

注意：考試開始鈴響或綠燈亮前，不可以翻閱試題本

115 學年度身心障礙學生升學大專校院甄試試題本

甄試類(群)組別：大學組

【第二、三類組】

考試科目(編號)：物理 (A1307)

—作答注意事項—

1. 考試時間：90 分鐘。
2. 請在答案卷上作答，答案卷每人一張，不得要求增補。
3. 請核對報考甄試類(群)組別、考試科目是否相符。
4. 單選題共 20 題。

單選題，共 20 題。

說明：第 1 題至第 20 題，每題 5 分。

1. 在重力可忽略下，一個不會變形的絕熱密閉容器，靜置於光滑水平表面上，其內裝有處於熱平衡且可視為理想氣體的氦氣。若使該容器沿水平表面等速度移動，則在容器內氦氣達到熱平衡後，下列關於其能量與溫度的敘述，何者正確？
(A) 氦氣的總動能增加，內能不變，溫度升高
(B) 氦氣的總動能增加，內能減少，溫度下降
(C) 氦氣的總動能增加，內能不變，溫度不變
(D) 氦氣的總動能增加，內能減少，溫度不變
2. 一個彈簧秤靜止平放於光滑無摩擦的水平桌面上。彈簧秤左端連接一根繩子，右端掛勾連接另一根繩子。甲與乙兩人分別以量值為 T 與 T' 的水平拉力，朝相反方向拉住彈簧秤左、右端的繩子。若達靜止平衡時，且繩子質量可忽略，彈簧秤的讀數顯示掛勾受到的拉力量值為 F ，則下列關係式何者正確？
(A) $T = F + T'$
(B) $T > F > T'$
(C) $T = F = T'$
(D) $F = 0$
3. 若甲代表普朗克提出振動原子的能量為量子化的時間，乙代表赫茲以實驗證實電磁波的存在以及發現光電效應的時間，丙代表愛因斯坦提出光子的能量為量子化的時間，則依時間先後的順序排列時，下列何者正確？
(A) 甲、乙、丙
(B) 甲、丙、乙
(C) 乙、甲、丙
(D) 乙、丙、甲

4. 下列關於核能發電的敘述，何者錯誤？
- (A) 中子撞擊鈾 - 235後能夠引發連鎖核分裂反應，可用於發電
 - (B) 利用核能發電時，引起連鎖反應的中子數目必須持續增加以倍數成長
 - (C) 核能發電可利用核反應以加熱水產生水蒸氣，再帶動渦輪發電機發電
 - (D) 降低核反應速率的方式包括降低鈾 - 235濃度、中子減速、控制中子數量

5-6為題組

一個圓筒汽缸固定於水平地面上靜止不動，右端封閉，左端有無摩擦可水平滑動的活塞，以隔絕大氣。活塞與缸壁均不變形且為絕熱，以致缸內所裝的理想氣體與外界沒有物質與熱的交換，但大氣與缸內氣體皆可對活塞作功。試根據以上資訊及所學，回答第5-6題。

5. 若活塞由靜止釋放後，開始向左移動，則在活塞向左移動的過程中，下列關於缸內理想氣體的內能變化量 ΔU 與活塞動能 K 的敘述，何者正確？
- (A) 缸內氣體的內能增加，且 $|\Delta U| = K$
 - (B) 缸內氣體的內能減少，且 $|\Delta U| > K$
 - (C) 缸內氣體的內能減少，且 $|\Delta U| < K$
 - (D) 缸內氣體與外界無熱交換，故 $\Delta U = 0$
6. 承上題，在活塞向左移動時，若缸內一個氣體分子即將撞擊活塞之前的速率為 u ，而與活塞碰撞後瞬間之速率為 v ，則下列敘述何者正確？
- (A) 速率 v 一定大於 u
 - (B) 速率 v 一定小於 u
 - (C) 速率 v 一定等於 u
 - (D) 速率 v 與 u 沒有一定的大小關係
7. 月球到地球的平均距離大約為地球半徑 R 的 60 倍。考慮在赤道平面上沿圓形軌道繞行地心的同步衛星，其軌道半徑最接近下列何者？
- (A) $4.2R$
 - (B) $6.6R$
 - (C) $7.8R$
 - (D) $8.3R$

8. 高能電子束可用於焊接和對材料進行衝擊強化。已知電子質量為 $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ，假設在真空腔室中，電子均以 $4.00 \times 10^7 \text{ m/s}$ 的速率沿 x 軸正方向撞擊一個靶。如果在 $5.00 \times 10^{-8} \text{ s}$ 的時段中，撞擊靶的電子總共為 1.25×10^{14} 個，而每個電子射入靶後均變成靜止並停留於靶上，則在該時段作用於靶的平均力為下列何者？
- (A) $9.11 \times 10^{-2} \text{ N}$
(B) $9.11 \times 10^{-3} \text{ N}$
(C) $4.55 \times 10^{-3} \text{ N}$
(D) $4.55 \times 10^{-6} \text{ N}$
9. 氫原子中的電子從能階 E_1 躍遷到能階 E_2 時，輻射出波長為 λ_1 的光，而從能階 E_1 躍遷到能階 E_3 時，則輻射出波長為 λ_2 的光，其中 $\lambda_1 > \lambda_2$ 。若電子吸收光後從能階 E_3 被激發到能階 E_2 ，則電子所吸收的光，其波長為下列何者？
- (A) $\lambda_1 \lambda_2 / (\lambda_1 - \lambda_2)$
(B) $\lambda_1 \lambda_2 / (\lambda_1 + \lambda_2)$
(C) $\lambda_1 + \lambda_2$
(D) $\lambda_1 - \lambda_2$
10. 考慮一個以金屬導線連接而成的迴路。已知在電壓為固定的電源和分布於導線表面的靜電荷所建立的電場驅動下，迴路各部分的導線都靜止不動，且載有穩定不變的電流。下列關於該電流迴路在其周圍空間所產生電場與磁場的敘述，何者正確？
- (A) 在迴路周圍只有電場，沒有磁場，不發出電磁波
(B) 在迴路周圍只有磁場，沒有電場，不發出電磁波
(C) 在迴路周圍的電場與磁場會隨時間而變，並相互感應發出電磁波
(D) 在迴路周圍的電場與磁場不隨時間而變，不會相互感應發出電磁波

11. 假設在演奏前，所有樂器原本都處於室溫，但隨著演奏的進行，管樂器的氣柱中充滿演奏者呼出的熱氣，而絃樂器的琴弦因為與琴弓摩擦而升溫。已知氣柱中的聲波與琴弦上的橫波，其波長均可近似為不隨溫度而變，而琴弦上的橫波，其波速會隨琴弦升溫而變慢，則在氣柱和琴弦升溫後，樂器演奏所發出的聲波頻率，相較於樂器各部分維持為室溫時所進行的相同演奏，下列關於聲波頻率變化的敘述，何者正確？
- (A) 管樂器氣柱發出的聲波頻率升高，絃樂器發出的聲波頻率升高
(B) 管樂器氣柱發出的聲波頻率降低，絃樂器發出的聲波頻率升高
(C) 管樂器氣柱發出的聲波頻率升高，絃樂器發出的聲波頻率降低
(D) 管樂器氣柱發出的聲波頻率降低，絃樂器發出的聲波頻率降低
12. 在地球重力下自由擺動的擺錘，當擺長從 L 突然縮短成為 L' 時，擺錘的速率會突然變快，而從 v 變成為 $v' = vL/L'$ 。同理，若蹲在踏板上盪鞦韆的人突然起身站直，則其擺動速率也會改變。假設以人與鞦韆為系統，而人蹲在踏板上自由擺盪，在最低點時突然起身垂直站立，身體保持與吊繩共平面，則與不起身的情況比較，下列關於起身後瞬間此系統的能量增減及其最大擺角的敘述，何者正確？
- (A) 系統的擺動動能增加，重力位能增加，可達到的最大擺角增大
(B) 系統的擺動動能增加，重力位能減少，可達到的最大擺角增大
(C) 系統的擺動動能減少，重力位能增加，可達到的最大擺角減小
(D) 系統的擺動動能增加，重力位能增加，可達到的最大擺角不變
13. 光從太陽傳到地球約需 500 秒，而從地球上眺望時，太陽所張的角（即角直徑）約為 0.5° ，已知 $360^\circ = 2\pi$ 弧度，依此推算，太陽的半徑約為下列何者？（光速 c 約為 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ）
- (A) $7 \times 10^8 \text{ m}$
(B) $1 \times 10^9 \text{ m}$
(C) $4 \times 10^9 \text{ m}$
(D) $8 \times 10^9 \text{ m}$

14. 在真空管中進行的光電效應實驗，通常以頻率為 f 的入射光照射作為電子發射極的金屬板，並另有一個稱為收集極的金屬板，收集發射極發出的光電子，因而兩極板之間有光電流 I 。已知收集極與發射極之間的電壓差 V 為正時，收集極與發射極分別相當於一個電池供電時的正極端與負極端。若入射光所照射的發射極金屬板都相同，則下列關於此項實驗的敘述何者正確？
- (A) 入射光頻率 f 改變時，光電子由入射光獲得的能量不會跟著頻率 f 改變
- (B) 入射光頻率 f 固定時，光電子由入射光獲得的能量與入射光的強度無關
- (C) 電壓差 V 為正值時，只有動能為最大的光電子可到達收集極
- (D) 在此實驗中，電壓差 V 與電流 I 的比值 R 必為定值
15. 微波爐的玻璃門板上，通常貼有一層金屬薄片，其上滿布直徑約為 1 mm 的小孔，以避免微波外洩引起安全顧慮，並可透光以便檢視微波爐內部。此帶孔金屬片可視為由狹縫彼此垂直的兩個金屬條柵欄所組成，而微波爐內的微波或光波必須能夠先後通過兩個柵欄的狹縫後才能外洩。依此模型，關於帶孔金屬片或柵欄的功能，下列敘述何者正確？
- (A) 電磁波的波長大於柵欄狹縫的寬度時，較易直進通過柵欄
- (B) 光波不是電磁波，所以可穿過小孔或柵欄狹縫
- (C) 柵欄阻擋電磁波的作用與電磁波的波長有關
- (D) 光波的傳播速率遠大於微波，較易通過柵欄
16. 正常情況下的人耳可聽見的聲音頻率約為 20 Hz 到 $2.0 \times 10^4\text{ Hz}$ ，但氣球被刺破，雖只發生一次，人耳卻可聽到爆破聲，其道理可用簡化的模型來探索。假設聲速為 340 m/s ，氣球直徑約 0.10 m ，距離人耳約 10 m ，爆破導致氣球所在處突然產生尺寸為氣球大小的氣壓擾動，則下列關於氣球爆破聲的敘述何者正確？
- (A) 爆破聲的頻率低於 10 Hz ，但聲音強度大，故人耳仍可聽到爆破聲
- (B) 爆破聲的頻率高於 $2.0 \times 10^4\text{ Hz}$ ，但聲音強度大，故人耳仍可聽到爆破聲
- (C) 氣球爆破後，氣球內的氣體經 $\frac{10}{340}\text{ s}$ 後抵達人耳，使人耳聽到爆破聲
- (D) 爆破所造成的脈衝波，其有效波長約 0.10 m ，與頻率 3.4 kHz 的聲音相近

17. 取垂直方向為 z 軸。一個沿 z 軸的直條型導體天線，其所發射的電磁波為橫波，當此電磁波沿著水平 x 軸傳播時，其電場方向與 z 軸平行，而磁場方向則與 y 軸平行。假設接收電磁波的圓環形平面導體線圈到天線的連線沿著水平 x 軸，且線圈上的感應電流正比於垂直通過線圈平面的磁力線數目的時間變化率，則下列的線圈擺放方式，何者可使線圈的感應電流與接收到的訊號最強？
- (A) 線圈平面與 xz 平面重合
 - (B) 線圈平面與 xy 平面重合
 - (C) 線圈平面與 yz 平面重合
 - (D) 線圈平面與 yz 平面成 45° 角
18. 在某些電路中，當電路與電源接通且載有電流時，若在瞬間將電路上的開關打開形成斷路，開關兩極之間的空氣間隙會出現火花，表示空氣的絕緣失效形成電流通路。但若電路未與電源接通且不載有電流時，於瞬間將開關閉合以形成電流通路，則不會出現火花。已知開關打開或閉合時，電磁感應產生的電流趨向於使電路上的電流維持其原有狀態，則在上述電路開關打開或閉合的瞬間，下列關於電路周圍磁場和電流變化的敘述何者正確？
- (A) 開關打開的瞬間，周圍磁場一定維持不變，電路不會產生感應電流
 - (B) 開關打開的瞬間，周圍磁場消失，產生的感應電流與原來電流反向
 - (C) 開關閉合的瞬間，電磁感應產生的電流必定與電源驅動的電流同向
 - (D) 開關閉合的瞬間，由於電磁感應，電路電流趨向於維持為零

19. 已知一種氣體的原子，在靜止時若吸收一個頻率為 f 的光子後，會從基態躍遷到其第一激發態。此原子所吸收的光波，其頻率會因為該原子相對於光源的運動而有頻移現象，就像運動中的觀察者所聽到的聲波會有都卜勒頻移一樣。已知原子各能階之間的能量差不隨其運動速度而變，若該氣體的原子在容器中做熱運動，並在吸收一個由靜止光源所發出、頻率為 f' 的光子後，從基態躍遷到第一激發態，則下列敘述何者正確？
- (A) f' 一定小於 f
 - (B) f' 一定等於 f
 - (C) f' 一定大於 f
 - (D) 依據原子的運動方向， f' 可能大於或小於 f
20. 原子中的電子藉由與距離平方成反比的靜電吸引力，圍繞著原子核運行，其能量是量子化的，稱為能階。行星也是在與距離平方成反比的重力吸引下，圍繞太陽運行，但卻不以量子化的能階來描述其能量，下列解釋行星軌道運動不以能階來描述的理由，何者正確？
- (A) 靜電力可以是吸引力或排斥力，但重力只有吸引力
 - (B) 電荷可以分為正電荷和負電荷，但質量則無正負之分
 - (C) 電子與原子核均具有波粒二象性，但行星只具有粒子性
 - (D) 不同尺度的自然現象在不同的精確度要求下，可用不同的物理模型來描述