

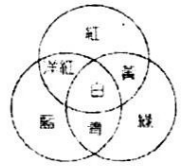
高雄中學九十八學年度第二學期第三次期中考高一基礎物理科試題

一、單一選擇題（每題四分，不倒扣）

- () 1. 有關磁力線的性質，下列敘述何者正確？ (A)磁鐵的N極和S極，可單獨存在 (B)兩條磁力線有時會相交 (C)在磁鐵外部，磁力線的方向是從S極指向N極 (D)磁力線是用來表示一個小磁針的N極在磁場中所受磁力的方向。

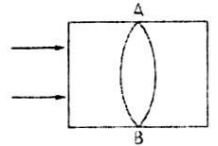
- () 2. 一導線上之電流為1毫安培，則每秒通過導線上某一截面之電子數為 (A) 1.44×10^{12} (B) 6.25×10^{12} (C) 6.25×10^{15} (D) 6.25×10^{18} (E) 6.02×10^{23} 個。

- () 3. 各色光可由紅、綠、藍三種色光依不同比例組成，所以我們稱紅、綠、藍為光的三原色，如圖所示，如果將藍光照在黃色的香蕉上，你所見的香蕉會是什麼顏色？ (A)白 (B)黃 (C)洋紅 (D)黑。

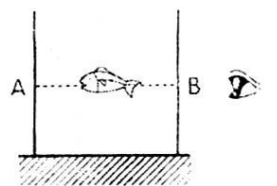


- () 4. 有A、B兩個點光源發光強度各為A：16燭光、B：4燭光，今使兩者相距6公尺，則在兩光源之間何處置一光屏時，兩光源對光屏兩邊會有相同的照度？ (A)距A光源2公尺處 (B)距A光源1公尺處 (C)距A光源3公尺處 (D)距A光源4公尺處 (E)距A光源5公尺處。

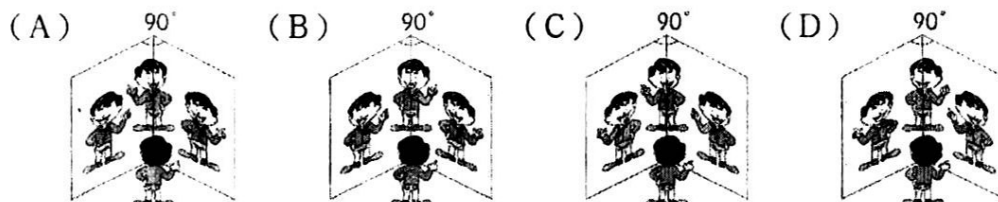
- () 5. 有一塊玻璃磚，形狀如圖所示，內有一個凸型空氣泡，某學生用這個玻璃磚在空氣中做光學實驗。當一平行光束通過玻璃磚時，以下對光在空氣泡中發生的現象之說法中正確的是 (A)這一平行光束通過空氣泡後，將不改變原來的方向 (B)這一平行光束通過空氣泡後，將發生發散 (C)這一平行光束通過空氣泡後，將發生會聚 (D)條件不足，無法確定。



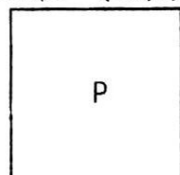
- () 6. 大華透過玻璃製的水族箱，觀看在水中悠游的金魚。某瞬間，大華的視線與金魚在同一條水平線AB上，則大華在水族箱外看到金魚位置，與金魚在水族箱內實際位置比較，下列敘述何者正確？ (A)因光線折射的關係，大華看見為金魚的虛像，且較實際位置更遠離大華 (B)因光線折射的關係，大華看見為金魚的虛像，且較實際位置更接近大華 (C)因光線折射的關係，大華看見為金魚的實像，且較實際位置更接近大華 (D)因光線折射的關係，大華看見為金魚的實像，且較實際位置更遠離大華 (E)因光線反射的關係，大華看見為金魚的虛像，且較實際位置更接近大華。



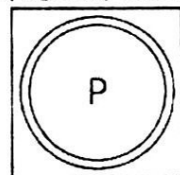
- () 7. 如右圖，某人在夾角90度的兩平面鏡前舉右手，照鏡子結果為何？



- () 8. 如圖(一)為白紙上寫著英文字母P，今取一透鏡置於白紙上方，並以眼睛觀察，得其成像如圖(二)所示，則下列敘述何者正確？ (A)所見之像為實像 (B)所見之像位於透鏡與眼睛之間 (C)此透鏡為凸透鏡 (D)紙張與鏡面間之距離大於透鏡的焦距值 (E)成像與鏡面間之距離必小於透鏡的焦距值。

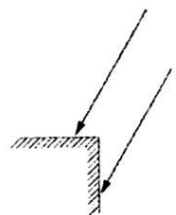


圖(一)



圖(二)

- () 9. 如圖，兩平行光線同時照射到互成直角的兩反射面鏡，則此兩道反射光的夾角為何？ (A) 0° (B) 60° (C) 90° (D) 150° (E) 180° 。



- () 10. 鉛直豎立一面積為 4 m^2 方形平面鏡，使與一屏幕對立且相距3m，若一點光源置於面鏡之中心軸線上，與面鏡相距1m，則屏幕上被反射光照亮的面積為多少 m^2 ？ (A)4 (B)8 (C)12 (D)16 (E)64。

- () 11. 畢業旅行時小蘭、小娟、小月、小娜四人坐在墾丁海邊一起看夕陽，四個女生一致覺得橘紅色的夕陽看起來可比正當午時白亮刺眼的太陽好看又浪漫多了，而且又不會晒黑皮膚；關於這兩個時候的太陽看起來會有差異之成因，小女生們七嘴八舌發表看法如下：

小蘭：「這是因為傍晚的太陽表面溫度會較低，所以色澤會偏紅，就像手電筒中的電池快沒電時，手電筒中的燈泡亮起來時光色也是會偏紅一般。」

小娟：「應該是這樣吧！所以夕陽的陽光晒起來皮膚也才不會那麼刺痛呀！」

小月：「這說法恐怕有問題，我們傍晚的現在，地球上的另一個時區可能是正午呀！難道他們那邊的正午太陽也是和我們現在看到的夕陽一樣偏紅色的嗎？」

小娜：「看起來這件事情應該和陽光照到地表前所經過的大氣層厚度有關才是。」

以上眾人的說法中，較為正確的有幾位？ (A)0人 (B)1人 (C)2人 (D)3人。

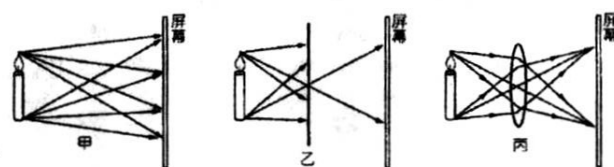
基礎物理

- ()12. 政府實施電子收費 ETC 專案，目的要解決塞車的問題，所使用的紅外線波長範圍介在 $10^{-6} \sim 10^{-3}$ 公尺，但是需要在 40 公里／小時的車速且對準感應器才可被感應扣款；另外一組科學團隊則提出以波長範圍介於 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ 公尺的微波效果較好。則此團隊所持的合理理由為下列何者？ (A)微波波長較長容易產生干涉 (B)微波波長較長容易產生繞射 (C)微波波長較長可產生反射 (D)微波波長較長可產生折射接收廣、較無死角。
- ()13. 下列有關聲音強度的敘述，何者正確？ (A)分貝與聲音強度為相同的單位 (B)80 分貝的聲音，其強度為 50 分貝聲音的 30 倍 (C)80 分貝的聲音，其強度為 50 分貝聲音的 100 倍 (D)0 分貝時，聲音的強度約為 10^{-12} 瓦特／公尺²。
- ()14. 在物理課時，同學們在討論關於樂器的敘述如下：
 甲：拉小提琴時，右手拉弓的作用是調節音調
 乙：吹奏的管樂器愈短時，所發出的音調也愈高
 丙：將水注入玻璃管中，當水愈多時，所聽見音調愈高，這是因為水量增加時聲速變快
 丁：彈撥吉他中同一弦時，手按處愈接近共鳴箱者，其音調也愈高
 戊：長笛是運用空氣柱振動的原理設計而成的
 己：每一種樂器的音色均不同，是因為其產生的波形不同
 庚：演奏同一種樂器時，若演奏者不同，則其產生的聲速亦不同
 你認為哪些同學的說法是正確的？ (A)甲丙己庚 (B)乙丁己庚 (C)乙丁戊己 (D)甲丁戊庚。
- ()15. 兩個並排而且深度相同的水池，一個裝水，另一個未裝水，在兩池的中央豎立著一支長度相同而且比池深略長的標桿，陽光斜照會將標桿投影在池底，則下列敘述何者正確？ (A)裝水池中桿影較長 (B)兩池中的桿影長度相同 (C)未裝水的池中桿影較長 (D)裝水池中的桿影是否較長，視陽光斜照的角度而定。



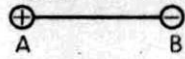
- ()16. 下面的三個圖甲、乙、丙表示蠟燭發出的光照射至屏幕上的情形：甲為直接照射；乙為經針孔後照射；丙為經會聚透鏡後照射，則此三種情況在屏幕上成像的情形，下列何者正確？

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	倒立虛像	比乙亮的倒立實像
(C)	不能成像	倒立實像	比乙暗的倒立實像
(D)	不能成像	倒立實像	比乙亮的倒立實像



- ()17. 夜晚在照明很弱的室內，以照相機對準近處正視鏡頭的人拍攝時，若照相機的閃光燈只快閃一次，則拍攝到的彩色相片，人像的眼睛常呈紅色，而成為「紅眼」。因此，有些照相機採用防紅眼的設計，先讓閃光燈發出強度較弱但近乎連續的閃光，等到最後拍照時，再快閃一次，發出較強的閃光。下列有關紅眼的敘述，何者正確？ (A)波長較長的紅光容易被入眼的角膜反射，故會出現紅眼 (B)眼睛與其他可以強烈反射閃光的景物，在相片上都會呈現紅色 (C)在連續閃光下，角膜反射的光會累積增強，故不會出現紅眼 (D)紅眼是高強度的閃光通過張大的瞳孔，經滿布微血管的視網膜反射造成的。
- ()18. 一般家用平面鏡是由一定厚度的透明玻璃片，在其中一面鍍上不透光金屬膜製成。小明注意到若用鉛筆尖直接抵住鏡面時，鉛筆尖的像與筆尖有一小段距離，估計該小段距離是鏡面玻璃片厚度的兩倍。依據上述，家用平面鏡使物體成像的主因，是下列敘述的哪一項？ (A)由光在透明玻璃片表面反射造成 (B)由光在透明玻璃片表面折射造成 (C)由光進入且透過透明玻璃片，再被另一面的玻璃面反射造成 (D)由光進入且透過透明玻璃片，再被塗在另一玻璃面上的不透光金屬膜反射造成。

題組一：A、B、C 三個大小相同的導體球，A 球帶電量 $+q$ 、B 球帶電量 $-q$ 、C 球不帶電，將 A、B 球放置如圖，其相互引力大小為 F ；今 C 球與 A 球接觸後，置於 A、B 球中央處。



- () 19. 此時 B 球所受到作用力大小為何？(兩球接觸後，每一導體球分配的電量相同) (A) $\frac{5}{2}F$ (B) $\frac{3}{2}F$ (C) $3F$ (D) $\frac{1}{2}F$ 。

- () 20. 若 C 球與 A 球接觸後，再與 B 球接觸後，置於 A、B 球中央處，則 C 球受力為何？ (A) $\frac{5}{2}F$ (B) $\frac{3}{4}F$ (C) $\frac{3}{2}F$ (D) $6F$ (E) $12F$ 。

題組二：波由波速較慢的介質，入射到波速較快的介質中時，一般都會因折射而偏向，使得折射角大於入射角；當入射角超過一臨界角時，甚至會產生「全反射」，使光線全部反射回到波速較慢的介質中。就光波而言，波速愈快的介質，其折射率愈小。

能使波沿著特定通道傳遞的裝置稱為「波導」，例如：光纖。光纖常為細長圓柱體，其各層介質的折射率 $n(r)$ 隨著離中心軸的距離 r 變大而遞減，如圖(一)右圖所示，故外層介質的折射率 n_2 大於空氣折射率 n_0 ，但小於柱芯折射率 $n(r)$ 。光線由光纖左端進入後，由於連續的折射，會如圖(二)所示在光纖中心軸附近沿著來回彎曲的路線，向右前進。

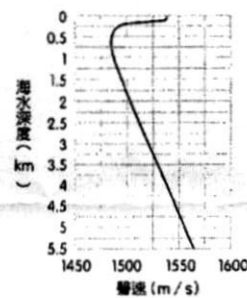
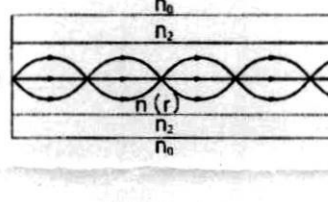
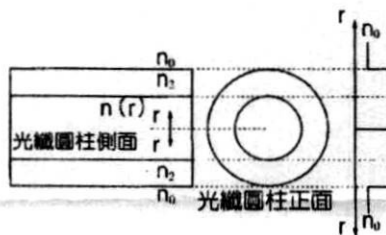
在海中，聲速會隨海水深度而變，因此聲音在特定的海水深度範圍內，可藉由折射而不停的改變方向，沿著水平方向前進(類似圖(二)中的光線沿著光纖中心軸來回彎曲，迂迴前進)，形成波導，使海中的聲音可以傳得很遠，此波導稱為「深海聲波道」。

在空氣中，聲速只與空氣溫度有關，但在海水中，聲速主要由溫度與壓力決定，溫度愈高或壓力愈大，聲速就愈快。在深度超過 1 km 的深海區，海水溫度幾乎不隨深度而變，故聲速只與壓力有關。圖(三)為海中聲速與深度的關係圖。

圖(一)

圖(二)

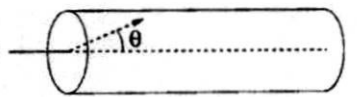
圖(三)



基礎物理

- () 21. 如右圖所示的長直光纖，柱芯為玻璃，外層以折射率較玻璃為低的介質包覆。

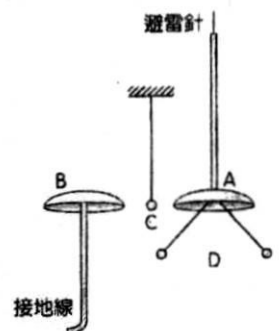
若光線自光纖左端進入，與中心軸的夾角為 θ ，則下列有關此光線傳遞方式的敘述，何者正確？ (A) 不論 θ 為何，光線都不會發生全反射 (B) 不論 θ 為何，光線都會發生全反射 (C) θ 夠小時，光線才會發生全反射 (D) θ 夠大時，光線才會發生全反射。



- () 22. 依據圖(三)，在下列哪一個海水深度範圍，其聲速隨深度變深而下降最快？ (A) 100~200 m (B) 400~500 m (C) 700~800 m (D) 1000~1100 m。

- () 23. 在「深海聲波道」中傳遞的聲波，會因折射產生偏向，而類似在光纖中傳遞的光線，不斷折回波導的中心軸，不會遠離此軸而去。依據圖(三)，就此深海聲波道而言，此中心軸在海下的深度，約為下列何者？ (A) 10 m (B) 100 m (C) 400 m (D) 700 m。

題組三：富蘭克林為研究雷電現象，設計了如圖所示的裝置。他將避雷針線路與接地線分開，並在分開處裝上帽形的金屬鐘 A 與 B，兩鐘之間另以絲線懸吊一個金屬小球 C，A 鐘下方另以導線連接兩個很輕的金屬小球，形成驗電器 D。當避雷針上空附近的雲不帶電時，三個小球均靜止下垂。依據以上所述，並假設驗電器周圍的空氣不導電，試回答下列問題。



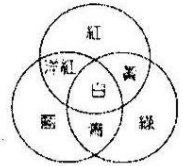
- () 24. 當低空帶電的雲接近避雷針頂端時，下列有關小球 C 的敘述，何者正確？ (A) 小球會保持靜止下垂，不會擺動 (B) 小球會在 A 與 B 間擺動，來回撞擊 A 與 B (C) 小球會先擺向 A，撞到 A 後被 A 吸住，不再分離 (D) 小球會先擺向 B，撞到 B 後被 B 吸住，不再分離。

- () 25. 驗電器 D 的兩個小球原本靜止下垂，互相接觸。當避雷針因為帶有負電的雲接近，而出現尖端放電時，下列有關驗電器上兩個小球的敘述，何者正確？ (A) 兩個小球會帶負電而分離，並保持張開，不相接觸 (B) 兩個小球會帶正電而分離，並保持張開，不相接觸 (C) 兩個小球會帶負電而分離，在張開後會再次下垂，並互相接觸 (D) 兩個小球會帶正電而分離，在張開後會再次下垂，並互相接觸。

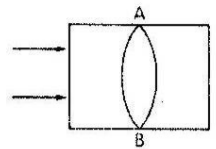
高雄中學九十八學年度第二學期第三次期中考高一基礎物理科試題

一、單一選擇題（每題四分，不倒扣）

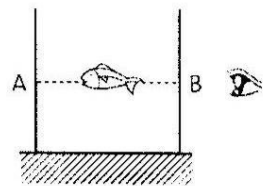
- (D) 1. 有關磁力線的性質，下列敘述何者正確？ (A)磁鐵的N極和S極，可單獨存在 (B)兩條磁力線有時會相交 (C)在磁鐵外部，磁力線的方向是從S極指向N極 (D)磁力線是用來表示一個小磁針的N極在磁場中所受磁力的方向。
- (C) 2. 一導線上之電流為1毫安培，則每秒通過導線上某一截面之電子數為 (A) 1.44×10^{12} (B) 6.25×10^{12} (C) 6.25×10^{15} (D) 6.25×10^{18} (E) 6.02×10^{23} 個。
- (D) 3. 各色光可由紅、綠、藍三種色光依不同比例組成，所以我們稱紅、綠、藍為光的三原色，如圖所示，如果將藍光照在黃色的香蕉上，你所見的香蕉會是什麼顏色？ (A)白 (B)黃 (C)洋紅 (D)黑。



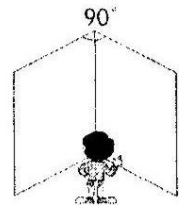
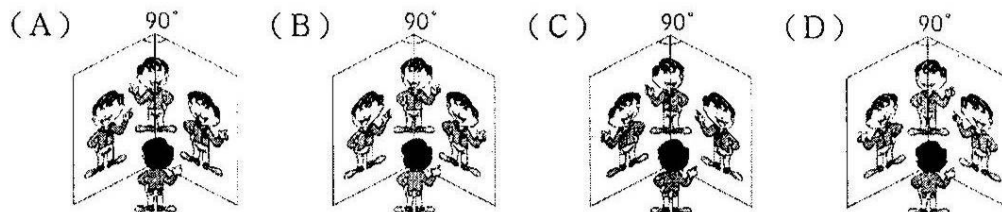
- (D) 4. 有A、B兩個點光源發光強度各為A：16燭光、B：4燭光，今使兩者相距6公尺，則在兩光源之間何處置一光屏時，兩光源對光屏兩邊會有相同的照度？ (A)距A光源2公尺處 (B)距A光源1公尺處 (C)距A光源3公尺處 (D)距A光源4公尺處 (E)距A光源5公尺處。
- (B) 5. 有一塊玻璃磚，形狀如圖所示，內有一個凸型空氣泡，某學生用這個玻璃磚在空氣中做光學實驗。當一平行光束通過玻璃磚時，以下對光在空氣泡中發生的現象之說法中正確的是 (A)這一平行光束通過空氣泡後，將不改變原來的方向 (B)這一平行光束通過空氣泡後，將發生發散 (C)這一平行光束通過空氣泡，將發生會聚 (D)條件不足，無法確定。



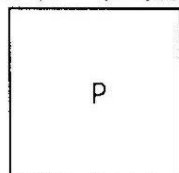
- (B) 6. 大華透過玻璃製的水族箱，觀看在水中悠游的金魚。某瞬間，大華的視線與金魚在同一條水平線AB上，則大華在水族箱外看到金魚位置，與金魚在水族箱內實際位置比較，下列敘述何者正確？ (A)因光線折射的關係，大華看見為金魚的虛像，且較實際位置更遠離大華 (B)因光線折射的關係，大華看見為金魚的虛像，且較實際位置更接近大華 (C)因光線折射的關係，大華看見為金魚的實像，且較實際位置更接近大華 (D)因光線折射的關係，大華看見為金魚的實像，且較實際位置更遠離大華 (E)因光線反射的關係，大華看見為金魚的虛像，且較實際位置更接近大華。



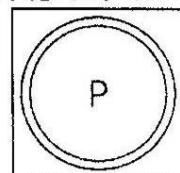
- (A) 7. 如右圖，某人在夾角90度的兩平面鏡前舉右手，照鏡子結果為何？



- (C) 8. 如圖(一)為白紙上寫著英文字母P，今取一透鏡置於白紙上方，並以眼睛觀察，得其成像如圖(二)所示，則下列敘述何者正確？ (A)所見之像為實像 (B)所見之像位於透鏡與眼睛之間 (C)此透鏡為凸透鏡 (D)紙張與鏡面間之距離大於透鏡的焦距值 (E)成像與鏡面間之距離必小於透鏡的焦距值。

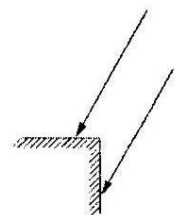


圖(一)



圖(二)

- (E) 9. 如圖，兩平行光線同時照射到互成直角的兩反射面鏡，則此兩道反射光的夾角為何？ (A) 0° (B) 60° (C) 90° (D) 150° (E) 180° 。



- (E) 10. 鉛直豎立一面積為 4 m^2 方形平面鏡，使與一屏幕對立且相距3m，若一點光源置於面鏡之中心軸線上，與面鏡相距1m，則屏幕上被反射光照亮的面積為多少 m^2 ？ (A) 4 (B) 8 (C) 12 (D) 16 (E) 64。
- (C) 11. 畢業旅行時小蘭、小娟、小月、小娜四人坐在墾丁海邊一起看夕陽，四個女生一致覺得橘紅色的夕陽看起來可比正當午時白亮刺眼的太陽好看又浪漫多了，而且又不會晒黑皮膚；關於這兩個時候的太陽看起來會有差異之成因，小女生們七嘴八舌發表看法如下：

小蘭：「這是因為傍晚的太陽表面溫度會較低，所以色澤會偏紅，就像手電筒中的電池快沒電時，手電筒中的燈泡亮起來時光色也是會偏紅一般。」

小娟：「應該是這樣吧！所以夕陽的陽光晒起來皮膚也才不會那麼刺痛呀！」

小月：「這說法恐怕有問題，我們傍晚的現在，地球上的另一個時區可能是正午呀！難道他們那邊的正午太陽也是和我們現在看到的夕陽一樣偏紅色的嗎？」

小娜：「看起來這件事情應該和陽光照到地表前所經過的大氣層厚度有關才是。」

以上眾人的說法中，較為正確的有幾位？ (A) 0人 (B) 1人 (C) 2人 (D) 3人。

(B)12. 政府實施電子收費 ETC 專案，目的要解決塞車的問題，所使用的紅外線波長範圍介在 $10^{-6} \sim 10^{-3}$ 公尺，但是需要在 40 公里／小時的車速且對準感應器才可被感應扣款；另外一組科學團隊則提出以波長範圍介於 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ 公尺的微波效果較好。則此團隊所持的合理理由為下列何者？ (A)微波波長較長容易產生干涉 (B)微波波長較長容易產生繞射 (C)微波波長較長可產生反射 (D)微波波長較長可產生折射接收廣、較無死角。

(D)13. 下列有關聲音強度的敘述，何者正確？ (A)分貝與聲音強度為相同的單位 (B)80 分貝的聲音，其強度為 50 分貝聲音的 30 倍 (C)80 分貝的聲音，其強度為 50 分貝聲音的 100 倍 (D)0 分貝時，聲音的強度約為 10^{-12} 瓦特／公尺²。

(C)14. 在物理課時，同學們在討論關於樂器的敘述如下：

甲：拉小提琴時，右手拉弓的作用是調節音調

乙：吹奏的管樂器愈短時，所發出的音調也愈高

丙：將水注入玻璃管中，當水愈多時，所聽見音調愈高，這是因為水量增加時聲速變快

丁：彈撥吉他中同一弦時，手按處愈接近共鳴箱者，其音調也愈高

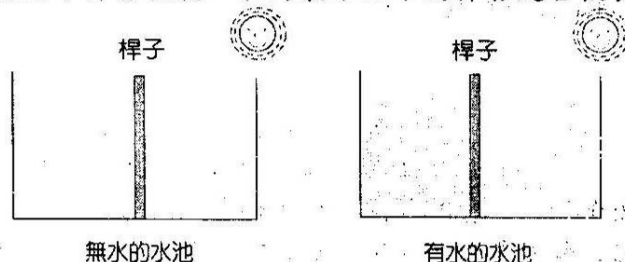
戊：長笛是運用空氣柱振動的原理設計而成的

己：每一種樂器的音色均不同，是因為其產生的波形不同

庚：演奏同一種樂器時，若演奏者不同，則其產生的聲速亦不同

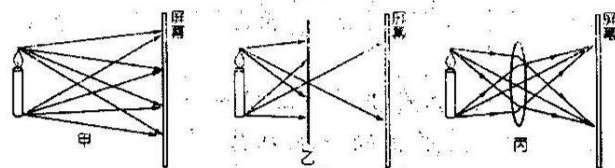
你認為哪些同學的說法是正確的？ (A)甲丙己庚 (B)乙丁己庚 (C)乙丁戊己 (D)甲丁戊庚。

(C)15. 兩個並排而且深度相同的水池，一個裝水，另一個未裝水，在兩池的中央豎立著一支長度相同而且比池深略長的標桿，陽光斜照會將標桿投影在池底，則下列敘述何者正確？ (A)裝水池中桿影較長 (B)兩池中的桿影長度相同 (C)未裝水的池中桿影較長 (D)裝水池中的桿影是否較長，視陽光斜照的角度而定。



(D)16. 下面的三個圖甲、乙、丙表示蠟燭發出的光照射至屏幕上的情形：甲為直接照射；乙為經針孔後照射；丙為經會聚透鏡後照射，則此三種情況在屏幕上成像的情形：下列何者正確？

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	倒立虛像	比乙亮的倒立實像
(C)	不能成像	倒立實像	比乙暗的倒立實像
(D)	不能成像	倒立實像	比乙亮的倒立實像



(D)17. 夜晚在照明很弱的室內，以照相機對準近處正視鏡頭的人拍攝時，若照相機的閃光燈只快閃一次，則拍攝到的彩色相片，人像的眼睛常呈紅色，而成為「紅眼」。因此，有些照相機採用防紅眼的設計，先讓閃光燈發出強度較弱但近乎連續的閃光，等到最後拍照時，再快閃一次，發出較強的閃光。下列有關紅眼的敘述，何者正確？ (A)波長較長的紅光容易被入眼的角膜反射，故會出現紅眼 (B)眼睛與其他可以強烈反射閃光的景物，在相片上都會呈現紅色 (C)在連續閃光下，角膜反射的光會累積增強，故不會出現紅眼 (D)紅眼是高強度的閃光通過張大的瞳孔，經滿布微血管的視網膜反射造成的。

(D)18. 一般家用平面鏡是由一定厚度的透明玻璃片，在其中一面鍍上不透光金屬膜製成。小明注意到若用鉛筆尖直接抵住鏡面時，鉛筆尖的像與筆尖有一小段距離，估計該小段距離是鏡面玻璃片厚度的兩倍。依據上述，家用平面鏡使物體成像的主因，是下列敘述的哪一項？ (A)由光在透明玻璃片表面反射造成 (B)由光在透明玻璃片表面折射造成 (C)由光進入且透過透明玻璃片，再被另一面的玻璃面反射造成 (D)由光進入且透過透明玻璃片，再被塗在另一玻璃面上的不透光金屬膜反射造成。

題組一：A、B、C 三個大小相同的導體球，A 球帶電量 $+q$ 、B 球帶電量 $-q$ 、C 球不帶電，將 A、B 球放置如圖，其相互引力大小為 F ；今 C 球與 A 球接觸後，置於 A、B 球中央處。



- (A) 19. 此時 B 球所受到作用力大小為何？(兩球接觸後，每一導體球分配的電量相同) (A) $\frac{5}{2}F$ (B) $\frac{3}{2}F$ (C) $3F$ (D) $\frac{1}{2}F$ 。

- (B) 20. 若 C 球與 A 球接觸後，再與 B 球接觸後，置於 A、B 球中央處，則 C 球受力為何？ (A) $\frac{5}{2}F$ (B) $\frac{3}{4}F$ (C) $\frac{3}{2}F$ (D) $6F$ (E) $12F$ 。

題組二：波由波速較慢的介質，入射到波速較快的介質中時，一般都會因折射而偏向，使得折射角大於入射角；當入射角超過一臨界角時，甚至會產生「全反射」，使光線全部反射回到波速較慢的介質中。就光波而言，波速愈快的介質，其折射率愈小。

能使波沿著特定通道傳遞的裝置稱為「波導」，例如：光纖。光纖常為細長圓柱體，其各層介質的折射率 $n(r)$ 隨著離中心軸的距離 r 變大而遞減，如圖(一)右圖所示，故外層介質的折射率 n_2 大於空氣折射率 n_0 ，但小於柱芯折射率 $n(r)$ 。光線由光纖左端進入後，由於連續的折射，會如圖(二)所示在光纖中心軸附近沿著來回彎曲的路線，向右前進。

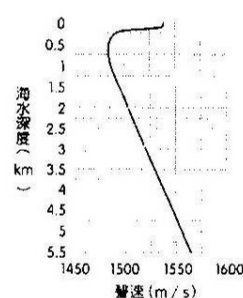
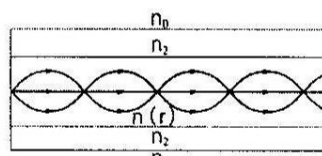
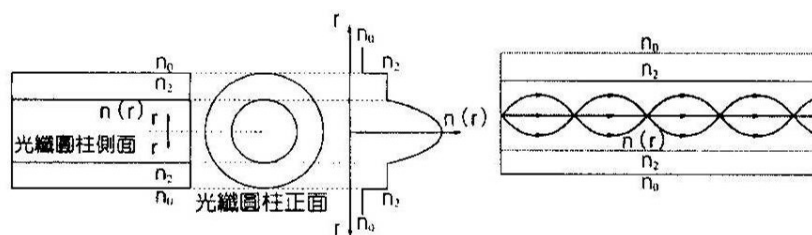
在海中，聲速會隨海水深度而變，因此聲音在特定的海水深度範圍內，可藉由折射而不停的改變方向，沿著水平方向前進(類似圖(二)中的光線沿著光纖中心軸來回彎曲，迂迴前進)，形成波導，使海中的聲音可以傳得很遠，此波導稱為「深海聲波道」。

在空氣中，聲速只與空氣溫度有關，但在海水中，聲速主要由溫度與壓力決定，溫度愈高或壓力愈大，聲速就愈快。在深度超過 1 km 的深海區，海水溫度幾乎不隨深度而變，故聲速只與壓力有關。圖(三)為海中聲速與深度的關係圖。

圖(一)

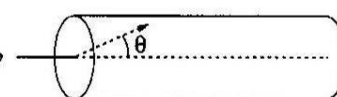
圖(二)

圖(三)



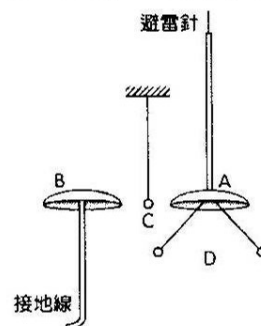
- (C) 21. 如右圖所示的長直光纖，柱芯為玻璃，外層以折射率較玻璃為低的介質包覆。

若光線自光纖左端進入，與中心軸的夾角為 θ ，則下列有關此光線傳遞方式的敘述，何者正確？ (A) 不論 θ 為何，光線都不會發生全反射 (B) 不論 θ 為何，光線都會發生全反射 (C) θ 夠小時，光線才會發生全反射 (D) θ 夠大時，光線才會發生全反射。



- (A) 22. 依據圖(三)，在下列哪一個海水深度範圍，其聲速隨深度變深而下降最快？ (A) 100~200 m (B) 400~500 m (C) 700~800 m (D) 1000~1100 m。
- (D) 23. 在「深海聲波道」中傳遞的聲波，會因折射產生偏向，而類似在光纖中傳遞的光線，不斷折回波導的中心軸，不會遠離此軸而去。依據圖(三)，就此深海聲波道而言，此中心軸在海下的深度，約為下列何者？ (A) 10 m (B) 100 m (C) 400 m (D) 700 m。

題組三：富蘭克林為研究雷電現象，設計了如圖所示的裝置。他將避雷針線路與接地線分開，並在分開處裝上帽形的金屬鐘 A 與 B，兩鐘之間另以絲線懸吊一個金屬小球 C，A 鐘下方另以導線連接兩個很輕的金屬小球，形成驗電器 D。當避雷針上空附近的雲不帶電時，三個小球均靜止下垂。依據以上所述，並假設驗電器周圍的空氣不導電，試回答下列問題。



- (B) 24. 當低空帶電的雲接近避雷針頂端時，下列有關小球 C 的敘述，何者正確？ (A) 小球會保持靜止下垂，不會擺動 (B) 小球會在 A 與 B 間擺動，來回撞擊 A 與 B (C) 小球會先擺向 A，撞到 A 後被 A 吸住，不再分離 (D) 小球會先擺向 B，撞到 B 後被 B 吸住，不再分離。
- (A) 25. 驗電器 D 的兩個小球原本靜止下垂，互相接觸。當避雷針因為帶有負電的雲接近，而出現尖端放電時，下列有關驗電器上兩個小球的敘述，何者正確？ (A) 兩個小球會帶負電而分離，並保持張開，不相接觸 (B) 兩個小球會帶正電而分離，並保持張開，不相接觸 (C) 兩個小球會帶負電而分離，在張開後會再次下垂，並互相接觸 (D) 兩個小球會帶正電而分離，在張開後會再次下垂，並互相接觸。