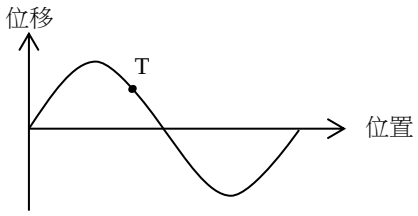
臺北市立松山高級中學 103 學年度第 1 學期 高一基礎物理 第二次期中考

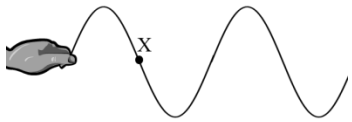
一、單一選擇題 (共 27 題，一題 3 分)

1. 某道光在真空中的波長為 600 奈米，則其頻率為多少赫茲？
(A) 5.0×10^{28} (B) 5.0×10^{17} (C) 5.0×10^{16} (D) 5.0×10^{15} (E) 5.0×10^{14}。

2. 右圖為一沿水平方向向右傳遞的**縱波**在空間中介質質點位移對位置的關係圖。請問 T 點在此瞬間的速度方向為何？
(A) 向上 (B) 向下
(C) 向左 (D) 向右
(E) 速度為零。

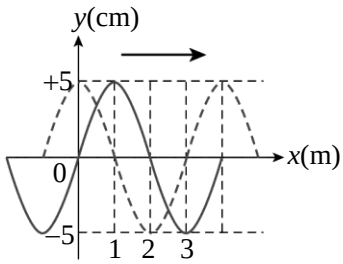


3. 右圖中手上下甩動繩子的週期為 3 秒，繩上有一點 x，在某一瞬間恰在平衡點上，請問 x 再次運動回到平衡位置為幾秒後，其運動方向為何？



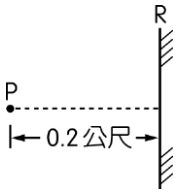
(A) 3 秒，向上 (B) 3 秒，向下 (C) 3 秒，不動 (D) 1.5 秒，向上 (E) 1.5 秒，向下。

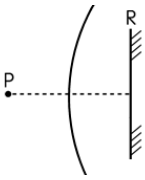
4. 繩上有一向右行進的橫波如右圖，在 t =0 秒的時刻，該橫波的波形為圖中的「實線」，在繩上標記有一點 X，經 1 秒後的波形如圖中的「虛線」。已知該橫波的週期介於 $\frac{2}{5}$ 秒~$\frac{2}{3}$ 秒間，請問繩波週期為何？

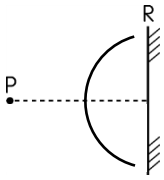


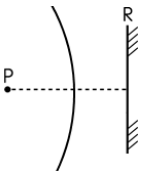
(A) $\frac{4}{3}$ 秒 (B) $\frac{4}{5}$ 秒 (C) 4 秒 (D) $\frac{4}{7}$ 秒 (E) $\frac{4}{9}$ 秒。

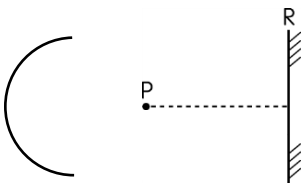
5. 如右圖所示，在水波槽邊緣有一反射面 R，距離反射面 0.2 公尺處 P，滴下一滴水滴，若水波的速度是 0.1 公尺/秒，則下列何者表示 3 秒後的反射波形？

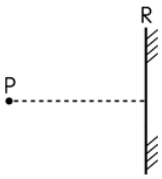


(A)


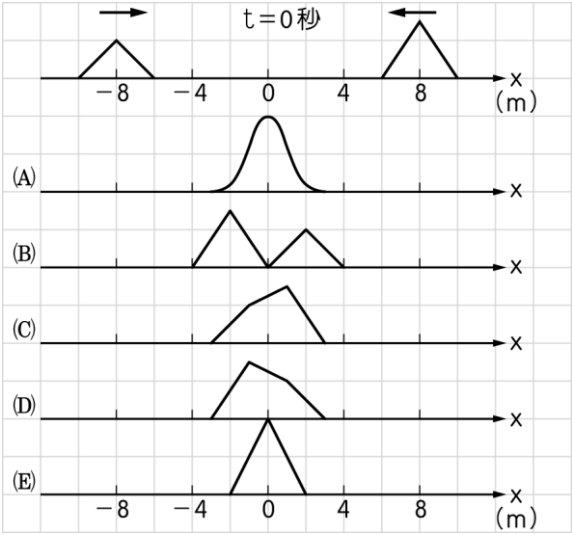
(B)


(C)


(D)


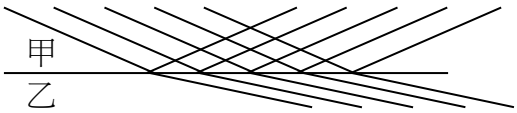
(E)


6. 時間 t＝0 秒時，在一條拉緊的長繩上有兩個不等高的脈衝波分別向左及向右行進，如下圖所示。已知繩波的波速為 10 m/s，則在 t＝0.9 秒時，繩波的形狀為下列何者？



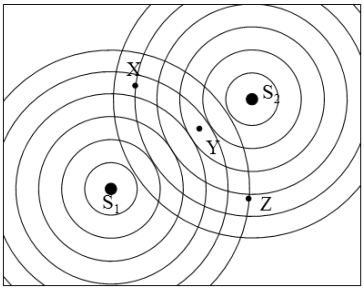
7. 右圖為水波在甲、乙兩個深度不同的界面發生折射和反射現象，已知兩區水深均小於入射波波長的一半，請問下列敘述何者正確？

(A) 水波由甲區入射，甲區為深水區
(B) 水波由甲區入射，甲區為淺水區
(C) 水波由乙區入射，甲區為深水區
(D) 水波由乙區入射，甲區為淺水區
(E) 水波由任意區入射，甲區為深水區。

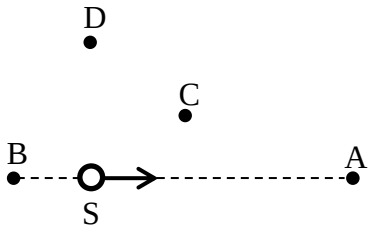


8. 右圖為兩頻率相同的同相點波源在某一時刻於水波槽中發生干涉，每個波前均表示波峰位置，不考慮水波在水槽中的反射情形，在 X、Y、Z 各點分別會發生哪個類型的干涉？

	X	Y	Z
(A)	建設性干涉	建設性干涉	破壞性干涉
(B)	無干涉	破壞性干涉	破壞性干涉
(C)	建設性干涉	破壞性干涉	無干涉
(D)	破壞性干涉	無干涉	建設性干涉
(E)	破壞性干涉	建設性干涉	建設性干涉



9. 右圖中聲源 S 發射特定頻率的聲波並以接近聲速的速度等速向右方移動，四個靜止的聲音探測器收到的聲音頻率大小依序為何？

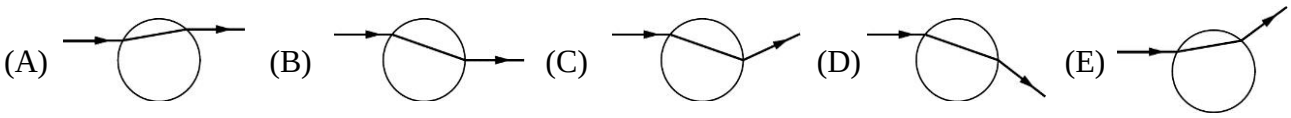


(A) A > D > B > C　　(B) C > B > D > A
(C) A > C > D > B　　(D) B > D > C > A
(E) B > C > D > A。

10. 在下過雨的午後、瀑布旁有時可以看見彩虹，彩虹的成因來自太陽光在水滴中發生反射和折射，不同色光產生偏折再進入眼睛所形成。若是想要利用手邊材料在室內重現一道彩虹，必須要準備白光源和許多水滴，下列各選項中的設置方式何者較可能產生彩虹？

	光源	水	觀察者位置
(A)	白熾燈泡	水龍頭滴下出穩定水滴	面向水滴，背向光源
(B)	白熾燈泡	水龍頭滴下出穩定水滴	透過水滴看向光源
(C)	白光 LED	水龍頭流出穩定水柱	透過水柱看向光源
(D)	白熾燈泡	灑水噴霧器	面向水滴，背向光源
(E)	白熾燈泡	灑水噴霧器	透過水滴看向光源

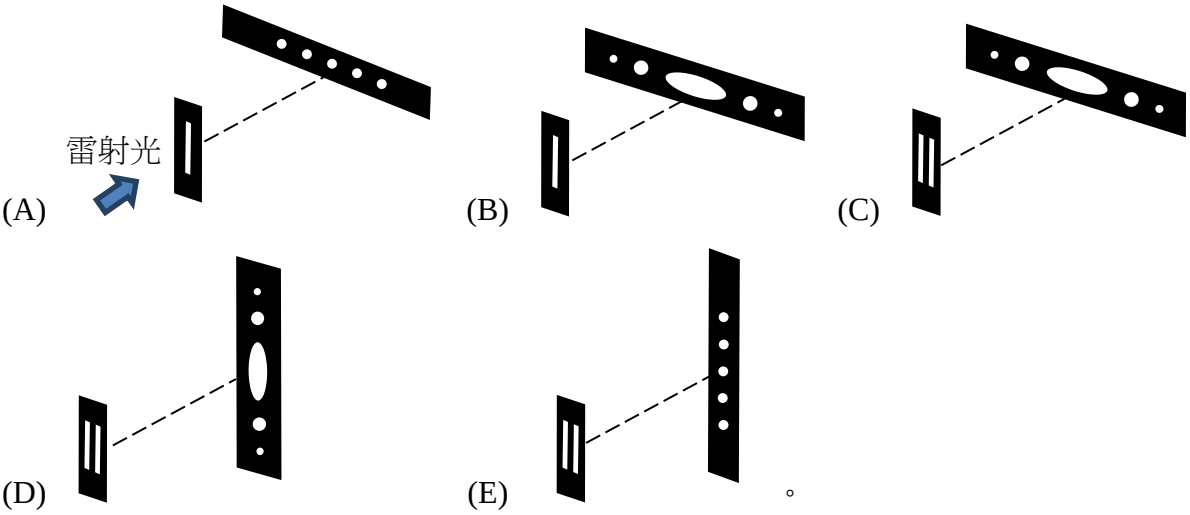
11. 一道紅色雷射光，在空氣中由左向右通過一支實心玻璃圓柱。試問雷射光的可能軌跡為下列何者？



12. 在路口轉角處、停車場車道轉彎處、山區髮夾彎處、便利商店天花板角落都會放有**某種面鏡**，人們直接看到鏡子時可以獲得更多即時的環境資訊，如過彎處的對向來車、便利商店內全貌等，以提高安全性。請問此面鏡應為何種面鏡，下列敘述何者正確？

(A) 為使畫面放大會放置凸面鏡　　(B) 為使畫面放大會放置凹面鏡
(C) 為使畫面縮小會放置凸面鏡　　(D) 為使畫面縮小會放置凹面鏡
(E) 為使畫面放大會放置平面鏡。

13. 一道波長為433 nm的雷射光垂直入射縫寬為0.2 mm的單狹縫或是縫寬與縫距皆為 0.2 mm 的雙狹縫，在距離狹縫後方 5 公尺的屏幕上可以見到干涉或繞射產生的圖形，請問下列那一組狹縫與屏上對應產生的示意圖是正確的？



。

14. 降噪耳機利用電子裝置使在機場、卸貨公司等強噪音環境的工作人員消滅惱人的噪音。它利用一個接收器測知噪音來源，傳送到微電腦，確定噪音的波長、頻率，接著由喇叭從相反方向放出與噪音同振幅、同頻率的音波，噪音就會被抵銷。請問上述降噪耳機利用的關鍵原理是下列哪一個選項？
(A) 反射　(B) 折射　(C) 干涉　(D) 繞射　(E) 都卜勒效應。

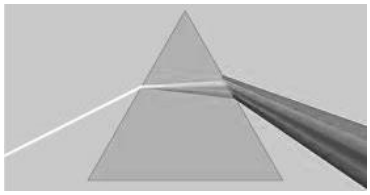
15. 王小明貪玩不寫功課，在家裡遭到王媽媽的責罵，結果街坊鄰居們在自己家裡全都聽得一清二楚。其最主要的原因是下列何者？
(A) 聲音透過牆壁傳至鄰居家　(B) 聲音經由繞射傳至鄰居家
(C) 聲音的頻率太高　(D) 聲音的速度夠快　(E) 聲音的波長夠長。

16. 自古以來，光的本質爭論不斷，學者根據不同的現象對光的本質提出「光具有粒子性」或是「光具有波動性」的理論，下列**學說對應的學者**與**學說可以成功解釋的光學現象**何者正確？

	粒子說	波動說
(A)	牛頓利用粒子碰撞解釋光的反射	惠更斯解釋光的折射
(B)	牛頓預測水中光速較空氣中慢	惠更斯解釋光的反射
(C)	牛頓觀察到亮暗相間的牛頓環	楊氏做出雙狹縫干涉實驗
(D)	牛頓提出光電效應	馬克斯威計算出光速
(E)	愛因斯坦提出光電效應	牛頓觀察到亮暗相間的牛頓環

第 17~18 題為題組

不同色光在介質中傳遞速度不同，因此當一道白光通過玻璃材質的三稜鏡時會發生色散的現象，可以透過三稜鏡看見彩虹，如下圖所示。事實上，當白光斜向入射一塊兩面不互相平行的透明玻璃，如凸透鏡或凹透鏡，出射光線也會發生色散的現象，因此不同色光的焦距會不同。通常會將透鏡做得很薄以降低色散導致成像失真的影響。請根據上列敘述回答第 17~18 題。



17. 請問色散主要是由於波動的何種特性？

(A) 反射　(B) 折射　(C) 干涉　(D) 繞射　(E) 都卜勒效應。

18. 請問紅光和紫光的焦距 f 有何差異？

(A) $f_{紅} > f_{紫}$ ($f_{紅}$表示紅光焦距) (B) $f_{紅} < f_{紫}$ (C) $f_{紅} = f_{紫}$ (D) 資料不足，無法判斷。

第 19~20 題為題組

每到跨年，各地都會施放煙火慶祝，由於空氣中的聲速約為 340 m/s，光速約為 3×10^8 m/s，欣賞煙火時會發現煙火的閃光和爆炸聲並非同時抵達。

請根據上列敘述回答第 19~20 題。

19. 若煙火在頭頂上方約 1 公里處爆炸，請問下列敘述何者正確？

(A) 看到煙火後約 3 秒聽見爆炸聲　(B) 聽見爆炸聲後約 3 秒看到煙火

(C) 看到煙火後約 2 秒聽見爆炸聲　(D) 聽見爆炸聲後約 2 秒看到煙火

(E) 看到煙火後約 4 秒聽見爆炸聲。

20. 若在平靜無波的水面下 0.5 公里處欣賞正上方距水面 0.5 公里處的煙火爆炸，請問下列敘述何者正確？

(A) 看到煙火後約 3 秒聽見爆炸聲　(B) 聽見爆炸聲後約 3 秒看到煙火

(C) 看到煙火後約 2 秒聽見爆炸聲　(D) 聽見爆炸聲後約 2 秒看到煙火

(E) 看到煙火後約 4 秒聽見爆炸聲。

21. 在水中聽到的爆炸聲和水面上聽到的爆炸聲相比，下列敘述何者正確？

(A) 聲波的強度相同　(B) 聲波的頻率相同　(C) 聲波的速率在水中較慢

(D) 聲波的波長在水中相同　(E) 水中聲波的行進方向與空氣中相同。

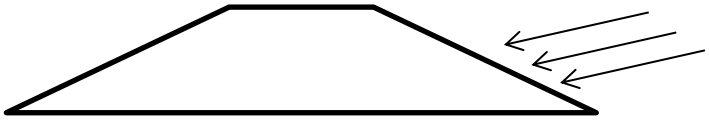
22. 在水中看到的煙火和水面上看到的煙火相比，下列敘述何者正確？

(A) 煙火的亮度相同　(B) 煙火的形狀相同　(C) 煙火的顏色相同

(D) 觀察者看來煙火距觀察者 1 公里 (E)水中光線的行進方向與空氣中相同。

第 23~25 為題組

高速公路或是一般路面都畫有「路面標線」，標線的作用不只是讓駕駛人辨別車道，藉由不同的顏色及劃設方式，還能提供速限、行車資訊，讓駕駛人能在行車時快速掌握行車資訊。但是標線在雨天夜間很難被辨識，因此在標線上適當間距處會鑲入「反光標記」，以提升標線在雨天夜間的辨識度。下圖是其中一種傳統反光標記的示意圖，在斜面內鑲入**兩片平面鏡**，當汽車頭燈的入射光入射標記斜面後，經由兩片面鏡反射出去，若光線可以進入駕駛人的眼睛，駕駛人便可以看到發光的反光標記。



另外，為確保道路安全，在不同路段會設有行車速限，並在部分路段的路邊裝設有測速照相機以監測汽機車是否超速。測速照相機的主要工作原理利用都卜勒效應，選定適合的波段做為發射波源十分重要，必須考量到安全性、實用性。請根據上列敘述回答第 23~25 題。

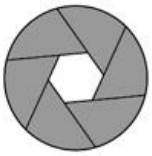
23. 駕駛人可以在夜間清楚辨識反光標記是主要由於下列哪一種光學現象？
(A) 反射　(B) 折射　(C) 干涉　(D) 繞射　(E) 都卜勒效應。

24. 請問反光標記內兩片面鏡的夾角應該設計為幾度，不論任何方向的入射光都會反射回入射方向？
(A) 30°　(B) 45°　(C) 60°　(D) 90°　(E) 135°

25. 請問下列各不同波段的**聲波**何者較適合作為測速照相機的發射波源？
(A) 10 Hz　(B) 100 Hz　(C) 1000 Hz　(D) 10000 Hz　(E) 100000 Hz。

第 26~27 題為題組

目前數位相機已經取代傳統底片相機成為主流，也有在手機機身內鑲入鏡頭、閃光燈和高畫素感光元件的手機內建數位相機。鏡頭的主要構造有玻璃鏡片、金屬光圈和快門，利用鏡頭將人像、風景等景物成像在感光元件上，感光元件上的景物再透過一連串的電子訊號及光學轉換顯示在手機畫面中。而鏡頭內的光圈是由數片弧狀金屬片相疊而形成一個多邊形的孔洞，金屬片愈多則孔洞形狀愈接近圓形，而孔洞直徑即稱為光圈的孔徑，藉由機械調整光圈孔徑大小可以控制進光量，其構造如下圖一所示。拍攝夜景時，若將孔徑調整至極小，畫面中數十公尺外的街燈會呈現星狀的光芒，如圖二所示，且孔徑愈小，星芒拉得愈長。



圖一

圖二

請根據上列敘述回答第 26~27 題。

26. 相機鏡頭鏡片組的功能相當於下列何種光學鏡片？

(A) 凹面鏡　(B) 凸面鏡　(C) 平面鏡　(D) 凹透鏡　(E) 凸透鏡。

27. 街燈呈現星狀光芒主要來自於下列哪一種光學現象？

(A) 反射　(B) 折射　(C) 干涉　(D) 繞射　(E) 都卜勒效應。

二、多重選擇題 (共 4 題，一題 5 分)

28. 有關「波動」的敘述，下列敘述何者正確？

(A) 波動是以擾動的方式將介質擴散，以達傳遞能量的目的

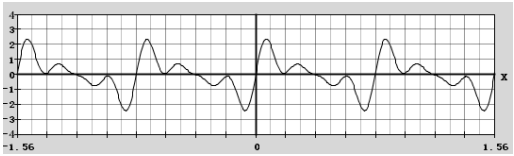
(B) 介質振動方向與波行進方向垂直者，稱為橫波　(C) 波傳遞一定需要介質

(D) 需要介質才能傳播者稱為力學波　(E) 能量必須依靠波動才可傳遞。

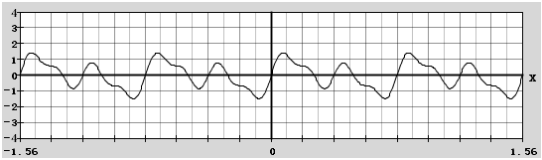
29. 氣象雷達是經由發射一系列電磁波脈波，透過天線聚焦向空間發射出持續時間僅數微秒的脈衝無線電波，以空氣中只存在雨滴的情況下，電磁波經大氣中的雨點傳回訊號，即可知道降雨資訊。一般來說，接收到訊號越強，降雨的強度就越大；甚至可以藉由分析回傳訊號的頻率進一步得知雨滴接近雷達的速度。雨區與雷達之間的距離則可利用電磁波往返所需的時間及電磁波傳送速度計算出來。請問，氣象雷達的工作原理應用到波動的那些相關性質？

(A) 反射　(B) 折射　(C) 干涉　(D) 繞射　(E) 都卜勒效應。

30. 下圖一和圖二是分別是兩個不同樂器 P 和 V 發出的不同波形，橫軸表示 x 位置，縱軸表示 x 方向位移。下列敘述何者正確？



圖一



圖二

(A) P 和 V 的皆為非週期波　(B) P 的音調較高　(C) P 的音量較大
(D) P 和 V 的音色相同　(E) P 和 V 的波速相同。

31. 1864 年馬克士威統合電學與磁學的四個定律，提出變動的電場也可以產生磁場，因而得到馬克士威方程式。依照理論推導，他預測了在真空中電場與磁場的交互變化得以波動的形式向外傳播，稱為電磁波，依此理論推測下列何者可以產生電磁波？
(A) 等加速度運動之中子　(B) 電子在一直線上來回振動
(C) 電子作曲線運動　(D) 靜止不動之質子　(E) 質子作變速率直線運動。

試卷結束