臺北市立松山高中103學年度第2學期第二次期中考 高一基礎物理

真空中光速c = 3×108 m/s

1. 單一選擇題 (共25題，一題3分)
2. 下列何者不屬於力學波？
   1. 水波 (B) 光波 (C) 繩波 (D) 地震波 (E) 聲下波。
3. 下列何者不屬於電磁波？

(A) 微波爐使用的微波 (B) 醫院使用的X光 (C) 夜間監視器的紅外光

(D) 牙醫診所消毒用的紫外光 (E)清洗眼鏡用的超音波

1. 下列有關波動的敘述何者正確？

(A) 波可以傳遞能量可以傳介質 (B) 波只能傳遞介質不能傳遞能量

(C) 同一介質中傳遞的波，頻率加倍時，波速也加倍。

(D) 自然界的能量都必須靠波傳遞

(E) 彈簧可以產生縱波也能產生橫波。

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 右圖中手上下甩動繩子的週期為4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？ | X |

* 1. 2秒，向上 (B) 2秒，向下 (C) 2秒，不動 (D) 4秒，向上(E) 4秒，向下。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 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，如右圖所示。已知繩波的波速為　1　m/s，則在　t＝3　秒時，繩波的形狀為下列何者？ | | | | | https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/center2/physics/ph2008h_19.jpg |
| (A) | (B) | | | (C) | |
| https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/center2/physics/ph2008h_22.jpg | https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/center2/physics/ph2008h_20.jpg | | | https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/center2/physics/ph2008h_23.jpg | |
| (D) | | (E) |  | | |
| https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/center2/physics/ph2008h_25.jpg | https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/center2/physics/ph2008h_24.jpg | | |  | |

1. 炎炎夏日即將來臨，到溪邊或是游泳池游泳戲水是消暑良方之一，站在池邊往往會錯估水池的深度，導致憾事發生。請問站在池邊的你為什麼會誤判水池深度，下列敘述何者正確？
   1. 由於光進入水中發生折射，因此站在池邊的我看到泳池深度比實際淺。
   2. 由於池底反射光在水面發生折射，因此站在池邊看到池深度比實際淺。
   3. 由於目光在水面發生反射現象，因此站在池邊看到池深度比實際淺。
   4. 由於陽光在水面發生反射現象，因此站在池邊看到池深度比實際深。
   5. 由於光進入水中發生折射，因此站在池邊的我看到泳池深度比實際深。
2. 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 | 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 | 建設性干涉 | 建設性干涉 |
| (E) | 破壞性干涉 | 無干涉 | 建設性干涉 |

位移

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 承上題，若將水波的振動方式視為簡單橫波，兩同相點波源之振動位移隨時間變化如右圖所示，請問Y位置上的水位隨時間變化應為下列哪一個選項？ | | t | |
| (A)  位移 | (B)  位移 | | (C)  位移 |
| t | t | | t |
| (D)  位移 | (E)  位移 | |  |
| t | t | |  |

1. 2009年諾貝爾物理獎頒給了光纖之父高錕，經果多年研究，高錕及其實驗團隊有效降低了電磁波在玻璃中傳遞發生的吸收、散射等現象，電磁波在光纖中傳輸能量散失非常少，現代通訊依靠光纖傳播有效提高傳播的效率，請問光纖傳輸電磁訊號主要根據下列哪一個物理原理？

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 在實驗室觀察紅色雷射光經過狹縫後投影在屏幕上的亮暗相間條紋，觀察結果如右圖所示，請問狹縫為下列何者？   (下圖中a = 0.1 mm, b = 10 cm) | | | http://jpkc.ntu.edu.cn/kecheng/lxy/wlzx/wsjx/bdgx/Ch12/PAGE/2019.JPG | | |
| (A) | (B) | (C) | | (D) | (E) |
| a | b | a | | a | a |

1. 承上題，本實驗中，在屏幕上看到亮暗相間的條紋是由於哪一個光學原理？

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

1. 日常生活中，我們可以觀察到聲波的繞射現象，但光波的繞射現象不易見到，主要是由於甚麼原因？
   1. 兩者行進與振動方向不同，一個屬於縱波，一個屬於橫波。
   2. 兩者傳遞方式不同，一個屬於力學波，一個屬於電磁波。
   3. 兩者波速不同，又空氣中光波的光速遠大於空氣中的聲速。
   4. 兩者波長不同，聲波與日常生活中縫隙尺度較為相近。
   5. 兩者頻率不同，空氣中光波的光頻率遠大於空氣中的聲音頻率。

第13~15題為題組

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 右圖為一道線型水波入射甲、乙兩個深度不同的界面，圖中所示為水波波前。已知兩區水深均小於入射波波長的一半。  甲  乙   1. 經過一段時間後，下列哪一個選項為可能出現的波前？ | | | | |  |
| (A) | (B) | (C) | (D) | (E) | |
|  |  |  |  |  | |

1. 根據上題判斷甲區及乙區水深及波速，下列敘述何者正確？

(A) 甲區水深較深，波速較慢 (B) 甲區水深較深，波速較快

(C) 乙區水深較深，波速較慢 (D) 乙區水深較深，波速較快

(E) 無法判斷甲、乙水深，兩區波速相同。

1. 在水波由甲區進入乙區時，請問下列哪一項物理量並沒有發生變化？

(A) 振幅 (B) 波長 (C) 波速 (D) 週期 (E) 波行進方向。

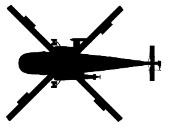
第16~18題為題組

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 人的眼睛構造示意圖如右圖所示，水晶體為一個扁平橢圓形透明晶狀體，可以受到上下方兩條睫狀肌調節改變厚度與形狀，假設眼球直徑固定不變，當我們注視不同距離 | | | https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/center2/physics/ph2011h_26.jpg | | |
| 的物體時，可以藉由改變水晶體的形狀取得適當的焦距，並成像在視網膜上。在水晶體後方有玻璃體:為水晶體後面的透明膠狀物質，填充眼球的後腔(佔眼球腔五分之四)，並維持眼球的形狀。  請根據上列敘述，回答以下問題。 | | | | | |
| 1. 水晶體的功能與下列哪一種透鏡較類似，**且**與水晶體功能相似的該種透鏡中何者焦距較長？(假設下列透鏡的組成物質與水晶體相同) | | | | | |
| (A) | (B) | (C) | | (D) | (E) |
|  |  |  | |  |  |
| 1. 若注視的物體離我們愈來愈遠時，水晶體之焦距會如何變化才能將成像清晰呈現在視網膜上？ | | | | | |
| (A)逐漸變大 (B)逐漸變小 (C)先變大再變小 (D)先變小再變大 (E)不變。 | | | | | |
|  | | | | | |
| 1. 當物體距離十分遙遠時，正常視力者或是近視者往往無法清楚看到影像，會看起來有些模糊，請問是由於什麼原因造成？   (A) 物體距離太遠了，光線無法到達眼球，因此該物體沒有成像。  (B) 物體距離太遠了，光線通過水晶體後發散，因此該物體沒有成像。  (C) 物體距離太遠了，光線通過水晶體後發散，因此看到模糊影像。  (D) 物體距離太遠了，由水晶體成像於視網膜的後方，因此看到模糊影像。  (E) 物體距離太遠了，由水晶體成像於視網膜的前方，因此看到模糊影像。 | | | | | |

第19~22題為題組

已知空氣中的聲速在攝氏零度、無風、乾燥、海拔一公里高空中約為300 m/s。今有一架直升機以50 m/s等速飛經兩排高樓旁，如下圖所示。若直昇機上有一台單頻聲波發射器和一台無線電波發射器，此時兩台機器分別發出20 Hz的聲下波和100 GHz的無線電波，且在直升機正下方地面上的兩台偵測器均可以順利收到聲下波及無線電波。請根據以上敘述，回答下列問題。





A

B

科學社區

物理社區

C

D

1. 當直升機停滯在大樓上空時，發出聲波的波長約為多少公尺？

(A) 6000 (B) 300 (C) 20 (D) 15 (E) 3。

1. 當直升機停滯在大樓上空時，發出無線電波的波長約為多少公尺？

(A) 3×107 (B) 3×104 (C) 3 (D) 0.3 (E) 3×10-3 。

1. 當直升機飛過大樓旁，與直昇機飛行同一高度上有A、B、C、D四個不同位置的接收器，分別收到直升機上發射器的聲波(不考慮直升機引擎發出的聲波)，請問此時四個位置上收到的音頻大小依序為何？

(A) A = B = C = D (B) C > A > B > D (C) A > C > D > B

(D) A > C > B > D (E) D > B > A > C。

1. 位於物理社區其中一棟大樓一樓實驗室內的學生將整間教室有門窗都是開著的，請問在實驗室內的無線電波偵測器是否可以偵測到無線電波？

(A) 不行，因為實驗室距離直升機太遠，無法測量。

(B) 不行，因為無線電波波長太短，遇到大樓牆壁即被反射，無法透射。

(C) 可以，因為無線電波波長較長，且大樓窗戶留有縫隙，發生繞射。 (D) 可以，因為無線電波頻率較高，能量夠大足以穿過大樓牆壁及玻璃。

(E) 資料不足，無法判斷。

第23~25題為題組

為了隨時方便整理儀容，愛美的男孩女孩都會隨身攜帶一面化妝鏡(手拿鏡)。身高170公分的阿明水平張開雙臂時，恰好也是170公分，其書包裡有一面與眾不同的化妝鏡，這面化妝鏡不是普通的平面鏡，而是可以略為放大的特殊鏡子，鏡面的直徑約為20公分，阿明拿鏡子的姿勢如下圖所示。根據以上敘述，請回答下列問題：

1. 請問阿明這面化妝鏡可能為下列哪一種光學鏡面？

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

1. 若阿明單手拿著鏡子在擠粉刺時，無論拿鏡子的那隻手臂伸長或縮短(參考上圖)，均可以呈現正立放大的自己，請問阿明的臉應該放置在什麼位置上？

(A) 一倍焦距內 (B) 一倍焦距到兩倍焦距間 (C) 焦距上

(D) 兩倍焦距上 (E) 兩倍焦距外。

1. 若阿明不論怎麼拿鏡子，都可以在鏡中看到完整的五官，根據你對光學鏡面的了解及文中資料，請估計這面化妝鏡的焦距可能為下列何者？

(A) 32 cm (B) 43 cm (C) 65 cm (D) 170 cm (E) 213 cm。

1. 多重選擇題 (共7題，一題4分)
2. 將一塊平凸透鏡凸面朝下放在一塊平面透鏡上(如圖一)，將單色光直射向凸鏡的平面，可以觀察到一個個明暗相間的圓環條紋，如圖三所示。若使用白光，則可以觀察到彩虹狀的圓環彩色條紋。將圖一右半邊的透鏡局部放大，入射光與經過透鏡後的反射光路徑如圖二所示。第一個對此現象進行分析的人是英國物理學家艾薩克·牛頓爵士，因而命名為牛頓環。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | http://pic.pimg.tw/littlejeff/4bdea743ac2e7.jpg | http://aeea.nmns.edu.tw/photo/light_1022_2.jpg |
| 圖一 | 圖二 | 圖三 |

根據以上說明，請問形成牛頓環的主要成因與下列哪些光學原理有關？

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

1. 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) 質子作變速率直線運動 (B) 等加速度運動之中子

(C) 電子作曲線運動　(D)質子在一直線上來回振動 (E) 靜止不動之電子。

第28~30題為題組

2013年12月20日聯合國第六十八屆大會會議，決定宣佈 2015 年為光和光基技術國際年(International Year of Light and Light-based Technologies (IYL 2015))。歐洲物理學會帶頭推動，德國奧芬堡應用科學大學設立2015國際光年網頁，讓關心光學的人標記在世界地圖上，台灣光電學會社群也會有相關活動。透過國際光年系列活動的推廣，希望讓民眾認識到光和光基技術對世界民眾的生活以及全球社會多層面未來發展的重要性，包含現有和未來醫藥、能源、資訊和通信、光纖學、天文學、建築、考古、娛樂和文化等；另外，光基技術和設計可在保護暗色天空以及在減少光污染和能源浪費方面發揮重要作用。

由歷史的角度來看，2015 年恰值光科學歷史上一系列重要的里程碑周年紀念：包括 1015 年伊本•海賽姆的光學著作、1815 年菲涅爾提出的光波概念、1865年馬克士威提出的光電磁傳播理論、1905 年愛因斯坦的光電效應理論和1915 年通過廣義相對論將光列為宇宙學的內在要素，以及 1965 年彭齊亞斯和威爾遜發現宇宙微波背景，2015年為這些發現舉辦周年紀念活動將提供一個重要的機會，可突出宣傳科學發現在不同領域的連續性。

請根據上文，回答下列問題：

1. 為推廣光學相關領域科學教育，聯合國決議定2015年為什麼年？

(A) 國際光年 (B) 國際土壤年 (C) 光和光基技術國際年

(D) 國際天文年 (E) 國際閱讀年。

1. 為了響應此國際活動，松山高中於周末舉辦「假日玩科學」的活動，邀請社區民眾共同參與。若你是負責主辦的籌備小組，你認為下列哪些道具適合展出於這次活動的攤位上？

(A) 萬花筒 (B) 投影機 (C) iPhone手機 (D) CD片 (E) 太陽能計算機。

1. 依據上文敘述及你的光學知識，下列敘述何者正確？

(A) 愛因斯坦提出光電效應以及光粒子的觀點。

(B) 馬克士威提出電磁波即為光波，並計算出電磁波波速。

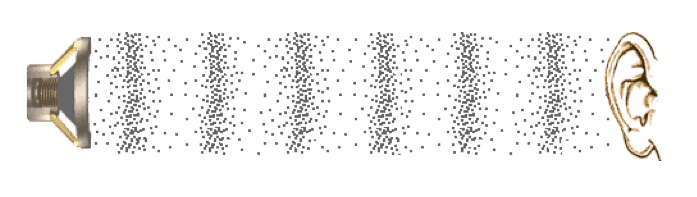
(C) 牛頓提出光的波動說，解釋白色光通過三稜鏡發生色散現象。

(D) 菲涅爾與惠更斯同樣支持光的波動說。

(E) 楊格提出光的粒子說，解釋光在雙狹縫後方所發生的干涉現象。

第31~32題為題組

聲波屬於機械波亦屬於疏密波，喇叭發出持續單頻週期波傳至我們的耳中，其中某一瞬間如下圖所示，圖中的黑點代表空氣分子，聲速約為300 m/s。



a

x

y

根據上列敘述回答下列問題。

1. 請問下列敘述何者正確？

(A) 空氣分子沿y方向來回振動 (B) 空氣分子沿x方向來回振動

(C) 空氣分子振幅為a (D) 空氣分子振幅為a/2 (E) 聲波波長為a。

1. 若a = 10 cm，關於此聲波的頻率與週期，下列敘述何者正確？

(A) 喇叭振動頻率為6000 Hz (B) 喇叭振動頻率為3000 Hz

(C) 空氣分子振動頻率為6000 Hz (D) 空氣分子振動頻率為3000 Hz (E) 空氣分子振動頻率為 30 Hz。

試題結束

參考答案：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B | E | E | A | B |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| B | D | C | A | C |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| C | D | C | B | D |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| A | A | E | D | D |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| B | C | D | A | E |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ABC | ACD | BE | BD | AC |
| 31 | 32 |  |  |  |
| 全 | ABD |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

走在路上低頭看手機是現代人的壞習慣，視線集中在手機螢幕上不容易注意到周遭潛在的危險，例如：地面坑洞、天外飛來異物、前方急停的路人等等。因此有人設計出一款「雙面反射鏡」

1. Lifi
2. 諾貝爾獎LED
3. 光的折射
4. 透鏡
5. 光的嘟普勒