

一、**配合題**：依題目欄敘述，由選項欄中選出最合適的答案填入

| 題目欄 | 選項欄 |
|--|--------------|
| 1.提出原子能階假設，完美地解釋氫原子光譜。 | (A) 赫茲 |
| 2.地心說(又稱為天動說)的代表人物，為地心說建立一套完整的理論。 | (B) 馬克士威 |
| 3.提出「光的波動說」，認為光是一種波動現象的學者。 | (C) 惠更斯 |
| 4.以三稜鏡發現光的色散現象。 | (D) 傅科 |
| 5.偵測天空中各種電波來源，證實無線電波的背景訊號為宇宙微波背景輻射。 | (E) 普朗克 |
| 6.以「電子的晶格繞射實驗」證實物質波存在的科學家。 | (A)(B)愛因斯坦 |
| 7.最先以實驗測得光波的雙狹縫干涉現象，為光的波動說提供有力的證據。 | (A)(C)都卜勒 |
| 8.對星系進行光譜攝影，發現所得到的譜線都有『紅移』的現象。 | (A)(D)德布羅意 |
| 9.提出量子論，以能量不連續的理論，得以完美地解釋黑體輻射現象的科學家。 | (A)(E)潘奇亞斯 |
| 10.發現原子內部有原子核的存在，提出「行星式」原子模型。 | (B)(C)楊格 |
| 11.提出「電磁感應」的原理，發現磁場的變化可以產生感應電流的科學家。 | (B)(D)加莫夫 |
| 12.測出光在水中的速度較真空中慢的科學家，證實「光的微粒說」預測錯誤。 | (B)(E)波耳 |
| 13.統整庫倫、安培、法拉第的理論，集電磁學大成，並預測電磁波的速度是光速的科學家。 | (C)(D)戴維森 |
| 14.第一個以「振盪電路」成功地發射電磁波，並且接收電磁波，證實電磁波存在的科學家 | (C)(E)安培 |
| 15.提出光子論，認為光具有波粒二象性，完美地解釋光電效應實驗的結果。 | (D)(E)托勒密 |
| 16.提出光的微粒說，以「力學」的觀點研究光的性質。 | (A)(B)(C)安培 |
| 17.發現波源和觀察者的相對運動，出現頻率有升降的現象。 | (A)(B)(D)哈伯 |
| 18.提出物質波的概念，認為物質除了具有粒子性，也該具有波動性。 | (A)(B)(E)法拉第 |
| 19.提出霹靂說，認為宇宙是由體積極小，質量極大，能量極大的混沌狀態爆炸而來，至今宇宙仍在膨脹。 | (B)(C)(D)拉塞福 |
| 20.最早發現光照射在金屬板上可以產生光電子的光電效應。 | (B)(C)(E)牛頓 |

1.有關電磁波的性質，下列何者正確？(應選兩項)

- (A)無線電波的速率比 X 射線的速率快 (B)紫外線的速率比紅外線的速率快
 (C)紅光在空氣中的速率比在水中的速率快 (D)所有的電磁波在水中的速率都相同
 (E)所有的電磁波在真空中速率都相同。

2.聲音和光都是屬於波動，有關於兩者性質的比較，下列何者正確？(應選三項)

- (A)聲音需要介質，光波不需要介質 (B)聲音屬於非力學波，光波屬於力學波 (C)聲音和光波都存在都卜勒效應 (D)聲音的速率：固體 < 液體 < 氣體 (E)光波的速率：固體 < 液體 < 氣體。

3.有關電磁波在日常生活中的用途，下列何者正確？(應選三項)

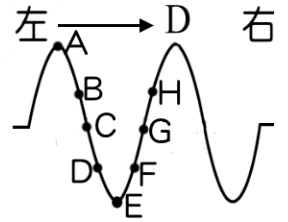
- (A)耳溫槍—微波 (B)冷氣機的遙控器—紅外線 (C)消滅癌細胞— γ 射線
 (D)廣播電視—無線電波 (E)烤箱—紫外線。

4.可見光的波長範圍為 4000 埃~7500 埃，已知光速在真空中為 $3 \times 10^8 m/s$ ，若光速在水中的速率為真空中的 $3/4$ ，下列性質何者正確？(應選兩項)

- (A)紅光在真空中的波長為 $4 \times 10^{-7} m$ (B)紅光在真空中的頻率為 4×10^{14} 赫
 (C)紅光在真空中與水中的頻率為 3 : 2 (D)紅光在真空中與水中的波長為 3 : 4
 (E)紅光與紫光在真空中的能量比為 8 : 15。

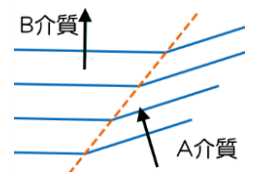
5. 救難隊欲發射拋繩器，以繩索連接河谷兩岸。一名隊員連續拍手，估計對岸峭壁距離。他愈拍愈快，當 10 秒拍手 25 次時，拍手節奏與回音同步。已知空氣中聲速為 350 公尺/秒，則該隊員與河谷對岸峭壁的最短距離約為多少公尺？
 (A)40 (B)50 (C)60 (D)70 (E)80 公尺。

6. 輕繩上有一波動向左傳遞，右圖為某時刻的波形，則此瞬間 (應選兩項)
 (A)C 點向上移動，G 點向下 (B)D 點比 F 點先到波峰
 (C)B 點比 H 點先到平衡位置 (D)A 點及 E 點的瞬時速度為零
 (E)B 點的瞬時速度比 C 點的瞬時速度大。



7. 甲在 A、B 兩山壁間鳴槍，2 秒後甲聽到由 A 山壁反射回來的聲音，再經過 4 秒鐘，又聽到由 B 山壁反射回來的聲音，若空氣中聲速為 330m/s，問 A、B 兩山壁相距多少公尺遠？
 (A)780 (B)850 (C)990 (D)1160 (E)1320 公尺。

8. 婷婷進行水波槽的折射實驗，獲得波形如右圖，已知水波的波峰所形成的波前，由 A 介質傳向水深不同的 B 介質，下列相關敘述何者正確？(應選兩項)
 (A)A 介質為深水，B 介質為淺水 (B)A 介質的波速比 B 介質的波速大
 (C)B 介質的波長比 A 介質的波長大 (D)B 介質的頻率比 A 介質的頻率大
 (E)B 介質的折射角大於 A 介質的入射角。

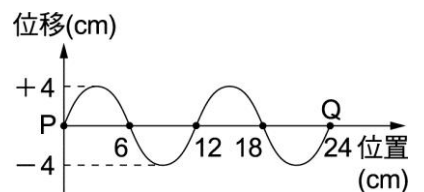


9. 清晨時，受地表輻射的影響，聲音較容易傳到遠處，下列相關敘述何者正確？(應選三項)
 (A)這是由於空氣的密度不均勻造成的現象 (B)由於靠近地面溫度低，聲波傳播慢，因此聲波向上折射
 (C)由於靠近地面溫度低，聲波傳播慢，上層空氣的溫度高，聲速傳播快，因此聲波產生連續折射的現象
 (D)由於清晨時上層空氣溫度較高，聲波傳播速率較快，因此聲波在空氣中傳播有向下彎曲的趨勢
 (E)由於清晨時上層空氣溫度較低，因此聲波傳播速率較慢，因此聲波在空氣中傳播產生連續折射的彎曲現象。

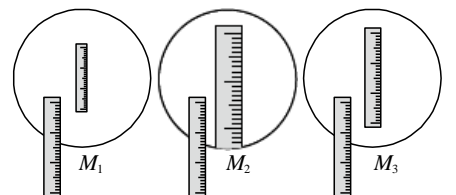
10. 在空曠的廣場上有兩個發出同頻率，同振幅的擴音器 S_1 及 S_2 ，婷婷以如右圖箭頭的方向等速通過，可以聽到聲音時而大聲，時而小聲，下列相關敘述何者正確？(應選三項)
 (A)這是屬於聲波的折射現象 (B)這是屬於聲波的干涉現象
 (C)聽到較大聲是兩聲源的波谷相重疊產生的建設性干涉
 (D)聽到較小聲是兩聲源的波峰與波谷相重疊產生的破壞性干涉
 (E)聲音忽大忽小是由於婷婷離開 S_1 聲源，靠近 S_2 聲源，產生的都卜勒效應。



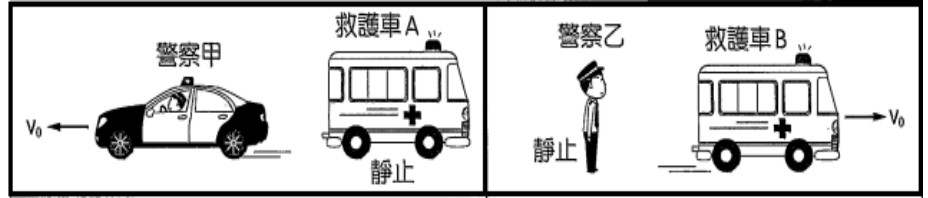
11. 一連續週期波由 P 傳至 Q 如右圖，已知每個質點在 1 分鐘內完成 15 次完整的振動，則下列何者正確？(應選三項)
 (A)此週期波週期為 4 秒 (B)此週期波波長為 6 cm (C)此週期波的波速為 48 cm/s
 (D)此週期波由 P 傳至 Q 歷時 8 秒 (E)介質在 1 分鐘內移動的距離有 2.4 公尺。



12. 將三支相同的透明尺分別放在三面鏡 M_1 、 M_2 和 M_3 的前面，若尺與鏡間的距離相同，實際尺的像如下圖，則三面鏡可能是哪種鏡？(應選三項)
 (A) M_1 為縮小虛像， M_2 為放大虛像， M_3 為相等虛像 (B) M_1 為放大虛像， M_2 為縮小虛像， M_3 為相等虛像
 (C)甲為凸面鏡，乙為凹面鏡，丙為平面鏡 (D)甲為凹面鏡，乙為凸面鏡，丙為平面鏡
 (E)甲乙丙皆為反射定律的應用。



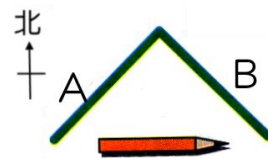
13.如圖(一)，救護車 A 發出頻率 f 、波長 λ 的聲響。在直線道路上，救護車 A 停在路邊靜止不動，警察甲駕車以速度 V_0 駛離此救護車



時所觀測到的物理量為頻率 $f_{甲}$ 、波長 $\lambda_{甲}$ 。如圖(二)，救護車 B 發出頻率 f 、波長 λ 的聲響。在直線道路上，救護車 B 以速度 V_0 駛離靜止在車道上的警察乙，過程中警察乙觀測到的物理量為頻率 $f_{乙}$ 、波長 $\lambda_{乙}$ 。請問下列敘述哪些正確？(應選兩項)

(A) $\lambda_{甲} > \lambda = \lambda_{乙}$ (B) $\lambda_{乙} > \lambda > \lambda_{甲}$ (C) $\lambda_{乙} > \lambda = \lambda_{甲}$ (D) $f_{甲} > f$ (E) $f > f_{乙}$ 。

14.右圖，平面鏡 A、B 互相垂直放置，一鉛筆置於此鏡正前方，筆尖方向向北，則 A 平面鏡內的像，筆尖向何方？B 平面鏡內的像，筆尖向何方？



(A) A 鏡：筆尖朝東，B 鏡：筆尖朝西 (B) A 鏡：筆尖朝南，B 鏡：筆尖朝北 (C) A 鏡：筆尖朝西，B 鏡：筆尖朝東 (D) A 鏡：筆尖朝北，B 鏡：筆尖朝南 (E) A 鏡：筆尖朝北，B 鏡：筆尖朝北。

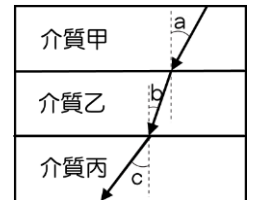
15.有關光在日常生活中所察覺到的現象，何者的描述正確？(應選三項)

(A) 王爺爺戴老花眼鏡，這是應用光的折射 (B) 雨過天青，天空出現彩虹是光的干涉 (C) 光碟片可以達到七彩的顏色是光的干涉 (D) 遠方卡車逐漸靠近的車燈，只見到環形的亮光，這是光的折射 (E) 海市蜃樓是光的折射。

16.日常生活中有許多光學儀器，下列儀器的應用原理及性質，何者正確？(應選三項)

(A) 萬花筒是利用的的反射原理 (B) 汽車的車前燈是凸面鏡的應用 (C) 機車的後照鏡是凸透鏡的應用 (D) 近視眼鏡是凹透鏡的應用 (E) 耳鼻喉科醫師的額頭鏡是凹面鏡的應用。

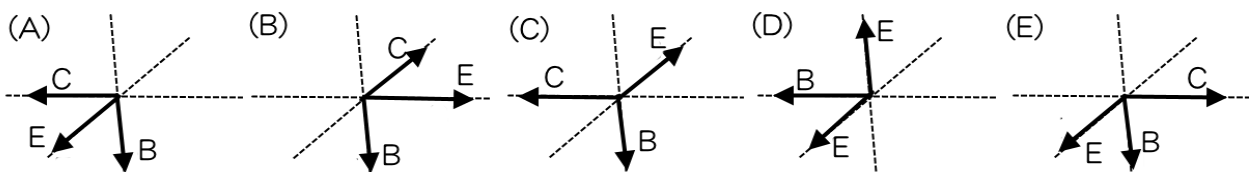
17.如右圖，一束光線經過甲、乙、丙三層相互平行的介質時發生折射，且角度 $a > c > b$ ，則光線在甲、乙、丙三個介質中的速率 $V_{甲}$ 、 $V_{乙}$ 、 $V_{丙}$ 之大小關係，下列何者正確？



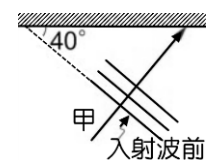
(A) $V_{乙} > V_{丙} > V_{甲}$ (B) $V_{丙} > V_{甲} > V_{乙}$ (C) $V_{甲} > V_{乙} > V_{丙}$ (D) $V_{甲} > V_{丙} > V_{乙}$ (E) $V_{丙} > V_{乙} > V_{甲}$ 。

18.下列個選項中的電磁波進行方向，何者正確？(應選三項)

(圖中 E 表示電場的方向，B 表示磁場的方向，C 表示電磁波進行的方向)



19.右圖是直線形水波遇障礙物反射的情形，已知入射波前與反射面夾角成 40° ，則下列相關性質的描述，何者正確？(應選三項)

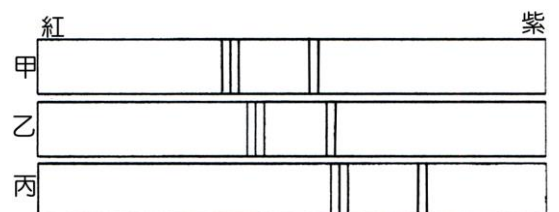


(A) 水波的反射與光波的反射都應用相同的原理 (B) 反射線和反射面夾角為 40° (C) 圖中入射角為 40° (D) 圖中入射線和反射線夾角為 100° (E) 圖中入射波前和反射波前的夾角為 100° 。

20.比較雙狹縫干涉及單狹縫繞射，下列相關敘述何者正確？(應選三項)

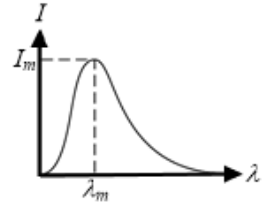
(A) 惠更斯的波動說能說明光的干涉及繞射現象 (B) 德布羅意的物質波能解釋電子的干涉與繞射現象 (C) 雙狹縫干涉的亮紋寬度均勻，亮度亦均勻 (D) 單狹縫繞射的寬度均勻，亮紋亮度則中央最亮，兩側漸暗 (E) 干涉與繞射實驗與愛因斯坦的光的波粒二象性相違背。

21. 在 20 世紀時發現了許多物理學的新理論，下列敘述何者正確？(應選三項)
 (A) 電子的晶格繞射證實了電磁波的理論 (B) 哈伯定律應用了都卜勒效應
 (C) 光電效應是以量子論為基礎來進行解釋 (D) 原子光譜也是能量量子化的結果
 (E) 光電效應的實驗解釋開啟了近代物理的開端。
22. 有關光電效應實驗的敘述，下列何者正確？(應選兩項)
 (A) 紅外線比紫外線容易產生光電效應 (B) 若黃光恰能產生光電效應，則用高功率的紅光必可產生光電效應
 (C) 若紅光恰能產生光電效應，則紫光必能產生光電效應 (D) 若綠光恰能產生光電效應，則微弱的藍光仍可產生光電效應
 (E) 若綠光無法產生光電效應，則將綠光照射時間增長，則可能產生光電效應。
23. 欲產生光電效應，下列何種方式可能容易獲得較大的光電流？
 (A) 使用波長較長的紅光 (B) 使用頻率較大的藍光 (C) 使用強度較大的紅光
 (D) 使用強度較大的藍光 (E) 使用吸收能量較多的光電板。
24. 下列有關「光電效應」的敘述，何者正確？(應選兩項)
 (A) 光子能量高低：藍光 > 紅光 > 黃光 (B) 同一光電板若入射光的頻率愈小，所需照射的時間愈長
 (C) 入射光之頻率高於底限頻率時，入射光的強度愈大，則光電流亦愈大 (D) 入射光子的能量等於光電子的動能
 (E) 入射光頻率小於底限頻率時，無論光強度多大，都無法產生光電效應。
25. 在波耳的氫原子模型中，從 $n=4$ 的激發態躍遷至 $n=2$ 的激發態，會放射幾條光譜線？
 (A) 2 條 (B) 3 條 (C) 4 條 (D) 5 條 (E) 6 條。
26. 波耳以量子論的觀念解釋氫原子能階，他做了基本的假設，有關氫原子模型的敘述，下列何者正確？(應選三項)
 (A) 波耳的原子模型是針對拉塞福原子模型進行修正，而提出原子能階的假設 (B) 電子繞原子核作圓周運動
 (C) 電子在固定的能階上，能階愈高，釋放的能量愈多 (D) 電子從高能階躍遷至低能階時會輻射能量
 (E) 波耳的原子模型對所有的原子都適用。
27. 在波耳的氫原子模型中，電子由 $n=3$ 躍遷至 $n=1$ 的過程中，下列敘述何者正確？(應選三項)
 (A) $n=3$ 到 $n=1$ 所釋放的電磁波頻率最大 (B) $n=3$ 至 $n=2$ 的能量變化比 $n=2$ 至 $n=1$ 的能量變化大
 (C) 電子在 $n=3$ 到原子核的距離比 $n=2$ 到原子核的距離大 (D) 電子在 $n=1$ 時為最穩定的狀態
 (E) 電子由 $n=1$ 躍遷至 $n=3$ 時，會釋放能量，形成放射光譜。
28. 有關於物質波的性質，下列何者正確？(應選三項)
 (A) 物質波和電磁波都不需介質 (B) 物質波和電磁波都可能出現干涉的圖形 (C) 物質波和電磁波都屬於近代物理的範疇
 (D) 戴維森測得的電子晶格繞射可說明電子在空間中出現的機率波 (E) 生活周遭由於物質的質量過大，因此物質波的波長極大。
29. 地球上測得某元素光譜如右圖的 A、B 兩星系所發出此元素的光譜分別為甲、乙，已知丙為地球上的原子光譜，則圖形顯示出來的內容何者正確？(應選三項)
 (A) 原子光譜可由光經折射而產生 (B) 靠近紫色端的譜線其能量較高 (C) 兩星系都在遠離地球，且 A 星球遠離速率大於 B 星球的遠離速率
 (D) 兩星系都在遠離地球，且 A 星球距地距離小於 B 星球的距地距離 (E) 兩星系都在接近地球，且 A 星球的接近速率大於 B 星球的接近速率。



30.右圖為黑體輻射強度 I 隨波長 λ 變化的分布圖，當溫度升高時，下列何者正確？(應選三項)

- (A) I_m 變大，圖形總面積變小 (B) λ_m 變小，圖形總面積變大 (C) 此圖形需以普朗克的光子論才能圓滿解釋 (D) 普朗克的理論成為開啟近代物理的鎖鑰 (E) 普朗克以能量量子化的假設成功地解釋黑體輻射。



31.有關於宇宙的結構，下列何者正確？(應選三項)

- (A) 宇宙沒有中心，各星系彼此互相分離 (B) 太陽系是銀河系的中心，地球是太陽系的中心 (C) 夜空中的北斗七星，距離地球十分遙遠，它位於銀河系外 (D) 類木行星的體積大、質量大，但密度小，衛星數目多，主要結構為冰雪和氣體 (E) 本銀河系半徑為 5 萬光年，太陽系約在 3 萬光年的位置上。

32.愛因斯坦提出光子的概念，有關光子的性質，下列敘述何者正確？(應選兩項)

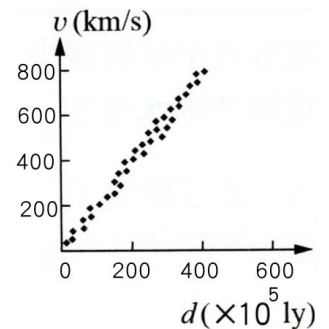
- (A) 相同顏色的光，其頻率相同，其光子數目可能不同 (B) 相同顏色的光，其頻率可能不同，但光子數目相同 (C) 頻率愈大，則光子數目愈多 (D) 同顏色的強光表示每個光子的能量相同，但光子數目較大 (E) 同顏色的弱光表示相同數目的光子，但每個光子的能量較少。

33.我們在夜空觀測到的：(甲)月球；(乙)天鵝座大星系；(丙)天狼星；(丁)仙女座大星系團；(戊)金星；(己)武仙座大星團。依照他們的尺寸由小到大次序為何？

- (A) 甲戊丙己乙丁 (B) 甲戊丙己丁乙 (C) 甲丙戊己乙丁 (D) 甲丙戊乙己丁 (E) 甲丙戊丁乙己。

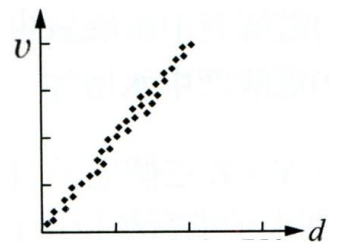
34.如右圖為星系遠離地球速度 v 與星系和地球距離 d 的函數關係。由右圖可獲得遠離速度和距離關係近似通過原點直線，可寫作 $v=H_0 \times d$ ，稱為哈伯定律。今發現一新星系，其速度為 2.4×10^4 公里/秒，則該星系和地球距離為：

- (A) 1.2×10^7 光年 (B) 1.2×10^8 光年 (C) 1.2×10^9 光年 (D) 2.4×10^8 光年 (E) 2.4×10^9 光年。



35.右圖為哈伯觀測遠方星系，分析所得的結果，有關哈伯定律的敘述，何者正確？(應選三項)

- (A) 哈伯發現所有的星系都在遠離地球 (B) 哈伯發現距離愈遠的星系，遠離地球的速率愈大 (C) 哈伯定律的內容是都卜勒效應得到的結果 (D) 哈伯發現距離愈遠的星系，得到的哈伯常數愈大 (E) 利用哈伯定律可以推知宇宙的年齡。

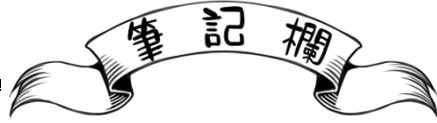


36.有關宇宙的起源，下列相關敘述何者正確？(應選三項)

- (A) 宇宙最初為混沌狀態的奇異點，溫度高，體積大，質量大 (B) 爆炸後的 10^{-43} 秒，只存在電子、質子和中子 (C) 爆炸後 3 分鐘產生了原子核 (D) 爆炸後 30 萬年開始形成原子 (E) 爆炸後 1 億年後才開始形成恆星。

37.婷婷發現距離我們 2 千萬光年的甲星系正以 48 萬公尺/秒的速率離我們遠去，也測得乙星系距離地球為 6 億光年，則乙星系遠離地球的速率為若干？

- (A) 720 萬公尺/秒 (B) 960 萬公尺/秒 (C) 1440 萬公尺/秒 (D) 1080 萬公尺/秒 (E) 2400 萬公尺/秒。



筆記欄

A large, empty rectangular box with a thick black border, intended for writing notes.