

# 國立臺南第一高級中學一〇七學年度學術性向資優鑑定

## 【數理類】複選第一階段自然成就評量試題

各位同學好，作答之前，請詳閱以下注意事項：

1. 手機請務必關機，手錶鬧鐘鬧鈴設定請取消，並將手機放置於前方地板上。
2. 桌上僅放置准考證及文具。
3. 遲到 15 分鐘以上不准入場，考試開始 30 分鐘內不准交卷出場。
4. 考生不得將試題及答案卡（卷）攜出試場，違者該科不予計分。
5. 請用 2B 鉛筆劃卡。
6. 請依照准考證號碼，將後四碼中的第一碼劃記在答案卡『班級』欄的『十位』數，第二碼劃記在『班級』欄的個位數，第三碼劃記在『座號』欄的『十位』數，第四碼劃記在『座號』欄的個位數。例如准考證號碼為 10234 者，請在班級欄的十位數劃記 0，個位數劃記 2，在座號欄的十位數劃記 3，個位數劃記 4。
7. 請務必在答案卡姓名欄填入姓名。
8. 考試時間為 80 分鐘，自 10:30~11:50。
9. 試題共 10 頁，50 題，每題都只有一個答案，每題答對得 2 分，答錯不倒扣。

☆鈴響前請勿翻開試題本☆

### 【第一部分】

#### ◎1~2 題為題組

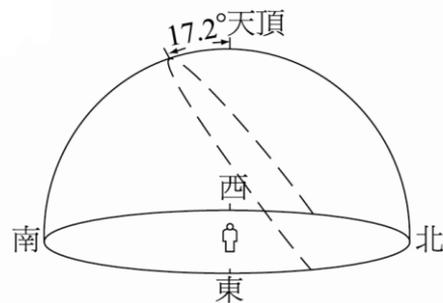
- 1、107年7月11日晚間8時41分，台南地區發生一起【甲】為4.3的有感地震，【乙】深度5.6公里，台南地區某測站測得的【丙】達X級，所幸搖晃時間很短，因此沒有造成重大災情，上述中的甲、乙、丙均為地震報告中必出現的名詞，請問丙名詞的數值(X)之大小與甲的數值(4.3)比，應為何？(A) X必大於4.3 (B) X必小於4.3 (C) X必等於4.3 (D) X的數值有可能大於或小於4.3。
- 2、造成此地震的成因可能是後甲里斷層或是其他盲斷層錯動所致，台灣地區分布大量斷層與時常發生地震，下列關於此次地震與台灣地質構造敘述，正確的選項有幾個？
- ①：台灣南端有菲律賓海板塊向西隱沒入歐亞板塊之下
  - ②：台灣位於聚合性板塊邊界，因此斷層均為逆斷層
  - ③：題1中的【甲】應為規模
  - ④：題1中的【乙】應為震央
- (A)1個 (B)2個 (C)3個 (D)4個

#### ◎3~4 題為題組

附圖為甲地某日見到的太陽升落軌跡，當天中午太陽仰角是一整年中仰角最高的一天，已知此日後，一個月內，中午時刻太陽在天空的仰角愈來愈低

- 3、請問題目敘述中的這一個月期間，是位於下列哪一個區間？

- (A)春分之後、夏至之前
- (B)夏至之後、秋分之前
- (C)秋分之後、冬至之前
- (D)冬至之後、春分之前



- 4、請問甲地最可能的緯度為何？(A)北緯 72.8 度

(B)北緯 40.7 度 (C)北緯 17.2 度 (D)南緯 17.2 度 (E)南緯 40.7 度

- 5、河川攜帶泥砂至海岸時，不同粒徑的泥砂會沉積在出海口附近的不同地點。某地的地層由老到新的沉積順序依序為(甲)頁岩、(乙)砂岩、(丙)頁岩。若只單純考慮海進或海退所造成的影響，不考慮如河川季節流量變化及沿岸流等因素，則下列哪一種海水相對於陸地的變動，較可能造成此地由地層甲至地層丙的沉積環境變化？(A)海退 (B)海進 (C)先海退、後海進 (D)先海進、後海退 (E)海水面保持不變動。

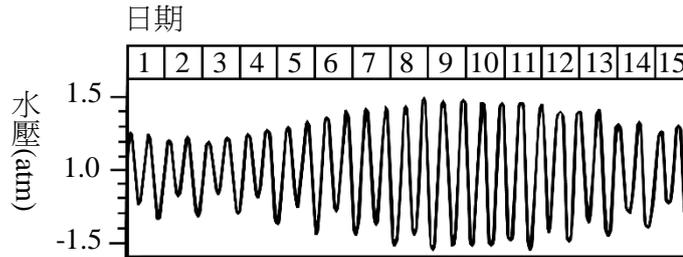
- 6、下列關於太陽系內天體的敘述，正確的選項有幾個？

- ①：4顆類地行星的總質量大於4顆類木行星的總質量
- ②：冥王星屬於矮行星，其無法利用自身重力清除公轉軌道上其他的天體
- ③：火星與木星之間散布著許多小行星，主要成分為岩石和金屬
- ④：當彗星靠近太陽的時候，會發展出彗髮與背向太陽的彗尾，流星雨的成因也與此有關

(A)1個 (B)2個 (C)3個 (D)4個

#### ◎7~8 題為題組

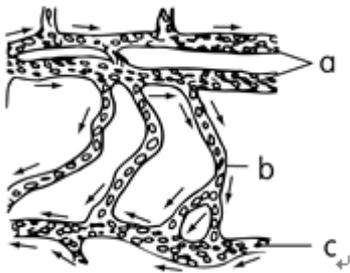
某地海岸的潮汐週期變化如附圖(潮位站水壓變化圖)



- 7、小安今天來到此海岸玩，發現早上 11 點左右潮位最低，潮間帶最寬，有很多人在沙灘上挖尋文蛤，他拍了一張照片。隔天小安再去同一海邊，在下午 1 點左右進行觀察，會觀察到下列哪個現象？
- (A)潮間帶出現，且潮位站水壓逐漸下降 (B)潮間帶出現，且潮位站水壓逐漸上升  
(C)達當日最高潮位，且潮間帶最窄 (D)達當日最低潮位，且潮間帶最寬
- 8、若地球自轉速度變為目前自轉速度的一半，月球公轉速度變為目前公轉速度的 2 倍，其餘影響此處潮汐之因素不變，請問此地潮汐週期與原本相比如何變化？ (A)變長 (B)不變 (C)變短
- 9、一個空氣塊在過山時(迎風面上升，背風面下沉)，在迎風面因空氣塊達飽和而有雲雨產生，請問此空氣塊在迎風面與背風面的氣溫變化有何差異？
- (A)迎風面降溫、背風面增溫，迎風面單位高度內氣溫變化較大  
(B)迎風面降溫、背風面增溫，迎風面單位高度內氣溫變化較小  
(C)迎風面降溫、背風面增溫，迎風面單位高度內氣溫變化與背風面一致  
(D)迎風面增溫、背風面降溫，迎風面單位高度內氣溫變化與背風面一致
- 10、關於台灣一年四季的天氣狀況敘述，正確的選項有幾個？
- ①：春末夏初常受滯留鋒影響，滯留鋒常有發展高聳的卷狀雲，帶來強降雨  
②：夏季偶有颱風過境，颱風侵台前，台灣主要吹東北風，颱風過後，引進西南氣流，台灣改吹西南風。  
③：秋季開始受到東北季風影響，西南部進入乾季  
④：冬季冷鋒過境，大陸冷氣團南下，會使台灣各地均呈現又冷又乾的天氣型態
- (A)1 個 (B)2 個 (C)3 個 (D)4 個

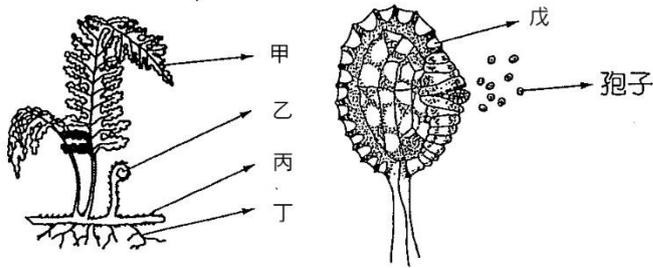
## 【第二部分】

11. 身體中的哪一個構造既為內分泌腺，亦為外分泌腺  
(A) 腦垂腺 (B) 甲狀腺 (C) 胰臟 (D) 腎上腺
12. 在晴朗的白天將若干隻渦蟲均勻放置在戶外的一水盆中，並將此水盆的左半部以不透光的黑色塑膠板局部覆蓋。過了 2 小時後，計數水盆左半部的渦蟲數目遠多於右半部。下列關於實驗結果的解釋，何者最正確？  
(A) 渦蟲有正向地性 (B) 渦蟲有負向光性 (C) 渦蟲有正趨光性  
(D) 渦蟲有負趨光性
13. 下列有關生物與外界進行氣體交換的構造，何者正確？(A) 蝌蚪—肺 (B) 鍬形蟲—外骨骼 (C) 衣魚—鰓 (D) 蚯蚓—皮膚
14. 有關於物質的檢驗與結果，何者錯誤？(A) 氯化亞鈷試紙碰到水蒸氣時由紅變藍  
(B) 碘液接觸到澱粉會變為黑藍色 (C) 本氏液碰到葡萄糖會變色 (D) 萌芽的綠豆產生的氣體通入澄清石灰水會造成混濁
15. 如圖所示，利用朱文錦來觀察血液的流動實驗，下列敘述何者錯誤？



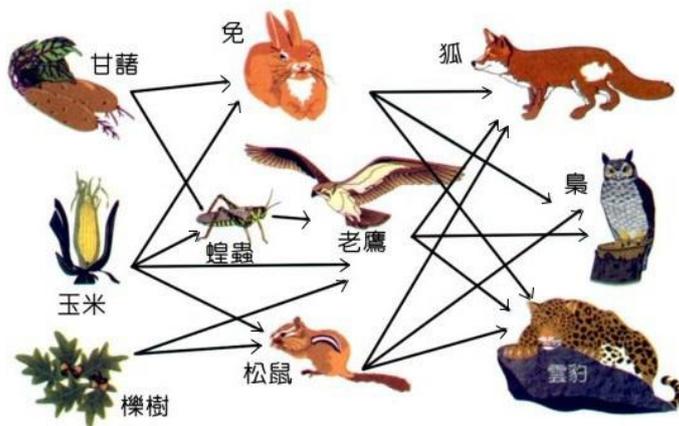
- (A) 可用任何一個部位的魚鰭來觀察 (B) 血管內的顆粒主要是紅血球 (C) 構造 b 是微血管 (D) 若觀察的部位是尾鰭，魚心臟的實際位置是在觀察者的右邊
16. 有關於動物界生物的敘述，下列何者正確？(A) 有的種類因具有細胞壁而有堅硬的體表  
(B) 都是多細胞生物 (C) 眼蟲也屬於動物界生物 (D) 動物界中以脊椎動物亞門生物種類最多

【題組】下圖為蕨類的外形與構造，試回答 17-18 題



17. 若要觀察蕨類的孢子，則需取用左圖中甲~丁哪一個構造？(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁
18. 下列有關於蕨類植物的敘述，何者正確？(A) 甲的功能僅能進行光合作用 (B) 乙的卷旋是蕨類植物的特質 (C) 蕨類植物大多僅能生長在潮濕的地方是因為缺乏維管束以及角質層 (D) 每種蕨類植物的孢子在葉背的排列方式不同，可作為分類的依據

【題組】下圖為某地生態系中的食物網，試根據此圖回答 19-20 題



19. 在狐狸能吃的食物中，哪一種生物獲得的能量最多？(A) 松鼠 (B) 老鷹 (C) 兔 (D) 蝗蟲
20. 假設此地區由於工業造成環境污染，會對哪種生物的影響最大？(A) 雲豹 (B) 松鼠 (C) 玉米 (D) 老鷹

【第三部分】

21. 已知某金屬的原子量小於 100，此金屬的某種氧化物含氧重占 $\frac{1}{5}$ ，其另一種氧化物的含氧重占 $\frac{1}{9}$ ，則此金屬的原子量為何？（原子量：O=16）

- (A) 64 (B) 27 (C) 80 (D) 50 (E) 40。

22. 某硫酸鎂水溶液中含有 88 ppm  $Mg^{2+}$ ，則  $SO_4^{2-}$  之重量百分率濃度約為多少？（原子量：O=16，Mg=24，S=32）

(A)  $3.25 \times 10^{-3}\%$

(B)  $2.2 \times 10^{-3}\%$

(C)  $3.52 \times 10^{-2}\%$

(D)  $2.2 \times 10^{-2}\%$ 。

(E)  $4.52 \times 10^{-3}\%$ 。

23. 有 A、B 兩元素形成的四種化合物，其分子式與組成質量比如附表：

化合物	分子式	A 原子 (質量 / 克)	B 原子 (質量 / 克)
甲	$A_aB_b$	7	8
乙	$A_2B$	14	X
丙	$AB_2$	7	16
丁	$A_2B_5$	Y	40

則表中 a、b、X、Y 的值分別為多少？

(A) 1、2、16、28 (B) 1、1、8、14 (C) 1、2、14、16

(D) 1、1、14、8 (E) 1、2、6、12。

24. 溴的原子序為 35，已知溴存在兩個同位素，其百分率幾近相同，而溴的原子量為 80，則溴的兩個同位素中的中子數分別為何？

(A) 43 和 45

(B) 79 和 81

(C) 42 和 44

(D) 44 和 46

(E) 45 和 47。

25. 將 800 mL 甲醇 ( $CH_3OH$ ，密度 0.80 g/mL) 和 500 mL 水混合，所得甲醇溶液的濃度為 16.0 M，則甲醇和水混合前、後總體積相差若干 mL？（原子量：H=1，C=12，O=16）

(A) 0 (B) 50 (C) 100 (D) 200 (E) 400。

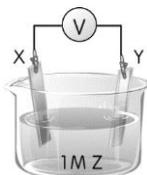
26. 將 A、B、C 三種氣體置於一密閉容器中，若三種氣體的初濃度及平衡濃度值如附表。則此反應的化學反應式之最簡整數係數和為何？

化合物	A	B	C
初濃度 (mol/L)	0.5	0.2	0
平衡濃度 (mol/L)	0.25	0.15	0.1

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8。
27.  $m$  克鋁片在氧氣中完全燃燒，生成  $n$  克氧化鋁，下列何者為鋁的原子量？(原子量：O=16)
- (A)  $\frac{8m}{n-m}$  (B)  $\frac{16m}{n-m}$  (C)  $\frac{24m}{n-m}$  (D)  $\frac{32m}{n-m}$  (E)  $\frac{36}{n-m}$ 。
28. 某 10 mL 氣態烴(C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>)與 80 mL 過量氧氣混合，在 15 °C、1 atm 下點火完全燃燒後，再回復至原溫度、壓力時，混合氣體體積為 60 mL，再通過 KOH 溶液冷卻後，體積變為 30 mL，則此烴為下列何者？
- (A) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> (B) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> (C) C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (D) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (E) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>。

29. 化學反應式： $a\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + b\text{FeSO}_4 + c\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow d\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + e\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + f\text{Na}_2\text{SO}_4 + g\text{H}_2\text{O}$ ，平衡後各反應物及產物之係數 (a、b、c、d、e、f、g) 為下列何者？
- (A) 1、6、7、3、1、1、7  
 (B) 1、2、7、1、1、1、7  
 (C) 3、2、13、1、3、7、13  
 (D) 1、2、5、1、1、1、5  
 (E) 1、5、5、1、2、1、5。

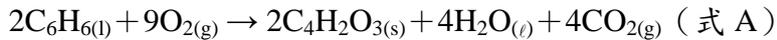
30. 附圖為一電池裝置，下列哪種電極、電解液組合會在放電過程中使電極 X 逐漸變重、電極 Y 逐漸變輕？



選項	(甲)	(乙)	(丙)	(丁)	(戊)
電極 X	Cu	Ag	Cu	Cu	Zn
電極 Y	Zn	Cu	Ag	Zn	Zn
電解液 Z	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	AgNO <sub>3</sub>	CuSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

- (A)(甲) (B)(乙) (C)(丙) (D)(丁) (E)(戊)。

31. 綠色化學的概念強調化學製程中原子的使用效率，若製程中使用很多原子，最後這些原子卻成為廢棄物，就不符合綠色化學的原則。若原子的使用效率定義為：化學反應式中想要獲得的產物之莫耳質量（分子量）除以所有產物的莫耳質量。已知製備順丁烯二酸酐（ $C_4H_2O_3$ ）有下列兩種不同的製程：



若反應物均完全反應完畢，式 A 原子的使用效率為  $a\%$ ，式 B 原子的使用效率為  $b\%$ ，則  $a+b$  的值最接近何者？

- (A) 18 (B) 39 (C) 57 (D) 75 (E) 100。

32. 某汗水試樣 100 mL，含有需氧廢料相當於 4.6 mg 的  $C_2H_6O$ （平衡反應式為  $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ ）。試計算該汗水的化學需氧量（COD）為多少 ppm？

- (A) 96 (B) 300 (C) 24 (D) 192 (E) 48。

33. 氟氯碳化合物會破壞臭氧層，其短程替代物為氫氟碳化合物，以 HFC-nmp 代表其分子式。其中 n 代表分子式中碳的數目減 1，例如： $CHF_2CF_3$  為 HFC-125； $CF_3CHF_2CF_3$  為 HFC-227，根據上列之說明，試推論下列敘述何者正確？

- (A) m 代表分子式中氫的數目減 1  
(B) p 代表分子式中氟的數目加 1  
(C)  $CHF_2CF_3$  為 HFC-105  
(D)  $CF_3CF_3$  為 HFC-106  
(E)  $CH_2FCH_2CF_3$  為 HFC-245。

34. 在  $100^\circ C$  時，某鹽類的溶解度為 60 克 / 100 克水， $40^\circ C$  時的溶解度為 20 克 / 100 克水，將  $100^\circ C$  之該飽和溶液 480 克降至  $40^\circ C$  時，其析出鹽類重量為何？

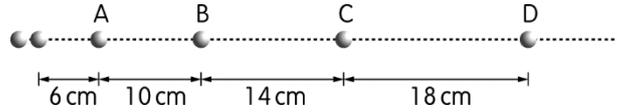
- (A) 10 克 (B) 20 克 (C) 30 克 (D) 60 克 (E) 120 克。

35. 某氮、氧之混合氣體共  $4 \times 10^{-3}$  莫耳，總重為 0.124 克，求混合氣體中氮的重量百分率最接近多少？（原子量：N=14，O=16）

- (A) 22.5% (B) 25% (C) 27.5% (D) 31% (E) 75%。

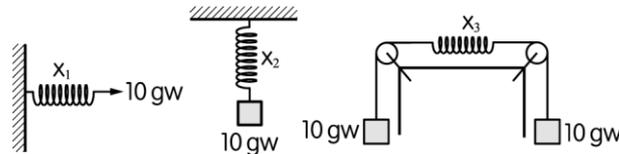
【第四部分】

36. 使用閃光攝影術拍攝一質點作等加速運動的情形，如圖所示，若兩次閃光的間隔為  $0.1\text{ s}$ ，則此物體在標示 B 處的瞬時速度為多少  $\text{cm/s}$ ? (A) 80 (B) 120 (C) 160 (D) 240。



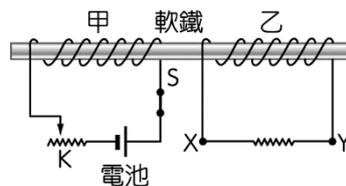
37. 在某棒球對抗賽中，投手將球以每秒 30 公尺的水平速度投進本壘，被打擊者以每秒 50 公尺的速度反向水平轟出。假設棒球質量為 0.15 公斤，而球與球棒接觸時間為 0.02 秒，問打擊者在這段時間內平均出力多少牛頓? (A) 150 (B) 300 (C) 450 (D) 600 (E) 750。

38. 力常數相同的理想彈簧，做圖中的操作時，伸長量分別為  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ ，則已知  $x_1 = 2\text{ cm}$ ，則下列敘述何者正確? (A)  $x_2 = 4\text{ cm}$  (B)  $x_3 = 4\text{ cm}$  (C) 力常數  $k = 0.2\text{ kgw/cm}$  (D) 力常數  $k = 5\text{ N/m}$  (E) 力常數  $k = 0.5\text{ kgw/m}$ 。(設  $g = 9.8\text{ m/s}^2$ )

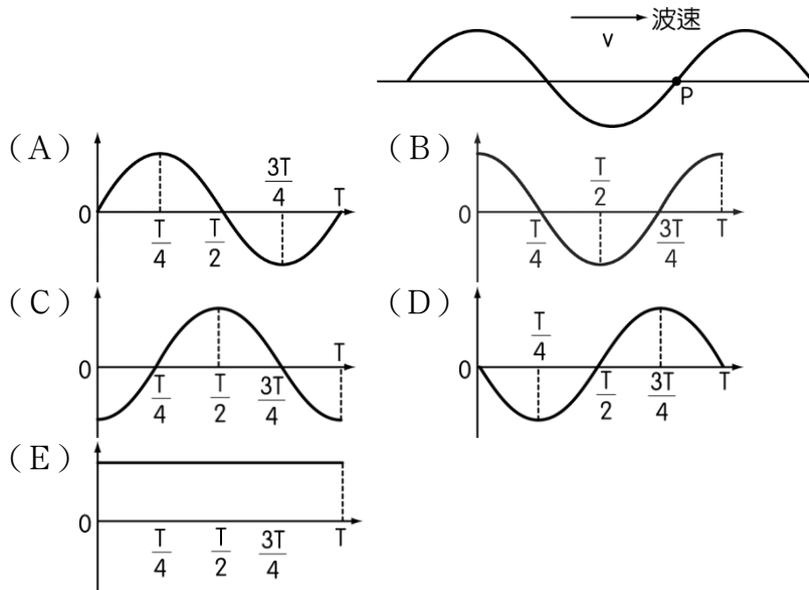


39. 英國威爾遜 (Wilson) 設計雲霧室用以觀察高能粒子，其原理是利用「空氣中含有過飽和的水蒸氣，水蒸氣很容易會以一微粒為中心，凝結為小水滴。當高能粒子通過雲霧室時，會在粒子軌跡上形成一連串的小水滴，而顯示出粒子軌跡」。我們可以將雲霧室置於一均勻磁場中，則帶電的高能粒子會受到磁力作用而偏轉，若從雲霧室上方俯視發現  $\alpha$  粒子朝前方進入，軌跡朝順時針彎曲，則均勻磁場的方向應為 (A) 向上 (B) 向下 (C) 向前 (D) 向後 (E) 向右。

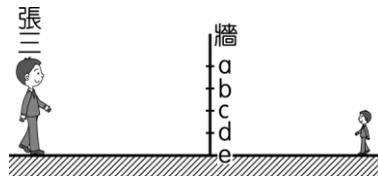
40. 如圖所示的電路中，在什麼情況下，乙線圈中會有電流? (A) 可變電阻接頭 K 向右移動時 (B) 可變電阻接頭 K 向左移動時 (C) 把開關 S 打開瞬間 (D) 以上各種情形都有電流。



41. 如圖為繩上一週期波，當  $t=0$  時之波形，P 為繩上一點，下列各圖中，縱坐標表示位移，橫坐標表示時間，何者代表 P 點位移與時間之關係圖？

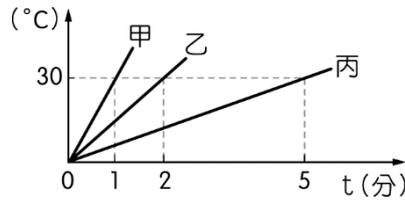


42. 張三與他的兒子分別站立於一面牆的兩邊如圖所示，若要在牆上開一個窗子使兩人彼此都能看到對方的全身，則所需的最小窗子的位置應為下列何者？ (A) ae (B) ad (C) be (D) bd (E) cd。



43. 有關透鏡成像實驗，下列何者正確？ (A)凸透鏡可形成縮小的虛像 (B)凹透鏡可形成放大的虛像 (C)凸透鏡要形成縮小的倒立實像，則物體必須放在焦點與兩倍焦距之間 (D)凹透鏡要形成和原物大小相等的倒立實像，則物體必須放在兩倍焦距上。
44. 不計空氣阻力，水平面上質量  $10\text{ kg}$  木塊以初速  $10\text{ m/s}$  往右移動，若某瞬間木塊與水平面因摩擦而產生之熱共  $320\text{ J}$ ，則該瞬間木塊速率為多少  $\text{m/s}$ ？ (A) 8 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 3。
45. 水平地面上放置一密度不均勻的桿 AB，長為  $4$  公尺，若 B 端置於地面，欲將 A 端提起，最少需力  $64$  公斤重；若 A 端置於地面，欲將 B 端提起，最少需力  $80$  公斤重，則桿的質量為幾公斤？ (A) 144 (B) 72 (C) 80 (D) 14.7 (E) 64。

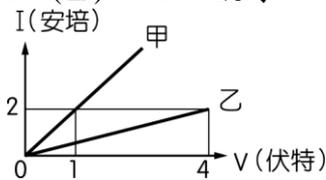
46. 甲、乙、丙三種不同物質，質量分別為 20 克、100 克、50 克，輪流受相同的熱源加熱，其溫度變化與時間關係如圖所示，物體自熱源每分鐘吸收之熱量恆為相等，則甲、乙、丙三物的比熱大小之比依次為 (A) 5:2:8 (B) 1:2:5 (C) 5:2:1 (D) 5:2:10。



47. 將  $M_1$  克、 $100^\circ\text{C}$  的水蒸汽與  $M_2$  克、 $0^\circ\text{C}$  的冰，共置於一絕熱容器內，已知  $M_2 = 2M_1$ ，當達熱平衡時，下列敘述何者正確？ (A)全部是液態 (B)全部是氣態 (C)氣態質量為總質量的  $\frac{1}{9}$  (D)氣態質量為總質量的  $\frac{1}{3}$  (E)氣態質量為總質量的  $\frac{2}{3}$ 。

48. 高處工地不慎掉落物件，施工人員以擴音器大聲通知下方人員閃躲。若不考慮空氣阻力，則下列敘述何者正確？ (A)音調愈高，聲音傳播速率愈大 (B)音量愈大，聲音傳播速率愈大 (C)聲音傳播速率與音調及音量均無關 (D)物體自 100 層（每層高 3.3 公尺）樓處，由靜止自由落下，到達地面時的速率，已快過聲速。

49. 圖為甲、乙兩個不同電阻的 I-V 圖，今若將兩電阻串聯時，其總電阻為 (A) 0.4 (B) 0.8 (C) 2.5 (D) 5.0 (E) 7.5 歐姆。



50. 將一小燈泡接到一個電動勢為 6 伏特，內電阻不為零的電池上。電池輸出的電流為 1.2 安培，電池的端電壓 5.4 伏特，則電池的內電阻耗損的功率為多少瓦特？ (A) 0.72 (B) 1 (C) 2 (D) 2.5 (E) 4。