

國立彰化高級中學 115 學年度科學班甄選 科學能力檢定 【物理科】 試題卷

試題共 4 頁，總分 100 分，請將答案劃記在答案卡上，
並將甄選證號前 2 碼劃記在班級，後 2 碼劃記在座號。

【單選題】共 26 題，總分 100 分。

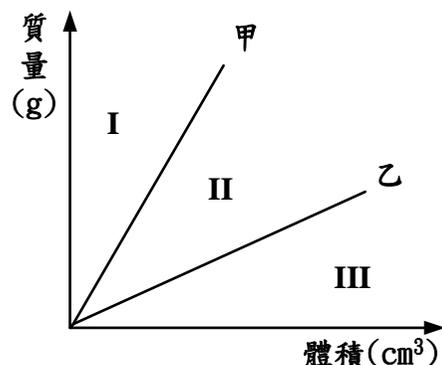
1~10 題，每題 3 分；11~20 題，每題 4 分；21~26 題，每題 5 分。

每題都只有一個正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 有 A、B 兩個物體，其質量與體積如表所示；兩個物體都是由單一物質所組成，其質量與體積關係如圖

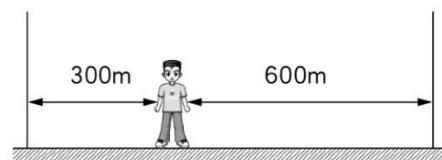
物體名稱	A	B
質量(g)	54	8
體積(cm ³)	20	10

所示，已知 A 物體與 B 物體分別位在圖中的甲線或乙線上。如果取體積 50 立方公分的水，則其質量與體積的關係會在圖中的哪個位置？ (A) 第 I 區 (B) 第 II 區 (C) 第 III 區 (D) 甲線上 (E) 乙線上。



2. 下列有關「聲音」的敘述，何者正確？
(A) 聲音的高低稱為響度，通常以「赫」為單位。
(B) 60 分貝聲音強度是 30 分貝的 2 倍。
(C) 聲速超過 340 m/s 的聲音，稱為「超音波」。
(D) 聲音在空氣中傳播時，空氣分子振動方向與波前進方向平行。
(E) 聲音在空氣中傳播速度大於在水中速度。

3. 如附圖，小明在兩牆之間敲擊音叉，已知聲速為 300 m/s，則他所聽到的第一個回聲與第二個回聲相隔多少秒？
(A) 1 秒 (B) 2 秒 (C) 3 秒 (D) 4 秒 (E) 5 秒。



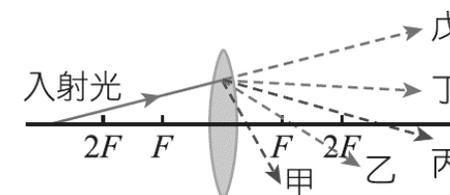
4. 下列各種成像中，哪一個屬於「實像」？
(A) 視網膜上的成像 (B) 平面鏡中所看到自己的像 (C) 從空氣看到水中魚的像 (D) 透過近視眼鏡所見的像 (E) 從放大鏡看到的像。

5. 在一個暗室中，小明分別使用紅光與綠光照射甲、乙、丙三顆不透明小球，觀察到的顏色結果記錄如下表。若將這三顆球同時置於白光下觀察，下列推論何者最合理？

照射光線	甲球顏色	乙球顏色	丙球顏色
紅光	紅	紅	黑
綠光	黑	綠	綠

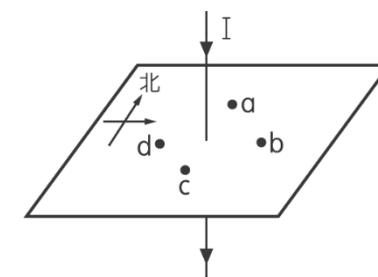
- (A) 甲球在白光下一定呈現白色 (B) 乙球在白光下一定呈現黃色
(C) 丙球在白光下可能呈現綠色 (D) 若改用藍光照射，這三顆球都會呈現黑色
(E) 這三顆球中，至少有三顆是紅色的球。

6. 如圖所示，F 點為凸透鏡焦點，焦點 F 到透鏡鏡心的距離為焦距。自凸透鏡前主軸上二倍焦距外發出一條入射光，該入射光經凸透鏡折射後所走的路徑，最可能為哪一條？

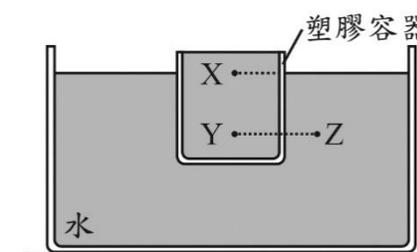


- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。

7. 如圖所示，長直導線垂直通過水平放置的紙板，紙板上的四個點 (a、b、c、d) 與導線等距離。若在這四個點上各放置一個小磁針，且導線的電流由零逐漸加大，則在何處小磁針的 N 極最後幾乎會指向東方？
(A) a (B) b (C) c (D) d (E) 以上皆非。



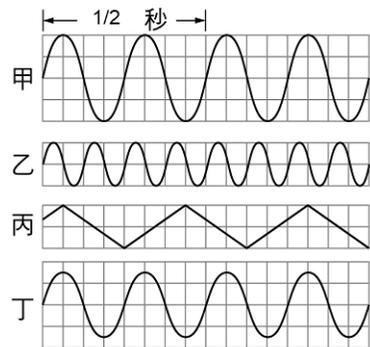
8. 如圖，一裝滿水的塑膠容器靜止浮於水面，圖中 X、Y、Z 三點的液體壓力分別為 P_x 、 P_y 、 P_z ，其中 X 點與塑膠容器外的水面在同一水平面上，Y 點與 Z 點也位於同一水平面上，則下列關於 P_x 、 P_y 、 P_z 的大小關係式何者正確？



- (A) $P_x = P_y = P_z = 0$
(B) $P_y > P_z > P_x = 0$
(C) $P_y > P_z > P_x > 0$
(D) $P_y = P_z > P_x = 0$
(E) $P_x = P_y = P_z > 0$ 。

9. 小明將一個質量為 40 g 、體積為 100 cm^3 的正立方體木塊，置入裝有 500 cm^3 某液體 X 的燒杯中。當木塊靜止平衡後，發現木塊有一半的體積沒入液面之下，下列敘述何者正確？
- (A) 木塊受到的浮力大小為 50 gw
 (B) 液體 X 的密度為 0.4 g/m^3
 (C) 燒杯內液體 X 的總質量為 400 g
 (D) 若將木塊往下按壓使其完全沒入液體中，則木塊所受浮力變為 40 gw
 (E) 若改將此木塊置入密度為 1.0 g/m^3 的純水中，木塊沒入水中的體積會變大。

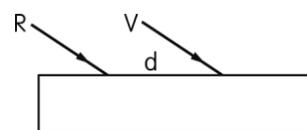
10. 如圖所示，甲繩波傳遞兩個波長所需的時間為 $1/2$ 秒，則乙、丙、丁的頻率分別為多少赫？



選項	乙	丙	丁
(A)	8	$8/3$	4
(B)	6	$7/3$	3
(C)	3	$5/2$	3
(D)	2	$7/6$	2
(E)	2	1	4

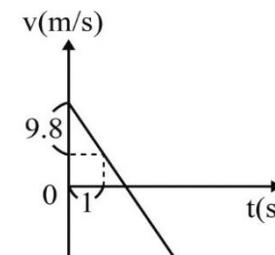
11. 人造衛星靠火箭或太空梭送入太空中，之後以穩定的速率 V ，在距離地心 R 處，繞著地球作圓周運動，此時地球對人造衛星的萬有引力為 F 。已知地球對衛星的萬有引力，可視為地球質量全部集中在地心，則下列敘述何者正確？
- (A) 由牛頓第一運動定律可知，人造衛星在作圓周運動的過程中，所受合力為零
 (B) 人造衛星在運行時，地球也受到人造衛星的萬有引力，只是此力小於 F
 (C) 人造衛星作圓周運動時，所受向心力的大小固定，故人造衛星作等加速度運動
 (D) 若將人造衛星移至距離地心 $3R$ 處，則地球對人造衛星的萬有引力將變為 $\frac{1}{9}F$
 (E) 若將人造衛星移至距離地心 $3R$ 處，則人造衛星的加速度會變大。

12. 如圖，兩條平行的紅光 R 與紫光 V，由空氣中斜射到一平行玻璃磚的上表面，入射位置相距 d ，經折射再折射後，射出到空氣中。若空氣可視為真空，且已知在同一介質中的紅光速率大於紫光，試問兩條光線射出到空氣中的情況如何？
- (A) 兩條射出光線仍平行，出射位置間距大於 d
 (B) 兩條射出光線仍平行，出射位置間距仍等於 d

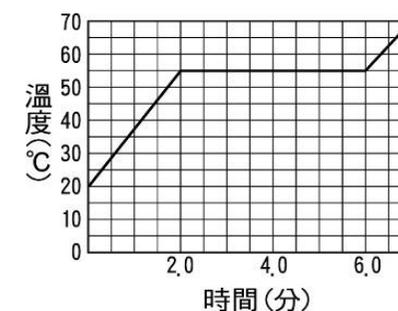


- (C) 兩條射出光線將不再平行
 (D) 紅光 R 射出玻璃磚後的光線頻率，與射入前相同
 (E) 紫光 V 射出玻璃磚後的光線波長，與射入前不同。

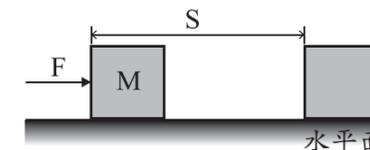
13. 有一顆球在鉛直方向的運動過程如圖所示，若不計空氣阻力的影響，令鉛直向上為正。下列敘述何者正確？
- (A) 開始計時經 1 秒後，球到達最高點
 (B) 球到達最高點時，速度和加速度皆為零
 (C) 若球 $t=0\text{ s}$ 時速度為 19.6 m/s ，則球的最大位移為 9.8 m
 (D) 承(C)，當球回到初位置時，運動過程的路徑長為 19.6 m
 (E) 球回到初位置的速度量值與 $t=0\text{ s}$ 時的速度量值相等



14. 如圖為某固態物體以同一熱源加熱後的熔化曲線，由圖判斷，下列敘述何者正確？
- (A) 物體的沸點為 55°C
 (B) 開始加熱 2 分鐘至 6 分鐘之間，此物體沒有吸收熱量。
 (C) 開始加熱 2 分鐘至 6 分鐘之間，此物體質量每克吸收的熱量為 70 卡。
 (D) 固態的比熱小於液態的比熱
 (E) 承(D)，條件不足，無法判斷兩者比熱大小關係

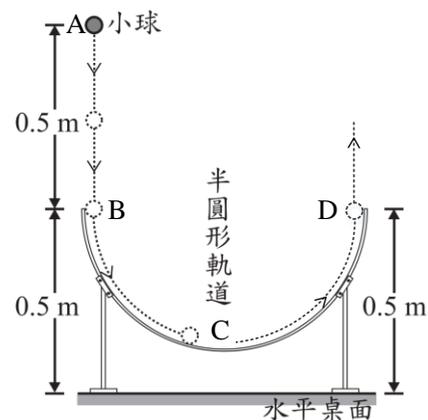


15. 如圖所示，在無摩擦力的水平面靜置一個質量為 M 的木塊，以水平外力 F 推動此木塊，使其在沿力的方向移動 S 的距離。已知外力對木塊所作的功可以完全轉換為木塊的動能，若想讓木塊獲得的動能變為原本的 4 倍，下列方法何者可行？

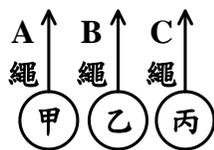


- (A) 改用質量 $4M$ 的木塊，但外力 F 、移動距離 S 不變
 (B) 改以 $2F$ 的水平外力推動，但木塊質量 M 、移動距離 S 不變
 (C) 改以 $2F$ 的水平外力推動質量 $2M$ 的木塊，但移動距離 S 不變
 (D) 以 F 的水平外力推動，使木塊在力方向上移動 $4S$ 的距離，但木塊質量 M 不變
 (E) 改以某水平外力推動，使木塊移動 S 距離的時間變成原本 2 倍，但木塊質量 M 、移動距離 S 不變

16. 如圖所示，一個半圓形軌道固定在水平桌面，軌道兩端均距水平桌面高度 0.5 公尺，將一顆 1 公斤的小球在距水平桌面高度 1.0 公尺的 A 處，由靜止自由落下經半圓形軌道 B 點、底部 C 點、D 點。若不計任何摩擦力或阻力，重力加速度為 10 公尺/秒²，令水平桌面的重力位能為零，則下列敘述何者正確？

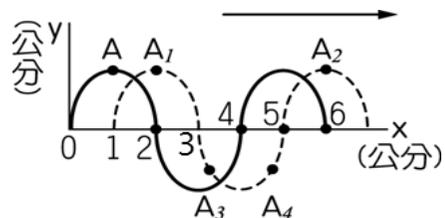


- (A) 小球在 C 點的動能為 10 焦耳
 (B) 小球在 D 點的力學能為 10 焦耳
 (C) 小球滑過軌道 D 點後，向上達到最高點時，其重力位能必小於 10 焦耳。
 (D) 由 C 點到 D 點過程中，重力對小球作負功，軌道正向力對小球作正功
 (E) 若改令 C 點重力位能為零，則 B、C 兩點的位能差變小
17. 如圖所示，A、B、C 三條質量可忽略的繩子，分別將質量均為 1 公斤的甲、乙、丙三球，沿鉛直方向往上拉。已知甲球以 2 m/s 等速向上，乙球以 4 m/s 等速向上，丙球以 1 m/s² 等加速度向上，設重力加速度為 10 m/s²，下列敘述何者錯誤？



- (A) 甲球的加速度大小為 10 m/s²
 (B) 乙球所受的合力為 0 牛頓
 (C) 丙球所受的重力為 10 牛頓
 (D) 甲球所受的 A 繩張力為 10 牛頓
 (E) 丙球所受的 C 繩張力為 11 牛頓。

18. 如圖為均勻介質中向右傳遞的橫波，實線為 $t = 0$ 秒的波形，虛線為 $t = t_0$ 秒 ($0 < t_0 < 4$ 秒) 時的波形。已知此波的質點在 1 分鐘內上下來回振動的次數為 15 次。下列敘述何者正確？



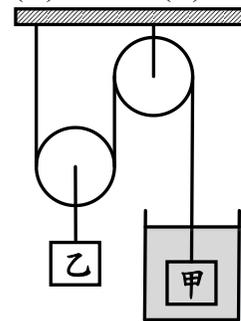
- (A) 該波的波速大小為 1.5 cm/s，介質質點隨波向右移動
 (B) 在 $0 \sim t_0$ 秒時間內，位置 $x = 1$ cm 處的質點 A 位移大小為 1 cm
 (C) 當 $t = 5$ 秒時，位於 $x = 3$ cm 處的質點，其振動方向向上
 (D) 當 $t = t_0$ 秒時，質點 A_3 及質點 A_4 兩者的加速度方向相反
 (E) 若介質不變，當質點在 1 分鐘內上下來回振動的次數變為 30 次，則波速變為原來的兩倍。

19. 有一標示「220 V、1000 W」的吹風機。假設吹風機內部的電阻為定值，消耗的電能完全轉換成熱能，即不計能量轉換時的損耗，已知 1 卡 = 4.2 焦耳，下列敘述何者正確？

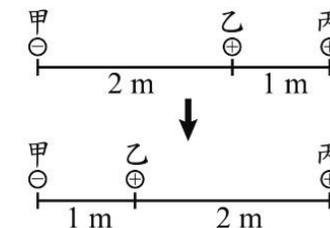
- (A) 若將此吹風機改接 110 V 電源上，其消耗的電功率將變為 500 W
 (B) 將吹風機連接 220 V 電源，每秒鐘約可產生 238 卡的熱能
 (C) 若在 220 V 下連續使用 10 分鐘，吹風機消耗的總電能為 10 度
 (D) 不論連接何種電壓，吹風機使用時間越長，耗電功率越大
 (E) 若吹風機消耗 1000 焦耳的電能，可以轉換成 1000 卡的熱能。

20. 甲、乙兩不同物體，甲的密度為 6 g/cm³，乙的密度為 4 g/cm³，如圖所示。今將甲置入密度為 2 g/cm³ 的液體中且未觸及杯底，若此時兩物達靜力平衡(呈靜止狀態)，則甲、乙兩物之質量比為多少？(不計繩重、滑輪重與摩擦力)

- (A) 1 : 2 (B) 2 : 3 (C) 3 : 2 (D) 3 : 4 (E) 4 : 3



21. 如圖，甲、乙、丙三個金屬球，甲球帶 $-Q$ ，乙、丙兩球帶 $+Q$ 。剛開始乙球距離甲球 2 m，距離丙球 1 m，之後將乙球向左移動 1 m，使乙球距離甲球 1 m，距離丙球 2 m。若甲乙間的靜電力大小為 $F_{甲乙}$ ，乙丙間的靜電力大小為 $F_{乙丙}$ ，甲丙間的靜電力大小為 $F_{甲丙}$ ；甲球所受合力大小為 $F_{甲}$ ，乙球所受合力大小為 $F_{乙}$ ，丙球所受合力大小為 $F_{丙}$ 。則移動前後，下列敘述何者正確？



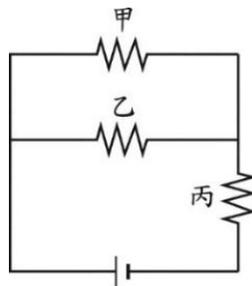
- (A) $F_{甲乙}$ 變大， $F_{乙丙}$ 變大， $F_{甲丙}$ 不變。
 (B) $F_{甲乙}$ 變大， $F_{乙丙}$ 變小， $F_{甲丙}$ 變小。
 (C) $F_{甲}$ 變大， $F_{乙}$ 不變， $F_{丙}$ 變小。
 (D) $F_{甲}$ 變大， $F_{乙}$ 變大， $F_{丙}$ 變大。
 (E) $F_{甲}$ 不變， $F_{乙}$ 變小， $F_{丙}$ 不變。

22. 在溫度維持 25°C 環境中，小明準備了甲、乙兩個質量相同的玻璃杯（比熱為 $0.2 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ ），各裝有 50 g 的純水（比熱為 $1.0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ ），初始溫度均為 45°C ，最後溫度皆降至環境溫度。若小明在實驗開始前，偷偷在乙杯中加入了一塊質量為 M 、溫度亦為 45°C 的金屬塊，最後發現乙杯（含杯、水、金屬塊）散失的總熱量變為甲杯的 1.2 倍。下列敘述何者正確？

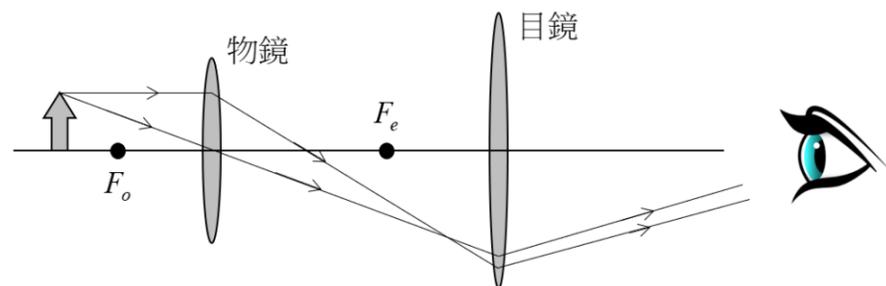
- (A) 初始狀態下，甲杯中玻璃杯所含的熱能是純水的 0.2 倍
 (B) 若甲杯降溫過程中，純水與玻璃杯散失熱量相等，則玻璃杯質量應為 250 g
 (C) 承(B)，根據實驗結果，乙杯中的金屬塊在降溫過程中散失了 120 cal 的熱量
 (D) 承(B)，若金屬塊的比熱為 $0.1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ ，則金屬塊的質量 M 為 100 g
 (E) 降溫過程中，甲、乙兩杯的溫度變化量 ΔT 之比為 $1.2:1$ 。

23. 一電路裝置如圖所示，接通電流後，甲、乙、丙三個電阻器的耗電功率比為 $1:2:4$ ，若導線電阻忽略不計，甲、乙、丙的電阻值比 $R_{\text{甲}}:R_{\text{乙}}:R_{\text{丙}}$ 應為何？

- (A) $1:2:4$
 (B) $2:1:3$
 (C) $4:2:1$
 (D) $16:4:1$
 (E) $18:9:8$

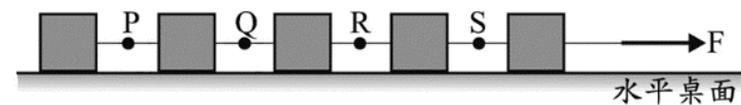


24. 顯微鏡由物鏡與目鏡所組成，兩者皆為凸透鏡，如圖所示， F_o 為物鏡焦點， F_e 為目鏡焦點。當待觀察的物體放置在物鏡一倍焦距與兩倍焦距之間時，某人透過顯微鏡觀察此物體，考慮兩道由物體發出的光線，光線經物鏡折射後形成第一次成像，像的光線再經目鏡折射，最後光線進到人的眼睛，此人就可看到放大的像。根據此示意圖（未依實際比例繪製），關於顯微鏡成像的敘述，何者正確？



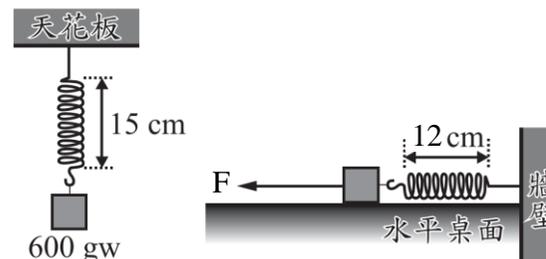
- (A) 光線經過物鏡後的第一次成像是虛像
 (B) 光線經過目鏡後的第二次成像是實像
 (C) 光線經過物鏡後的第一次成像是位於物鏡的一倍到兩倍焦距間
 (D) 光線經過物鏡後的第一次成像是位於目鏡的焦點內
 (E) 若將目鏡後方的眼睛改以布幕取代，則布幕上會有與物體上下顛倒的像。

25. 如圖所示，將五個質量均為 m 的木塊以細線連接，再以固定的水平力 F 拉動木塊，使五個木塊在無摩擦力的水平桌面上作直線運動。剛開始五個木塊的加速度大小同為 2 m/s^2 ，一段時間後，將某一位置的細線剪斷，已知剪斷後水平力 F 保持不變，仍被 F 拉動的木塊加速度變為 a 。若忽略細線質量，下列關於剪斷位置與結果的敘述，何者正確？



- (A) 若剪斷 P 線，則仍被 F 拉動的木塊加速度 a 變為 2.5 m/s^2
 (B) 若剪斷 Q 線，則 S 線的張力大小會跟原本(剪斷前)的一樣
 (C) 若剪斷 R 線，則 S 線的張力會變為原本(剪斷前)的 1.2 倍
 (D) 欲被 F 拉動的木塊加速度 a 變為 10 m/s^2 ，應剪斷 P 線
 (E) 無論剪斷哪一條線，水平力 F 做功的功率必跟原本(剪斷前)的一樣。

26. 如圖(一)所示，在一原長為 10 cm 的輕彈簧(不計彈簧質量)下端掛一個重量為 600 gw 的金屬塊，靜止平衡時彈簧的全長為 15 cm 。現將此彈簧與金屬塊置於水平桌面上，如圖(二)所示，彈簧一端連接牆壁，另一端連接金屬塊，對金屬塊施予一個大小為 F 的水平向左拉力，使金屬塊處於靜止平衡狀態，此時彈簧全長為 12 cm 。已知金屬塊與桌面間的最大靜摩擦力為 150 gw ，動摩擦力為 100 gw 。已知彈簧在實驗後皆能恢復原長，則關於此金屬塊受力的敘述，下列哪一個較為合理？



- (A) 此時金屬塊所受的摩擦力大小為 150 gw ，方向向右
 (B) 若施力 F 為 300 gw ，則摩擦力大小為 60 gw ，方向向右
 (C) 若施力 F 為 100 gw ，則摩擦力大小為 140 gw ，方向向右
 (D) 若撤除拉力 F 後金屬塊向右運動，則可知此時摩擦力大小為 100 gw ，方向向右
 (E) 根據虎克定律，若彈簧全長變為 20 cm ，代表所受拉力 F 必為 1200 gw 。