，使其在屏幕上成像清晰。

- (A)將實驗中的凹透鏡乙改為焦距較甲短的凸透鏡 (B)將實驗中的凹透鏡乙改為焦距較甲長的凸透鏡 (C)將實驗中的凹透鏡丙改為適當焦距的凸透鏡 (D)將步驟 3 中的凹透鏡丙改位置在凹透鏡乙與屏幕之間。

請在閱讀下列敘述後，回答下列問題：

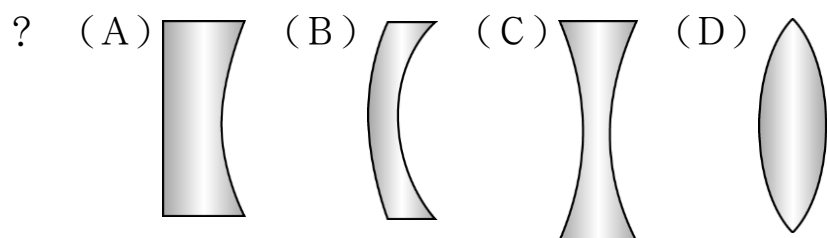
光束遇到平面鏡會發生反射現象，傳播方向發生改變，因此平面鏡除了可來成像，讓人修整儀容外，還可以用來改變光路徑。約在公元前 2 世紀，中國古代的人就製成了世界上最早的潛望鏡。漢代初年成書的《淮南萬畢術》記述：「取大鏡高懸，置水盆於下，則見四鄰矣。」裝置如圖中所示，也就是將大面鏡子高掛在上方，放水盆在下方，就可以潛望四周的景象。近代潛艇所使用的潛望鏡，也是根據相同原理製造的。

39. ( ) 古代人潛望四周景象，需要用到水盆，判斷應該可用下列哪一物品取代水盆，仍可達到相同的效果？ (A)透明的冰塊 (B)平整光滑的紙張 (C)光滑的金屬大碗 (D)另一面大鏡。
40. ( ) 小敏由古人的做法，設計出一曲折暗道，使雷射光自暗道一端入射，利用平面鏡改變光線路徑，由暗道的另一端射出，根據圖中的光線路徑，應該需要幾個平面鏡？(A)不需要平面(B)1

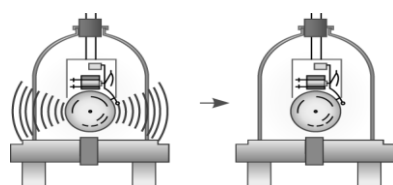


個 (C) 2 個 (D) 3 個。

41. ( )阿誠將一物品放置在某種透鏡前時，透過鏡片可看到倒立放大的像，此透鏡可能是下列哪一種透鏡？



42. ( )將鬧鈴放入一個玻璃鐘罩，通電使鐵鎚擊鬧鈴時，再開啟抽氣機把玻璃鐘罩中的空氣逐漸抽出，試問下列敘述何者正確？

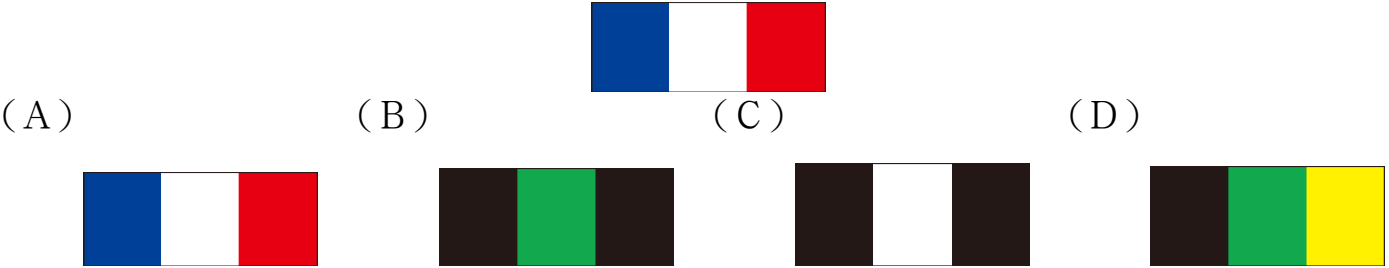


(A)聲音愈來愈小 (B)聲音愈來愈大 (C)聲音愈來愈高 (D)聲音愈來愈低。

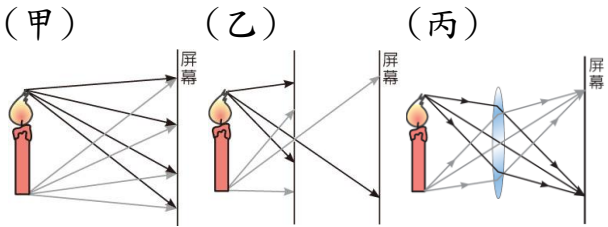
43. ( )法國國旗是有名的三色旗，顏色排列如附圖所示，若透過綠色玻璃紙看這面國旗，所見顏色應為



下列何者？

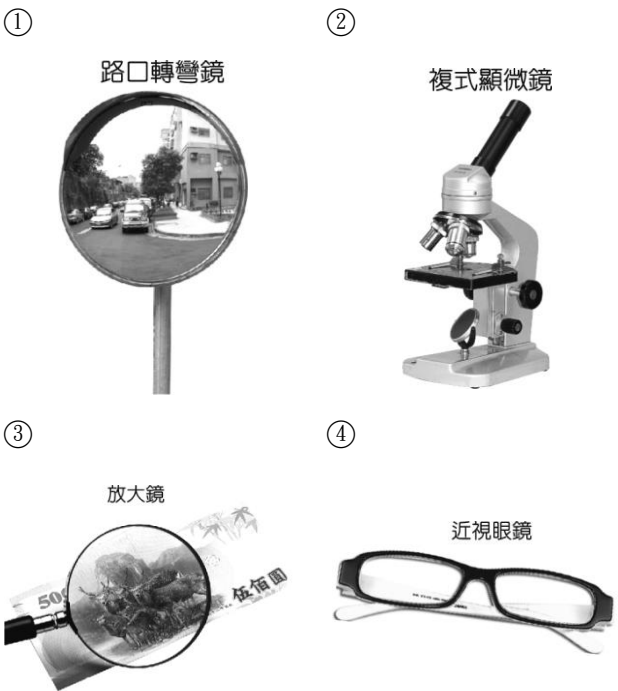


44. ( ) 甲、乙、丙三圖表示蠟燭發出的光線照射到屏幕上的情形，甲為直接照射，乙為經針孔後照射，丙為經凸透鏡後照射，請問關於屏幕上的成像何者正確？



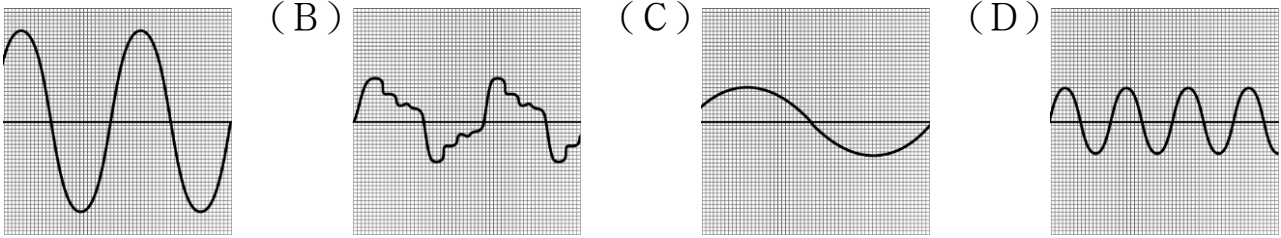
選項	(甲)	(乙)	(丙)
(A)	倒立虛像	倒立實像	比乙暗的倒立實像
(B)	倒立虛像	倒立實像	比乙亮的倒立實像
(C)	無法成像	倒立實像	比乙暗的倒立實像
(D)	無法成像	倒立實像	比乙亮的倒立實像

45. ( ) 下面四種物品，依順序分別是用哪種透鏡或面鏡？

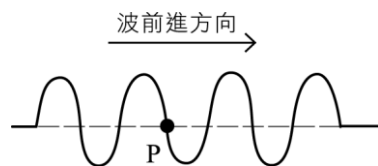


(A) 凸面鏡、凹透鏡、凹透鏡、凸透鏡 (B) 凸面鏡、凸透鏡、凸透鏡、凹透鏡 (C) 凸透鏡、凸透鏡、凸透鏡、凹透鏡 (D) 凸透鏡、凸透鏡、凹透鏡、凸透鏡。

46. ( ) 下列為相同時間內，產生的各聲波波形，請問何者的音色與其他三者不同？ (A)



47. ( ) 圖為振動一輕繩產生向右傳播的週期波瞬間波形，P 點為繩上一點，試問下一瞬間 P 點的運動方向為何？



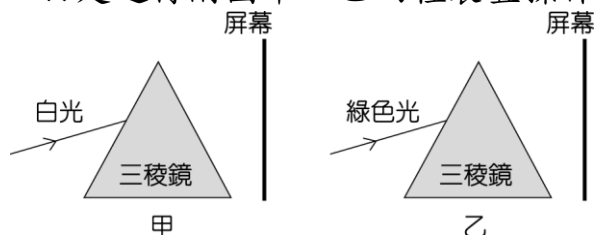
(A)向上 (B)向下 (C)靜止 (D)向右。

48. ( )在樂譜中可以看到 Do 有中央 C 或高音 C，兩個音階的唱名同為 Do，但這兩個是相差八度的音，其頻率大小如附表所示。若兩者在相同條件空氣中的傳播速率相同，波長分別為  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ ，則  $\lambda_1 : \lambda_2$  為多少？

音名	唱名	頻率	波長
中央 C	Do	262Hz	$\lambda_1$
高音 C	Do	524Hz	$\lambda_2$

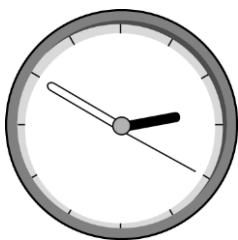
(A) 1:2 (B) 1:4 (C) 2:1 (D) 4:1。

49. ( )小顏想實際觀察色散現象，於是進行附圖甲、乙兩種裝置操作，請問所觀察的結果應為如何？



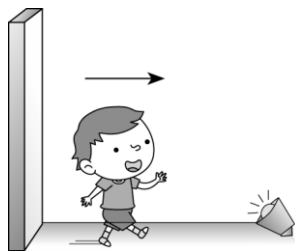
(A)只有甲裝置可看到色散現象 (B)只有乙裝置可看到色散現象 (C)甲、乙兩裝置均可看到色散現象 (D)甲、乙兩裝置均無法看到色散現象。

50. ( )淑薇買了一個沒有數字只有刻度的時鐘，她從平面鏡中看時間像是 2 點 49 分 20 秒，如圖所示，請問真正的時間應該是幾點幾分？



(A) 2 點 49 分 20 秒 (B) 3 點 50 分 20 秒 (C) 9 點 10 分 40 秒 (D) 2 點 50 分 20 秒。

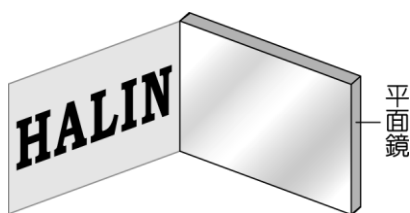
51. ( )某手機系統藉用「聲紋」來對手機加密保護，試問「聲紋」主要是利用聲音的哪一種特性？ (A)頻率 (B)波形 (C)週期 (D)振幅。
52. ( )佳容透過眼鏡鏡片將遠處景物發出的光線投影在白牆上，發現牆上出現的是倒立縮小的像，請問牆上的像是實像還是虛像？此眼鏡鏡片可能是哪種鏡片？ (A)實像，近視眼鏡 (B)實像，老花眼鏡 (C)虛像，近視眼鏡 (D)虛像，老花眼鏡。
53. ( )李林晚上帶小孩到公園玩，發現設置在地面的燈具打光，造成身後牆上有影子，若他請小孩向著燈具前進，應會看到牆上影子如何變化？



(A)影子高度變矮且寬度變小 (B)影子高度變矮但寬度不變 (C)影子高度變高且寬度變大 (D)影子高度變高但寬度不變。

## 二、題組

1. 凱貞在白紙上由左自右依序寫下「HALIN」，並將白紙置於平面鏡前，使其與平面鏡平行，試回答下列問題：



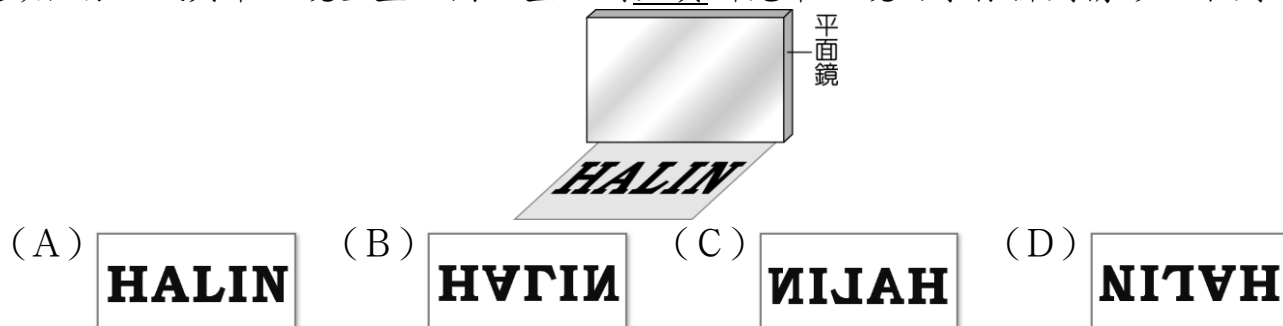
( ) (1) 凱貞在平面鏡中所看到的像，應為下列何者？ (A) **HALIN** (B) **HVLIN** (C)

**HALIN**

**HVLIN**



- ( ) (2) 若白紙上的字母高度均為 10 cm，平面鏡中像的字母高度為何？ (A) 字母 N 的像高小於 10 公分 (B) 字母 H 的像高大於 10 公分 (C) 字母 N 的像高大於字母 H (D) 所有字母的像高均等於 10 公分。
- ( ) (3) 請問平面鏡中所成的像性質為何？ (A) 正立虛像 (B) 正立實像 (C) 倒立虛像 (D) 倒立實像。
- ( ) (4) 若凱貞將白紙向左移離平面鏡，則平面鏡中的成像會如何變化？ (A) 像向右移離平面鏡且變小 (B) 像向左移離且成像變小 (C) 像向右移離平面鏡但大小不變 (D) 像的位置與大小均不改變。
- ( ) (5) 若將白紙與平面鏡垂直如圖放置，則凱貞所見平面鏡內字樣排列情形，下列何者正確？



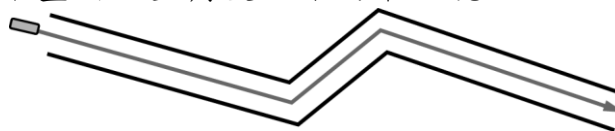
2. 請在閱讀下列敘述後，回答下列問題：

光束遇到平面鏡會發生反射現象，傳播方向發生改變，因此平面鏡除了可來成像，讓人修整儀容外，還可以用來改變光路徑。

約在公元前 2 世紀，中國古代的人就製成了世界上最早的潛望鏡。漢代初年成書的《淮南萬畢術》記述：「取大鏡高懸，置水盆於下，則見四鄰矣。」裝置如圖中所示，也就是將大面鏡子高掛在上方，放水盆在下方，就可以潛望四周的景象。近代潛艇所使用的潛望鏡，也是根據相同原理製造的。



- ( ) (1) 古代人潛望四周景象，需要用到水盆，判斷應該可用下列哪一物品取代水盆，仍可達到相同的效果？ (A) 透明的冰塊 (B) 平整光滑的紙張 (C) 光滑的金屬大碗 (D) 另一面大鏡。
- ( ) (2) 小敏由古人的做法，設計出一曲折暗道，使雷射光自暗道一端入射，利用平面鏡改變光線路徑，由暗道的另一端射出，根據圖中的光線路徑，應該需要幾個平面鏡？ (A) 不需要平面 (B) 1 個 (C) 2 個 (D) 3 個。
- (3) 依據上一題所選答案，在圖中畫出放置角度正確的平面鏡。



答：

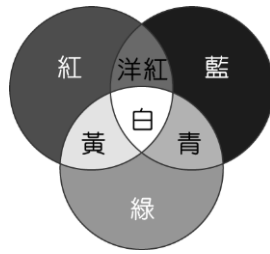
3. 請在閱讀下列敘述後，回答下列問題：

在太陽下走路，腳邊一定會有黑色的影子跟著，隨著太陽的方位不同，影子的方位、大小、甚至形狀也跟著不同。影子一定是黑色的嗎？看看圖片中的彩色影子，這是怎麼做出來的？

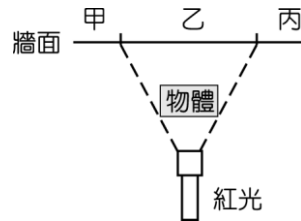
我們已經學過，直線前進的光無法到達的地方，就是影子所在。觀察一下圖中彩色影子的顏色，對照三原色光的混合，可以想到正是不同色光一起造成了鮮豔的影子。

根據所學過光與顏色的相關概念，推想一下如何用三原色光製造出這奇妙的彩影效果。



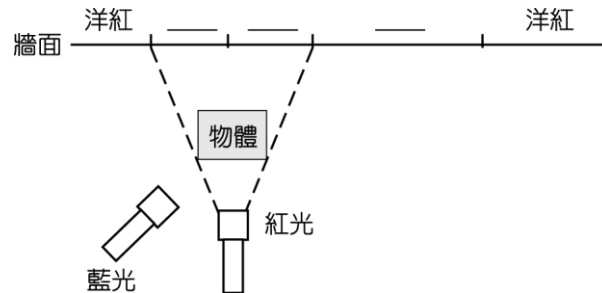


( ) (1) 如附圖裝置，以紅光手電筒照射物體，此時後方牆面上甲、乙、丙三區呈現的顏色依序為何？



(A) 紅、白、紅 (B) 白、紅、白 (C) 白、黑、白 (D) 紅、黑、紅。

(2) 在上一題的裝置中多加一個藍光手電筒，試仿照紅光形成影子區域的虛線，在圖中畫出藍光形成影子區域的虛線，並判斷牆上不同區域呈現的顏色，註記於圖中。



答：

4. 請在閱讀下列敘述後，回答下列問題：

大象彼此間的溝通，除了用高頻率的叫聲外，還會使用另一種方式，可以把訊息傳遞到很遠之處。史丹佛大學研究團隊做了一些研究，發現大象除了用叫聲來傳遞訊息之外，還會用踩踏地面產生的震動音波來進行溝通，這些聲波是低於 20 赫茲的次聲波，能傳到 16 公里至 32 公里之外，他們是怎麼知道的呢？

研究人員分別在納米比亞和肯亞兩地錄下獅子靠近象群時，象群反應所發出的次聲波，研究人員再將這兩種不同的次聲波傳送給位於納米比亞活動的象群，象群的反應先是嚇一跳，牠們以為有獅子出沒，接下來象群立刻圍成緊密的圈子，開始保護小象。

由上可知，當大象遇到危險，或是和群體走散時，牠們可藉由土壤傳遞地震式的通訊，後來有研究指出大象腳底有感覺接收器來接收震波而得到一些消息。另外，大象的耳朵也有特殊構造，能夠隔絕空氣中的噪音，專心分析收到的低頻聲波。

( ) (1) 依據本文，試問大象發出高頻率的聲波與踩踏地面產生的震動音波，何者比較快？ (A) 高頻率的聲波 (B) 震動音波 (C) 一樣快 (D) 無法比較。

( ) (2) 依據本文，史丹佛大學教授團隊的實驗設計中，操作變因是什麼呢？ (A) 獅群所發出的吼叫 (B) 象群所發出的次聲波 (C) 象群保護小象的行為模式 (D) 象群發出的高頻率叫聲。

(3) 由於野生大象的生活範圍都非常遼闊，大象之間的溝通會用到次聲波，而且能傳播的很遠，方便讓同伴可以聽見。關於次聲波，請在 ☐ 勾選出合理的描述？

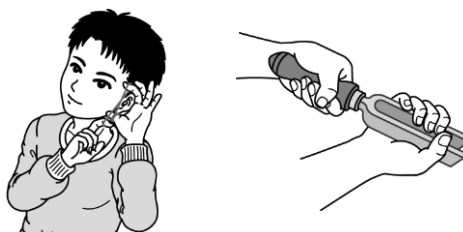
☐ 大象之間的溝通會用到次聲波，是因為它可以傳遞到很遠之處

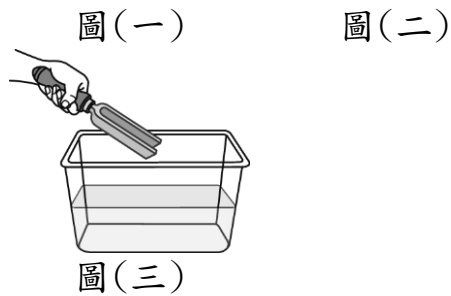
☐ 大象只能靠發出高頻的叫聲溝通

☐ 大象產生次聲波的目的是嚇走獅子

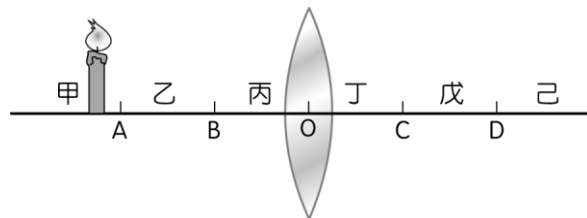
☐ 推測如果小象走失，小象也能利用地面震動音波找回象群

5. 老師用橡皮筋與音叉進行實驗，以探討物體如何產生聲音，實驗步驟如圖(一)~(三)所示，試根據活動回答下列問題：

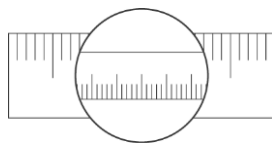




- ( ) (1) 以橡皮槌敲擊音叉後，用手握緊音叉的金屬部分，請問關於握緊音叉前後的發聲變化，下列敘述何者正確？ (A) 握緊後音叉仍可振動發聲，只是透過手傳出來的聲音較小聲 (B) 音叉本身是發聲器，握緊前後發聲並無變化 (C) 握緊後音叉無法振動，故不再發聲 (D) 握緊前後音叉本身材質不變，故發聲並無變化。
- ( ) (2) 由觀察橡皮筋和音叉如何產生聲音，我們可發現物體產生聲音的條件為何？ (A) 使物體接觸水 (B) 使物體發生振動 (C) 物體為金屬材質 (D) 物體不具彈性。
- ( ) (3) 撥動繃緊的橡皮筋，使其振動就會產生聲音，這和「弦樂器」的發聲原理相同，請問下列哪一種樂器不屬於弦樂器？ (A) 吉他 (B) 小提琴 (C) 長笛 (D) 二胡。
6. 燭火經凸透鏡會聚成像示意如圖，A、B、O、C、D 各點之間的距離皆等於焦距，試根據圖示及凸透鏡成像觀察實驗結果，回答下列問題。



- ( ) (1) 若將蠟燭置於甲區，則成像的位置與性質，下列何者正確？ (A) 成像在丁區，為正立縮小實像 (B) 成像在戊區，為倒立縮小實像 (C) 成像在己區，為倒立縮小實像 (D) 無法成實像。
- ( ) (2) 若將蠟燭由甲區移向乙區，則應如何移動紙屏？成像有何變化？ (A) 紙屏向右移離透鏡，成像變小 (B) 紙屏向左移近透鏡，成像變小 (C) 紙屏向右移離透鏡，成像變大 (D) 紙屏向左移近透鏡，成像變大。
- ( ) (3) 將蠟燭置於丙區，進行成像觀察，下列關於此時成像的敘述何者錯誤？ (A) 成放大的像 (B) 成正立的像 (C) 可在紙屏上成像 (D) 可用眼睛觀察成像。
- ( ) (4) 將蠟燭放置於甲區，並將紙屏移至成像位置，然後用不透明物體遮住透鏡的下半部，請問在遮住透鏡前後，紙屏上的成像有何變化？ (A) 大小只剩一半，亮度不變 (B) 大小不變，亮度變暗 (C) 大小只剩一半，亮度變暗 (D) 仍然無法成實像。
- ( ) (5) 若用眼睛透過此凸透鏡觀察一把直尺，結果如圖所示，請問此凸透鏡與直尺之間的距離可能為下列何者？



- (A) 小於  $\overline{OB}$  (B) 等於  $\overline{OB}$  (C) 等於  $\overline{OA}$  (D) 大於  $\overline{OA}$ 。