

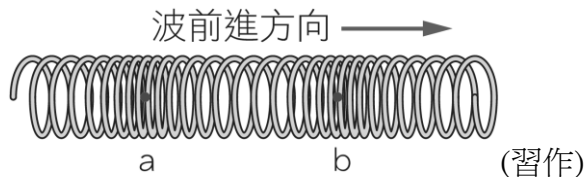
【讀卡科目請依規定畫卡，若有違反畫卡規定而影響讀卡作業之情事，一律扣總分五分。】

【手寫答案卷需確實寫上班級、座號、姓名，違者一律扣總分五分。】

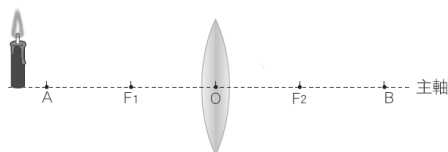
【手寫答案卷需用藍色或黑色墨水筆書寫，違者一律扣總分五分，使用鉛筆書寫扣五分。】

一、 選擇題(1~32題，每題三分；33~34題，每題兩分，共100分)

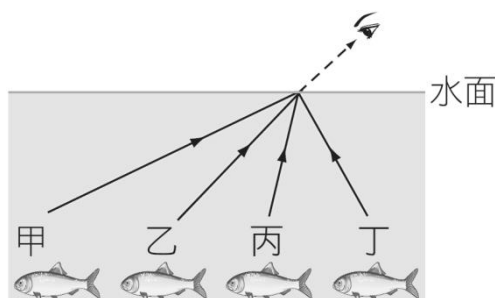
1. ()使一彈簧沿其長度方向，來回振動後產生的彈簧波如附圖所示，則下列敘述何者有誤？ (A)所產生的波為縱波 (B)能量沿圖中箭頭所指方向，朝右方傳播 (C)當波向前傳播時，彈簧也隨波向前移動 (D)a、b兩點間的距離為一個波長。



2. ()將一塊石頭投入水中，形成水波，如果相鄰兩波峰的距離為 50 公分，經過 5 秒後此波的最外緣抵達岸邊，又已知石頭落水處與岸邊相距 20 公尺，則此水波的頻率為多少赫？(A)5 (B)8 (C)15 (D)20。(習作)
3. ()米勒的畫作《晚禱》中，有一對務農夫婦因聽到遠處教堂傳來的鐘聲，而低頭禱告。如果教堂的鐘聲在傍晚五時準時響起，而在田裡工作的夫婦於 5 秒後聽到鐘聲，則教堂距離夫婦倆多少公尺？（已知當時氣溫為 15°C）(A)346 (B)1384 (C)1700 (D)1900。(習作)
4. ()小提琴的旋律輕快流暢，長笛的音色優雅純淨，喇叭的聲音宏亮有力。有關這些樂器發聲的特性，下列敘述何者錯誤？ (A)若小提琴的音調最高，代表其頻率最高 (B)長笛能發出單一頻率的聲音，其波形最單純規律 (C)喇叭聲音的響度大小與其振幅成正比 (D)三種樂器的聲音在空氣中傳播速率是一樣快的。
5. ()一艘漁船在 3000 公尺深的海域，以聲納探測魚群，若當時附近海域沒有魚群，若此漁船發出聲波後，經過 1 秒就接到回聲，漁夫們研判應是探測到魚群的位置。若此判斷正確，則魚群應位於多少公尺深的海底？ (A)375 (B)750 (C)1500 (D)3000。(聲速在水中為 1500m/s)(習作)
6. ()小蕙做凸透鏡的成像實驗，裝置如附圖所示，圖中 O 點為透鏡中心，F₁、F₂為焦點，而 A 點與 B 點分別為透鏡兩側的 2 倍焦距處，並在透鏡 A 點左側豎立一支點燃的蠟燭，(1)當點燃的蠟燭豎立在 A 點左側時，燭焰所成的像，其性質為下列何者？ (A)正立放大 (B)正立縮小 (C)倒立放大 (D)倒立縮小。(習作)

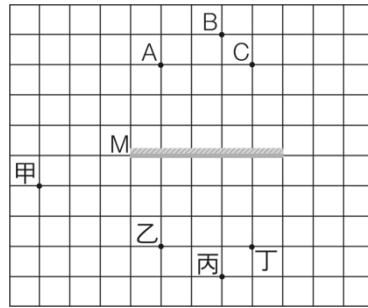


7. ()將不透明紙板中央刺一小孔，置於蠟燭與紙屏之間，點燃蠟燭做針孔成像的實驗，有關燭火在紙屏上成像的敘述，何者正確？ (A)成像的大小不會因紙屏和針孔距離改變而變化 (B)像與原物上下顛倒，但左右並未相反 (C)針孔越大，成像效果越好 (D)蠟燭距針孔越遠，成像越小。(習作)
8. ()在暗室中，以紅色燈光照射一張色紙時，色紙看起來呈紅色；改以綠色燈光照射色紙時，色紙看起來呈黑色。下列敘述何者正確？ (A)此張色紙原本顏色可能為紅色 (B)此張色紙會反射綠光 (C)此張色紙原本顏色為白色 (D)此張色紙會吸收紅光。(習作)
9. ()手拿一透鏡置於紙面正上方 5 公分處，觀看紙面上的英文字母，結果如右圖所示，則下列有關此透鏡的敘述，何者正確？ (A)焦距大於 5 公分的凹透鏡 (B)焦距小於 5 公分的凸透鏡 (C)焦距小於 5 公分的凹透鏡 (D)焦距大於 5 公分的凸透鏡。(習作)
10. ()由水面上方觀看水池中的魚兒時，在此示意圖中，何者的光線行進路徑最為合理？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。(習作)

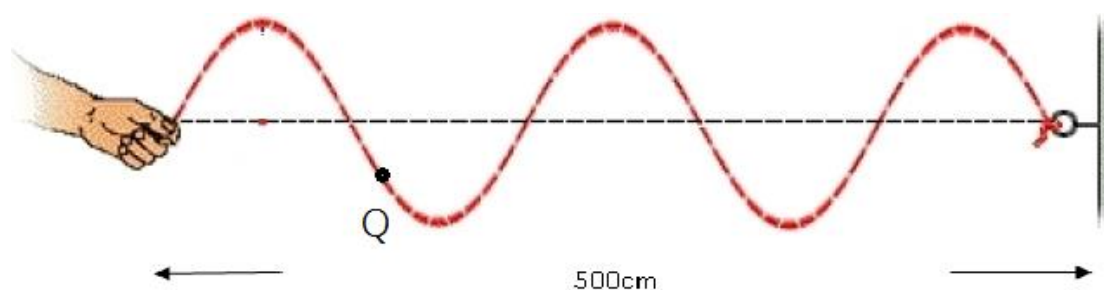


11. ()一平面鏡 M 直立於水平地面上，如下圖所示。甲、乙、丙、丁四人站在平面鏡前方不同位置，若每一方格的邊長均為 1 公尺，則下列有關此四人在平面鏡中成像的敘述，何者錯誤？ (A)甲可以在平面鏡中成像 (B)乙在平面鏡後的

成像位置為 A (C)丙在平面鏡中的成像為正立虛像 (D)若丁面向平面鏡前進 1 公尺時，則丁與成像間的距離會縮短 1 公尺。(習作)



12. ()小布丁喜歡到山中幽靜的湖旁釣魚。一日，不小心讓浮標掉落到湖中，於是小布丁拿著石頭丟向更遠的湖面，讓湖面產生一陣陣水波，想利用水波將浮標推回岸邊，請問此方法是否能成功撿回浮標? (A)可以，因為波動可以造成介質振動，而將浮標推回岸邊 (B)可以，因為水波是橫波，既能傳遞能量，也能傳遞介質 (C)不可以，因為水波不是力學波，因此浮標只會隨水波上下起伏振動 (D)不可以，因為波只傳遞能量，不傳遞物質。(P.66)
13. ()醫學超音波檢查是利用比人耳能聽聞上限 20000Hz 高上許多，達 2~13 兆 Hz 的聲波，檢視病理學病灶和妊娠的產前胎兒診斷等的醫學技術。根據上述描述，可知醫學超音波的特性，何者錯誤? (A)只有在介質中才可以傳播 (B)頻率比聲波高許多，故人耳無法聽見 (C)波長比人耳能聽見的聲波更長 (D)在空氣中，傳播速度與聲波相同。(P.80)
14. ()水中芭蕾是結合游泳、體操和芭蕾等各種技巧，兼具舞蹈表演和藝術造型的運動項目。當比賽的音樂從空氣中傳入水中，比賽者在水中聽見的音樂聲音，和在空氣中聽見的音樂音樂，聲波的下列何種性質相同? (A)響度 (B)音調 (C)聲速 (D)波長。(P.75)
15. ()已知聲速在 0°C 空氣中約 331m/s，氣溫每上升 1°C，聲速約增加 0.6m/s。而光傳播速度極快，傳遞所需時間可忽略不計。今在氣溫 15°C 時，天空中突然產生閃電，禹彤看見閃電的亮光後，經過 2 秒才聽見雷聲，請問發生閃電的雲層距離禹彤所在處大約多遠? (A)30 (B)340 (C)680 (D)960 公尺。(P.76)
16. ()地震時會產生兩種波：傳播速度較快、振幅較小的 P 波(波速 7 公里)和傳播速度較慢、振幅較大且破壞性強的 S 波(波速 4 公里)。地震預警系統(EEWs)但是透過分析兩種不同波的接收時間與資訊，來預警發出警報，以減少人員傷亡。2014 年 6 月 2 日南投仁愛鄉發生規模 6.3 的地震，在偵測站的新茹手機接收到地震警報(P 波抵達偵測站)後 15 秒感受到強烈地震(S 波抵達偵測站)。則新茹所在的偵測站距離地震發生處大約多遠? (A)140 (B)105 (C)60 (D)94 公里。(P.76)
17. ()憲騰手持一細繩上、下規律晃動，經過 0.5 秒後，波恰好抵達 500 公分遠處的牆面，如圖所示。關於此繩波的描述，何者錯誤? (A)波長為 200cm (B)頻率為 5Hz (C)波速為 1 公尺/秒 (D)圖中的 Q 點在瞬間的移動方向是向右下方移動。(P.66)



18. ()下列何現象或應用，與回聲無關? (A)在操場上室外課時，老師的聲音比在教室內上課時聽起來更小聲 (B)對遠方的人說話時，我們習慣用手圍住嘴巴，使聲音能傳得較遠 (C)船艦以聲納來探測魚群位置 (D)利用超聲波清洗器可以清洗眼鏡表面污垢。(P.78)
19. ()梁耀按照著下圖蘇打綠的作品小情歌的歌詞與樂譜彈唱吉他。請問在此樂譜中所顯現的是聲音的何種性質變化? (A)響度 (B)音調 (C)音色 (D)聲速。(P.81)



20. () 敲擊一附有共鳴箱的音叉，能使鄰近的另一頻率相同的音叉隨之振動發聲。下列何者現象或應用，與此原理有關？
(A) 小提琴的聲音比大提琴更高許多 (B) 打雷時，會聽到遠方傳來陣陣隆隆的雷聲 (C) 吉他的音箱能使聲音不會馬上消失，也可以使聲音聽起來更加響亮 (D) 蝙蝠利用聲納能快速地在森林中飛翔。(P.82)

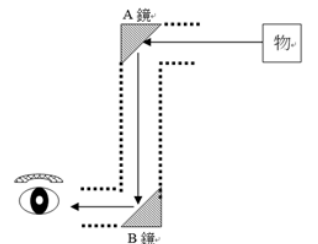
21. () 下列何現象，與「光是直線傳播」的原理無關？(A) 古人利用日晷來計時 (B) 大晴天的中午時在大樹底下，陽光通過樹葉間隙，會在地面形成許多小圓點 (C) 針孔成像活動中，會在紙屏上看到上下顛倒、左右相反的像 (D) 人站在平面鏡前，可形成左右相反的正立影像。(P.100)



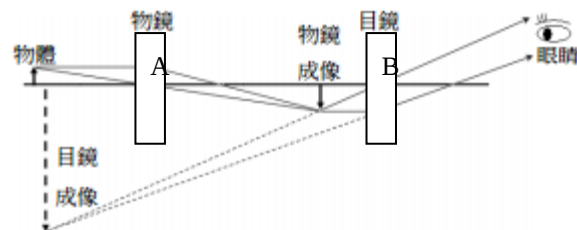
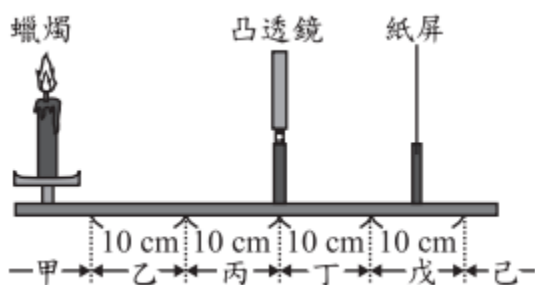
22. () 在哆啦 A 夢漫畫「恐龍狩獵記」中，哆啦 A 夢拿牛油塗在大雄頭上，讓大雄去吸引暴龍，導致暴龍抓住大雄和哆啦 A 夢。情急之下，大雄拔下他的眼鏡，聚集太陽光擊退暴龍，如右圖。根據你國中所學，此劇情的科學原理是否正確？(A) 正確，因為近視眼鏡是凸透鏡，能聚集太陽光 (B) 不正確，因為近視眼鏡是凹透鏡，不能聚集太陽光 (C) 正確，因為近視眼鏡是凹面鏡，能聚集太陽光 (D) 不正確，因為近視眼鏡是凸面鏡，不能聚集太陽光。(P.128)

23. () 下列何者不是凸面鏡在生活中的應用？(A) 可將成像放大的化妝鏡 (B) 超商中裝設在屋頂角落處，可看見店內大部分角落的大圓鏡 (C) 經常加裝在汽車後視鏡上的小圓鏡 (D) 交叉路口及山路轉彎處常見的大圓鏡。(P.110)

24. () 潛望鏡是利用光線反射原理所製作的光學儀器，最常被用在潛水艇用以在水下觀察水面上的動靜，示意圖如右圖，A、B 為兩面平面鏡。則圖中眼睛所看見的物體成像性質，何者正確？
(A) 成像與物體等大 (B) 成像為倒立實像 (C) 成像位置位於 A 鏡的上方 (D) 成像除了可用眼睛看見外，亦可在紙屏上成像。(P.105)

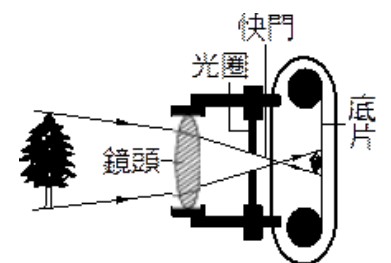


25. () 將一凸透鏡裝置如左下圖，逐漸移動蠟燭、凸透鏡和紙屏三者的位置，發現當蠟燭與凸透鏡相距 20cm 時，恰可在距凸透鏡 20cm 處的紙屏上形成倒立、等大的清晰成像。若要將凸透鏡當成放大鏡來供老人閱讀書報使用，則報紙與透鏡之間的距離需在何範圍之間，才能正常閱讀？(A) 大於 20cm (B) 10~20cm (C) 小於 10cm (D) 恰好 20cm。(P.129)



26. () 右上圖為複式顯微鏡原理示意圖，物體經物鏡 A 與目鏡 B 的兩次成像，可觀察到放大成像。由此圖可以推論得到
(A) 物鏡為凸透鏡，目鏡為凹透鏡 (B) 物鏡為凹透鏡，目鏡為凸透鏡 (C) 物鏡與目鏡皆為凸透鏡 (D) 物鏡與目鏡皆為凹透鏡。(P.125)

27. () 右圖為照相機原理的簡易示意圖，如圖所示，仲亞使用照相機拍攝景物時，要能在底片或感光元件上形成清晰的像，則景物的位置與鏡頭的焦距間，需滿足下列何種關係？
(A) 景物位於鏡頭的 2 倍焦距外 (B) 景物位於鏡頭的 1~2 倍焦距之間 (C) 景物位於鏡頭的焦距之內 (D) 景物位於任何地方，皆可形成清晰成像。(P.127)



28. () 繡球花是一種虎耳草科繡球屬的植物，它的花潔白豐滿，大而美麗，且花色能紅能藍。耍好摘了一束帶著綠葉的藍色繡球花，利用一燈束照，發現繡球花更加綻藍，葉片卻呈現黑色，則耍好所用的燈，應該是 (A) 紅光 (B) 綠光 (C) 藍光 (D) 白光。(P.132)

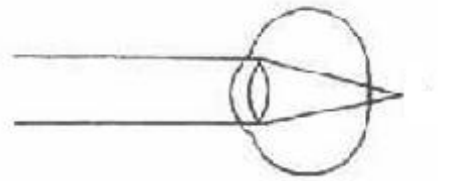
29. () 光速在空氣、水和玻璃三種不同介質中，由快到慢依序為 (A) 空氣>水>玻璃 (B) 玻璃>水>空氣 (C) 水>空氣>玻璃 (D) 空氣>玻璃>水。(P.102)

30. () 下列何者不是眼睛可以看見物體的原因？

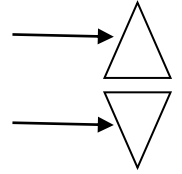
- (A) 黑暗中，眼睛發出光線，照射到桌子，故能看見桌子
(B) 燭火發出光線，再反射進入我們的眼睛，故能看見燭火

(C) 光照在書本，再反射進入我們的眼睛，故能看見書本。

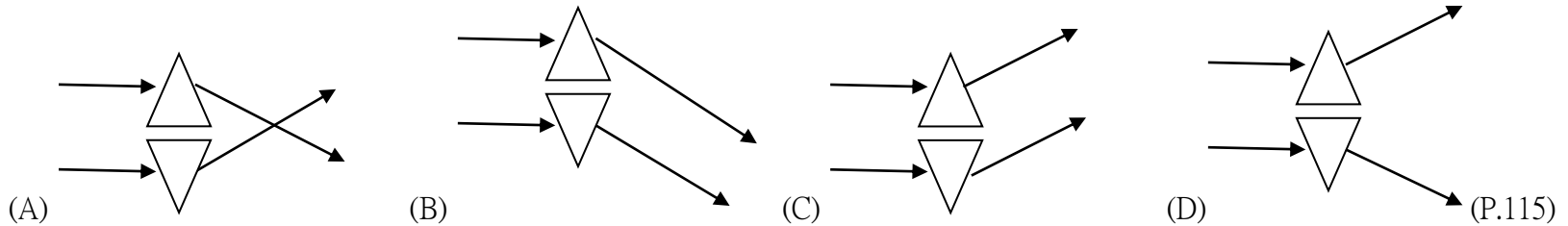
(D) 我們站在平面鏡前，光照在我們身上，反射到平面鏡，平面鏡再反射進入我們的眼睛，故能看見自己。(P.103)



31. () 右圖為平行光射入某人的眼睛中，光線聚焦的狀況，由圖可知此人的眼睛狀況與矯正方式應為何? (A) 近視眼，需配戴凹透鏡 (B) 遠視眼，需配戴凹透鏡 (C) 近視眼，需配戴凸透鏡 (D) 遠視眼，需配戴凸透鏡。(P.128)



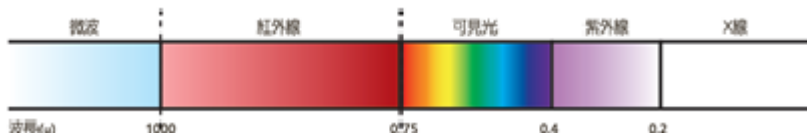
32. () 怡綾將一平行光射入三稜鏡組，如右圖所示，則下列何者是她會觀察到的平行光正確折射路徑?



閱讀下列文章，並回答下列問題：

光線是波長介於 300nm 到 14000nm 的電磁波。西元 1666 年牛頓發現，太陽光經三稜鏡會產生七彩色光，此現象稱為色散，藉此發現光譜。人的肉眼可以看見的電磁波範圍約為 400nm(紫光)到 700nm(紅光)，稱為可見光。

1800 年，天文學家威廉·赫歇爾發現，太陽光在可見光譜的紅光外，還有一種頻率更低、波長更長、人眼看不見的光，具有熱效應，照在物體表面可使物體溫度升高，科學家稱它為紅外線 (Infrared，簡稱 IR)。紅外線的用途廣泛，已應用在許多領域。



智慧型手機的紅外線人臉解碼辨識，紅外鏡頭偵測到臉部後，位於螢幕上方「瀏海」裡的點陣投影器會在人臉投射密密麻麻的不可見光點，由紅外鏡頭讀取點陣圖案，再將影像與系統儲存的模型比對，確認是否符合。由於紅外線人眼無法看見，因此利用強度高於環境光線的主動近紅外線光源成像，配合相應波段的光學濾片，可以克服傳統可見光人臉辨識，在環境光線變化下辨識效果急遽下降的缺陷。

33. () 下列關於紅外線的性質描述，下列何者錯誤?

- (A) 無法被人的肉眼觀察到
- (B) 照射到物體，可使物體溫度上升
- (C) 波長介在 400nm 至 700nm 之間
- (D) 紅外線的頻率比可見光的頻率更低。

34. () 下列關於紅外線人臉辨識解碼，下列敘述，何者正確?

- (A) 是偵測臉部輻射出的紅外線來辨別人臉孔特徵
- (B) 是由手機內部裝置發出紅色線，照射在人臉後，反射到紅外線偵測鏡頭中來辨別人臉孔特徵
- (C) 在黑暗中無法使用
- (D) 在光源太強處無法使用。