

自然成就測驗試卷

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

請閱讀以下測驗作答說明：

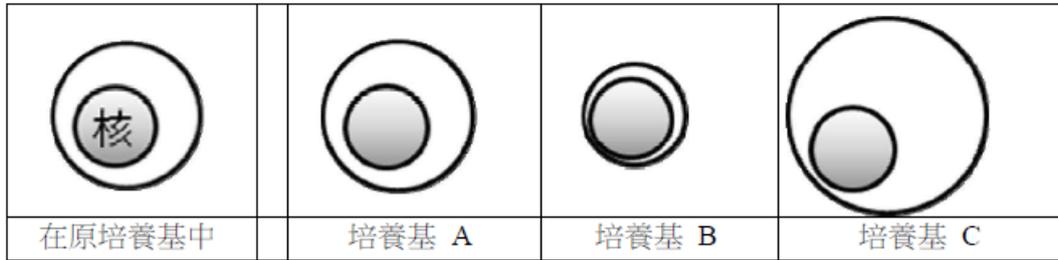
測驗說明：

1. 本試卷包含生物、化學、物理三部分，每一部分 20 題，共 60 題選擇題。
2. 每題皆為單一選擇題，答錯不倒扣，請用 2B 鉛筆在答案卡上作答。
3. 測驗時間從 08:00 到 09:20 共 80 分鐘。
4. 可利用試卷中空白部分計算，切勿在答案卡上計算。
5. 作答時不可使用計算機，如有攜帶附計算功能之任何工具，請放在教室前後方地板上。

1~20題為生物科試題

(1-2 題為一題組)

有一位新進的癌症研究員小茗將一種癌症細胞株分別置於三種不同的培養基中進行觀察，結果細胞形態變化如下圖所示。



1. 上述三種培養基的滲透壓大小排序，何者正確？

- (A) 培養基 A > 培養基 B > 培養基 C
- (B) 培養基 B > 培養基 A > 培養基 C
- (C) 培養基 C > 培養基 B > 培養基 A
- (D) 培養基 C > 培養基 A > 培養基 B
- (E) 培養基 B > 培養基 C > 培養基 A

2. 小茗依照上述實驗結果選擇適合的培養基進行細胞增殖試驗。初始時取0.1ml 細胞培養液進行細胞計數，計有 100 個細胞。經過 24 小時培養後，小茗在等體積的培養液，稀釋 100 倍後進行細胞計數，計有 64 個細胞。則該癌症細胞株的細胞週期為何？

- (A) 2小時 (B) 4小時 (C) 6小時 (D) 8小時 (E) 12小時

3. 下表為五種核酸分子的含氮鹼基百分比。試問哪個核酸分子為雙股 DNA 且解鏈溫度(melting temperature)最低？

核酸分子	%腺嘌呤	%鳥糞嘌呤	%胸腺嘧啶	%胞嘧啶	%尿嘧啶
甲	33	17	33	17	0
乙	33	33	17	17	0
丙	26	24	0	24	26
丁	28	22	28	22	0
戊	21	40	21	18	0

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊

4. 下列有關原核細胞與真核細胞的敘述，何者正確？

- (A) 原核細胞缺少核膜
- (B) 原核細胞有細胞骨骼
- (C) 原核細胞有減數分裂

- (D) 原核細胞的粒線體較大
(E) 真核細胞一般體積較小
5. 有關粒線體與葉綠體的比較，下列敘述何者**正確**？
(A) 均能將日光能轉變成化學能
(B) 均含有 DNA 及電子傳遞鏈
(C) 粒線體能產生 ATP，葉綠體不能產生 ATP
(D) 葉綠體為單層膜胞器，粒線體為雙層膜胞器
(E) 粒線體只見於動物細胞，葉綠體只見於植物細胞
6. 下列有關脊椎動物生殖的敘述，何者**正確**？
(A) 大肚魚為卵胎生，其胚胎外有羊膜保護
(B) 綠蠹龜生活於水中，可在水中交配、產卵
(C) 不具交配器官的雄性脊椎動物，均行體外受精
(D) 現生的軟骨魚，其雄魚均具有交配器官，行體內受精
(E) 哺乳類均為胎生，胎兒利用胎盤從母體獲得養份和排除廢物
7. 以下是台灣人吃婚禮辦桌必吃料理，以下何者含有具外骨骼動物？
(A) 龍蝦沙拉 (B) 鮑魚切片 (C) 豆酥鱈魚 (D) 烏骨雞湯 (E) 小白兔豆沙包
8. 下列有關生長在河口處的紅樹林植物，其適應環境之敘述，何者**正確**？
(A) 葉片中皆有鹽腺，可耐受高鹽環境
(B) 多為季節性落葉植物，以抵抗冬季的東北季風
(C) 有些具有由莖長出的支持根，可抵抗潮汐衝擊
(D) 有些具有從地面長出的呼吸莖，可協助根部呼吸
(E) 在秋冬低溫時，樹皮因含有大量花青素而轉紅棕色，故得名
9. 二倍體水稻具 24 條染色體，則其花粉囊中小孢子母細胞在第一減數分裂前期(prophase I)有幾條染色分體(chromatids)？
(A) 6 (B) 12 (C) 24 (D) 36 (E) 48
10. 騾子是馬和驢交配產生的後代，通常是不能生育的，原因為何？
(A) 騾是絕對不能生育的
(B) 馬與驢的染色體數目不相同
(C) 騾無法交配
(D) 公騾不能產生精子
(E) 母騾不能產生卵子
11. 溫室效應使得全球溫度上升，試問下列哪些因素會導致溫室效應？
(A) 二氧化碳讓更多太陽輻射穿過大氣層到達地表
(B) 大氣中二氧化碳及二氧化硫含量的增加
(C) 大氣中臭氧的增加使得到達地面的紫外線強度提高
(D) 二氧化碳、甲烷等氣體能阻礙熱能自地表散發
(E) 海洋及湖泊的優養化
12. 問下列的生物中，何者與其營養階層不符合？
(A) 綠藻－生產者 (B) 香菇－分解者 (C) 浮游植物－初級消費者

(D) 牛羊—次級消費者 (E) 老鷹—三級或四級消費者

13. 依照孟德爾遺傳法則，親代基因型分別是 AaBbCcdd 和 AABbCcDd 的物種，其F1 個體之基因都是同型合子的比例為何？

(A) 1/16 (B) 1/32 (C) 1/64 (D) 1/128 (E) 1/254

14. 細胞 A 所含的粒線體比細胞 B 多。下列有關細胞 A 的敘述，何者錯誤？

- (A) 體積比細胞 B 大
- (B) 需要的能量比細胞 B 多
- (C) 產生 ATP 的能力較細胞 B 強
- (D) 單位時間內耗氧量比細胞 B 多
- (E) 單位時間內產生的 CO₂ 比細胞 B 多

15. 下表為趙教授在台灣冬天及夏天針對二鳥種進行海拔分布的數量調查，下列敘述何者錯誤？

	A 鳥種		B 鳥種	
	夏	冬	夏	冬
0-500m	1500	1600	0	0
500-1000m	2000	2100	200	800
1000-1500m	500	300	1100	1600
1500-2000m	0	0	1500	1300
2000-2500m	0	0	500	200
2500-3000m	0	0	400	100
>3000m	0	0	300	0

- (A) A 鳥種為中低海拔物種，B 鳥種為中高海拔物種
- (B) B 鳥種有明顯的冬季降遷現象
- (C) 若兩鳥種的食性類似，則兩種鳥在冬天較夏天有較多的競爭現象
- (D) 全球暖化對 B 鳥種的影響較大
- (E) A 鳥種對溫度變化的耐受性較高

16. 試問下列何者具有最高的生物多樣性？

- (A) 台南四草的紅樹林
- (B) 太平山翠峰湖的山毛櫸落葉林
- (C) 墾丁國家公園南仁山保護區的常綠闊葉林
- (D) 棲蘭山的檜木林
- (E) 溪頭的針闊葉混生林

17. 人類與老鼠細胞融合後產生的雜種細胞，在培養過程中常發生人類染色體丟失的現象，遺傳學家利用這種特性，可將基因定位於染色體上。某研究生在實驗中發現人類特有的malate dehydrogenase-1(簡稱MDH1)基因在A, B, D, F 雜種細胞系(hybrid cell clone)會表現，但C 與E 則不表現，檢查這六個雜種細胞系所帶有的人類染色體，結果如下(“+”代表染色體存在;“-”代表染色體不存在)：

人類染色體/雜種細胞系	A	B	C	D	E	F
第1條	-	+	-	+	+	-
第2條	+	+	-	+	-	+
第3條	+	+	-	-	+	-
第4條	+	-	+	-	-	-
第5條	-	+	+	+	+	+

請問MDH1 基因位於哪條染色體上？

(A) 第1條 (B) 第2條 (C) 第3條 (D) 第4條 (E) 第5條

18. 王姓科學家飼養某種魚類，觀察其繁殖行為，並記錄每一世代成魚尾平均長度和體長(含尾長mm)，結果如下：

		親代	第一代	第二代	第三代	第四代
雄魚	體長	85	80	89	92	83
	尾長	32	34	38	40	38
雌魚	體長	86	83	86	88	81
	尾長	24	26	22	25	27

試問下列敘述何者**正確**？

- (A) 體長的雄魚具有繁殖優勢
- (B) 尾長的雄魚具有繁殖優勢
- (C) 尾長短和繁殖是否成功沒有關聯
- (D) 尾長無法做為雌雄分辨依據
- (E) 此魚為一夫多妻制

19. 下列何種疾病的病原體不須寄生在活細胞內？

- (A) 登革熱
- (B) 口蹄疫
- (C) B型肝炎
- (D) 肺炎鏈球菌引起之肺炎
- (E) H1N1新流感

20. 下列有關人類呼吸的敘述，何者**錯誤**？

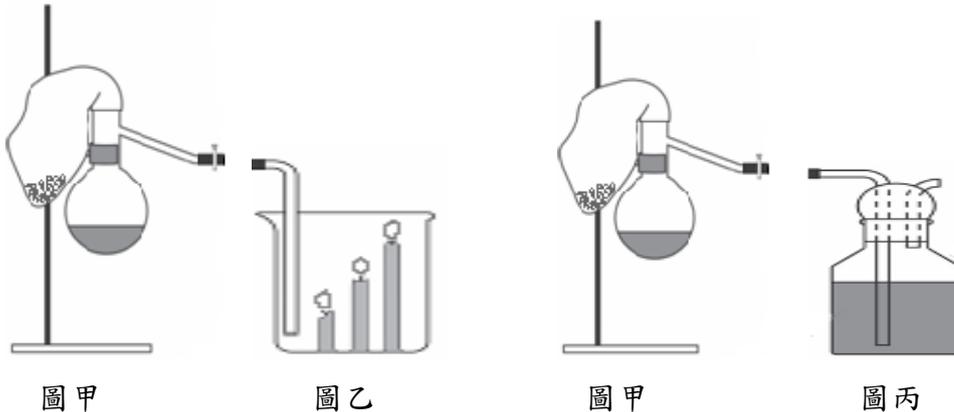
- (A) 肺泡中氧氣擴散入微血管
- (B) 調控呼吸的中樞位於腦幹
- (C) 吸氣時肋骨上升、橫隔下降
- (D) 血液中二氧化碳濃度增多、會增快呼吸速率
- (E) 血液中二氧化碳主要是與紅血球結合，進行運送

21~40題為化學科試題，提供常見元素之原子量以利參考：

H=1、C=12、Na=23、O=16、Al=27、Mg=24、Zn=65、K=39、S=32、Cl=35.5、Cu=63.5

(21-22 為一題組，根據下文回答 21-22 題)

將 5 M 鹽酸 50.0 mL 倒入圖甲的側管圓底燒瓶，並滴入 1~2 滴廣用酸鹼指示劑。另外將足量的 NaHCO_3 粉末放入未吹氣的氣球內，然後套住瓶口，組裝成不漏氣的氣體發生裝置如圖甲。在燒瓶的側管接一橡皮管並裝有橡皮夾，可連氣體實驗裝置，如圖乙與圖丙。圖乙為燒杯內放置三隻高度不同直立燃燒的蠟燭，並且在杯口連接通氣的導管。圖丙在洗瓶內滴有 1~2 滴酚酞的 1 M 氫氧化鈉溶液 200.0 mL。製備氣體實驗時，將圖甲氣球內的粉末舉起，使其滑入燒瓶溶液中，約 30 秒後，氣球充氣而直立硬挺，而圓瓶內的溶液由紅色變成黃色。



21. 連接圖甲與圖乙的氣體實驗裝置，慢慢打開圖甲連接橡皮夾。試問下列有關實驗結果的敘述，哪一項錯誤？
- (A)圖甲中，所產生的氣體可用排水氣法收集
(B)將燃燒的鎂帶置於由圖甲產生的氣體中，則鎂帶立刻熄滅
(C)圖乙中，蠟燭的火燄由低的往高的漸漸熄滅
(D)圖甲中，所產生的氣體不可燃
(E)圖甲中，所滴入的酸鹼指示劑可能為酚紅指示劑。
22. 連接圖甲與圖丙的氣體實驗裝置，當慢慢打開連接橡皮夾，若由 NaHCO_3 粉末所產生的氣體，能完全被在圖丙內的 1M 氫氧化鈉溶液 200.0mL 所吸收中和產生碳酸根離子(CO_3^{2-})而呈無色。試問至少需要多少克的 NaHCO_3 粉末？
- (A)21.0 (B)16.8 (C)8.4 (D)4.2 (E)2.1。
23. 下面是常見金屬失去電子的相對難易順序，水的位置在錳和鋅之間。下列有關氧化還原反應的敘述何者正確？

易 ←—————→ 難

K Ca Na Mg Al Mn Zn Fe Pb Cu Hg Ag

- (A)鋁放到氯化鋅水溶液及鎂放到硫酸鋅水溶液均須由外界提供能量才會反應
(B)銅還原碳酸鈣及鎂還原硝酸鐵的反應均須由外界提供能量
(C)鈉放到硫酸鎂的水溶液中時，鈉會氧化而溶解，鎂會析出
(D)氯化鈉可使鐵加速氧化生鏽，會使海砂屋的鋼筋易腐蝕
(E)活性大的金屬如鉀、鈉等必須儲存在煤油中。
24. 鎂離子是海水中含量次多的金屬離子。自海水中提取鎂，通常需經過三個步驟，如下表

中的(I)、(II)、(III)。下列哪一選項正確給出此三個步驟所屬的反應類型？

步驟	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
(I)加入氫氧化鈣以形成氫氧化鎂	酸鹼中和	沉澱	酸鹼中和	沉澱	氧化還原
(II)再加入鹽酸以形成氯化鎂	氧化還原	氧化還原	沉澱	酸鹼中和	酸鹼中和
(III)電解液態氯化鎂而得到鎂	酸鹼中和	酸鹼中和	氧化還原	氧化還原	氧化還原

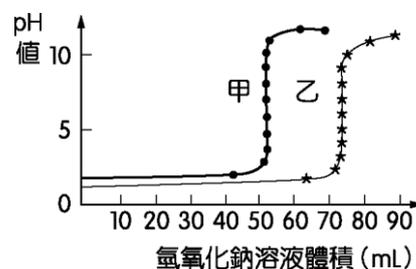
25. 已知鋅及鎂與水不反應，但與硫酸反應產生氫氣，今於托盤天平的兩個托盤上，各放一個裝有 100 毫升 1.0M 硫酸水溶液且質量相等的燒杯。若將下列各組的金屬分別放入兩個燒杯中，完全反應至反應物耗盡且氫氣釋出後，哪一組的天平仍保持平衡？

(A)1 克鎂、1 克鋅 (B)5 克鎂、5 克鋅 (C)6.5 克鎂、0.1 莫耳鋅 (D)0.1 克鎂、6.5 克鋅。

26. 將 2.45 克的氯酸鉀(KClO₃)加熱片刻，有部分分解為氯化鉀和氧，分解後固體重量減少為 2.21 克，則氯酸鉀分解的百分率為多少？

(A)20% (B)25% (C)30% (D)35% (E)40%。

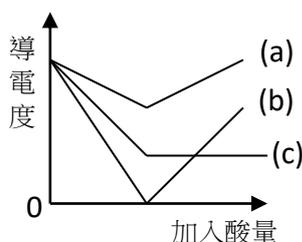
27. 小夫用標準的氫氧化鈉溶液滴定體積為 50 mL 的鹽酸 (以酚酞為指示劑，變色範圍在 pH 8~10)，其滴定曲線如右圖中的曲線甲。若事先於上述尚未滴定之鹽酸 50 mL 中加入 1 M 硫酸 5 mL 再進行滴定，則滴定曲線如曲線乙。根據小夫的實驗，下列敘述何者錯誤？



(A)氫氧化鈉溶液濃度為 0.5 M (B)鹽酸濃度為 0.5 M
(C)滴定曲線甲中，達當量點前 1 滴時，pH 值為 5.6 (若 1 滴 NaOH_(aq) 為 0.05 mL)
(D)滴定曲線甲中，達當量點時，溶液中的 [H⁺] = 10⁻⁷ M
(E)小夫也可以選用甲基橙作為指示劑 (變色範圍在 pH 3~5)

28. 將酸溶液加入鹼溶液，溶液之導電度與加入酸量的關係如下圖所示，則(a)、(b)、(c)依序為何？

	酸液	鹼液
甲	HCl	NaOH
乙	CH ₃ COOH	NaOH
丙	H ₂ SO ₄	Ba(OH) ₂



(A)甲、丙、乙 (B)甲、乙、丙 (C)乙、甲、丙 (D)丙、甲、乙 (E)乙、丙、甲。

29. 有關 C₂H₂ 及 C₆H₆ 兩種化合物的敘述中，下列何者錯誤？

(A)莫耳數相同時，重量比 C₂H₂:C₆H₆=1:3 (B)兩種所含的碳元素之重量百分率相同
(C)質量相等時含有相同數目的原子 (D)質量相等時含有相同數目的分子
(E)兩者同溫同壓下，體積相同時，原子數比 C₂H₂:C₆H₆=1:3。

30. 平衡下列反應式：K₂Cr₂O₇ + HCl → KCl + CrCl₃ + Cl₂ + H₂O，各物質的最簡單係數總和為：

(A) 17 (B) 26 (C) 29 (D) 33 (E) 35。

31. 定量的甲烷(CH₄)與不足量的氧氣燃燒，當甲烷與氧氣完全耗盡時，產生 CO、CO₂ 及水蒸氣，將其通過乾燥劑後剩餘氣體重 72 g，而乾燥劑增加質量 72 g。則下列敘述何者

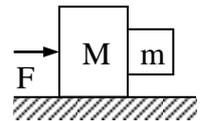
錯誤？

- (A)原有甲烷 32g (B)燃燒產生 CO 重 28 g (C)原有氧氣重 112 g
(D)本反應過程可以反應式 $3\text{CH}_4 + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 1\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 表示
(E)若氧氣足夠時，最多可產生二氧化碳 88 g。
32. 以相同電流及時間電解 $\text{Al}_2\text{O}_3(l)$ 與 $\text{Cu}_2\text{S}(l)$ ，所析出的 Al 和 Cu 金屬的莫耳數比為何？
(A)1:3 (B)3:1 (C)2:3 (D)3:2 (E)1:1。
33. 若化合物甲、乙皆由元素 X 及 Y 化合而成。化合物甲是由 10.71 克的 X 和 3.00 克的 Y 化合而成；而在化合物乙 4.07 中含 0.50 克的 Y。如果化合物甲的分子式是 XY，那麼化合物乙的分子式為下列何者？
(A) X_2Y (B) XY_2 (C) X_3Y (D) XY_3 (E) X_2Y_3 。
34. 某氮氧化合物 0.7 莫耳中含有 1.6×10^{25} 個電子，則該氮氧化合物之分子式為？
(A)NO (B) N_2O_3 (C) N_2O (D) N_2O_5 (E) NO_2 。
35. 有關構成物質的微粒(原子、分子、離子)觀念，以下四種論點何者正確？
(甲)均由同一種元素所構成之物質，所含的總電子數一定相同。
(乙)不同原子所含質量數可能相同。
(丙)均由同一種元素所構成之物質，其性質與質量一定相同。
(丁)總質子數相同者一定為同一種元素。
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)甲乙丙。
36. 生活中汽車的安全氣囊在汽車遭強力撞擊時，引發三氮化鈉(NaN_3)瞬間分解，產生氮氣充滿氣囊，達到保護作用。三氮化鈉的分解反應為
$$\text{NaN}_3(s) \rightarrow \text{Na}(s) + \text{N}_2(g) \text{ (未平衡)}$$
若已知在標準狀況(STP, 0°C 、1 atm)下，氣體的莫耳體積是 22.4 升/莫耳，則 45.5 克的三氮化鈉最多可以產生多少升的氮氣？
(A)27.35 (B)14.90 (C)25.75 (D)24.25 (E)23.52 升。
37. 常溫 25°C 時，因純水 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$ ，可歸納出水溶液中 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ 。已知水的解離會隨溫度的上升而提高，試問在 50°C 時，下列何種水溶液必呈酸性？
(A) $\text{pH} < 7$ (B) $\text{pH} > \text{pOH}$ (C) $\text{pH} > 7$ (D) $\text{pOH} > 7$ (E) $\text{pH} < \text{pOH}$ 。
38. 已知 X^{2+} 與 Y^- 均有 18 個電子與 20 個中子，下列敘述何者正確？
(A)X 與 Y 的關係互為同量素 (B)X 與 Y 的關係互為同位素 (C)X 與 Na 屬於同一族
(D)Y 與 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 互為同位素 (E)X 與 Y 的電子與 Ar 相同。
39. 2006 年 10 月份，美國與俄羅斯的科學家合作發布，以鈣離子撞擊鈹靶產生了最新的超重元素，其化學方程式為： $^{249}_{98}\text{Cf} + ^{48}_{20}\text{Ca} \rightarrow ^{249}_x\text{Uuo} + 3^1_0n$ ，試由 x 值判斷此元素應排列在週期表的哪一族裡？
(A)18 (B)15 (C)13 (D)7 (E)16 族。
40. 醫院中所使用的生理食鹽水為在 100 毫升的水溶液中含有 0.890 克食鹽，假設溶液的密度為 1.05 g/cm^3 ，則其重量百分率濃度為何？
(A)0.89 (B)0.85 (C)8.5 (D)0.089 (E)0.50%。

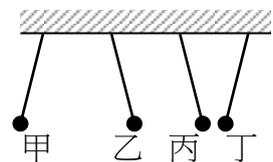
41~60題為物理科試題

41.我們用水銀溫度計測量物體的溫度，是利用「熱平衡」的原理。待測物體與溫度計的水銀原來並不同溫度，兩者相接觸，當達到熱平衡時，水銀的溫度與待測物相同。又因為水銀在溫度計內有熱膨脹，依據其熱膨脹的程度，因而我們讀出數值。若現在有一水槽的水溫在高於室溫的情形下，用一支處在室溫狀態的水銀溫度計加以測量。不計測量過程的熱散逸及觀測上的誤差，則當水溫愈高時，所測得的水溫的結果，其 (A)不會有誤差 (B)有誤差，且不變 (C)有誤差，且愈大 (D)有誤差，且愈小 (E)有誤差，且先變小再變大。

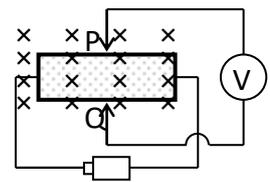
42.物體與接觸面的最大靜摩擦力，與兩者間的正向力大小成正比，即最大靜摩擦力 $f_s(\max) = \mu_s N$ 其中 μ_s 為靜摩擦係數， N 為正向力大小如右圖，地面光滑水平，有M及m兩木塊，且兩木塊間有摩擦。我們施水平推力F於木塊M的左側，可使兩木塊一起向右運動，且木塊m不下滑，此時兩木塊間的摩擦力大小為f；若水平推力變為2F，則兩木塊間的摩擦力大小為 (A)f (B)2f (C)4f (D)隨著木塊速度增大而增大 (E)隨著木塊速度增大而減小。



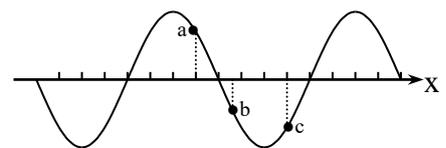
43.如右圖所示，為四個以絕緣細線懸吊的帶靜電保利龍球，其相互間因靜電作用而呈現的排列情形。如果甲球帶正電，則丙球及丁球所帶的電性各為何？ (A)必為(正、負) (B)必為(負、正) (C)(正、負)或(負、正) (D)必為(負、負) (E)(正、負)或(負、負)。



44.我們可以利用「霍耳效應」來推知半導體內運動電荷的電性。裝置如右圖，取一長條形的半導體，兩端接上直流電源使之有電流通過，再加上鉛直向內的磁場，則此半導體在垂直電流與磁場方向上產生電位差。我們以伏特計V量測到P、Q兩端間的電壓為正(亦即P點的電位較高)，由此可推知，此半導體內運動電荷是 (A)負電 (B)正電 (C)正、負電皆有。

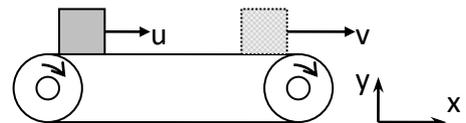


45.一彈性輕繩上，有一列連續正弦波列在其上傳播，某時刻的波形如右圖，我們以x軸來標示方向，a、b、c為繩波上的三個質點，且a點正向上運動。下列有關此繩波的敘述，何者**錯誤**？



(A)該時刻c點正向下運動 (B)該時刻後，b點會比c點先回到平衡處(即x軸處) (C)當b點往上運動時，c點必是往下運動 (D)當a點往上運動時，c點必是往下運動 (E)該波沿x軸的正方向傳播。

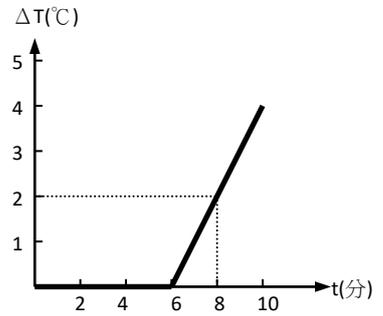
46.如右圖，一水平傳送帶恆以 4m/s的固定速度沿+x方向傳動，在時刻 $t=0$ 時，將一質量為 1kg的箱子m以水平速度 $u=0$ 置於傳送帶上。若箱子與傳送帶之間的靜摩擦係數 $\mu_s=0.4$ ，動摩擦係數 $\mu_k=0.2$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，傳送帶的總長度為 10m。則下列有關此箱子的敘述何者正確？



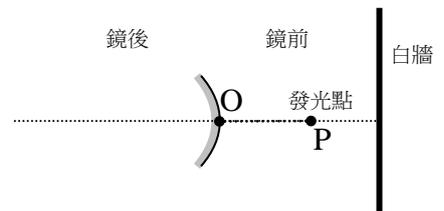
(A)在時刻 $t=0$ 時，箱子所受的淨力為 4 牛頓，+x方向
(B)在時刻 $t=0$ 時，箱子所受的淨力為 2 牛頓，-x方向

- (C)當 $t=2$ 秒時，箱子的速度會等於傳送帶的速度
 (D)摩擦力對箱子所做的總功為-16 焦耳
 (E)當箱子的速度等於 4m/s 時，箱子所受的摩擦力為 4 牛頓， $+x$ 方向。

47.一塑膠筒內裝有總質量為 1 公斤的冰、水混合，在 $t=0$ 時，筒內的冰的質量為 m 公克。此時開始以溫度計和碼錶記錄筒內溫度變化 ΔT 與經過時間 t 的關係，所得數據如右圖所示。若過程中，塑膠筒每單位時間從環境吸收的熱量為定值，且塑膠筒吸熱可忽略，則 m 值為 (A)75 (B)125 (C)250 (D)275 (E)325。(水的比熱為 $1\text{cal/g}^\circ\text{C}$ ；冰的融化熱為 80cal/g)

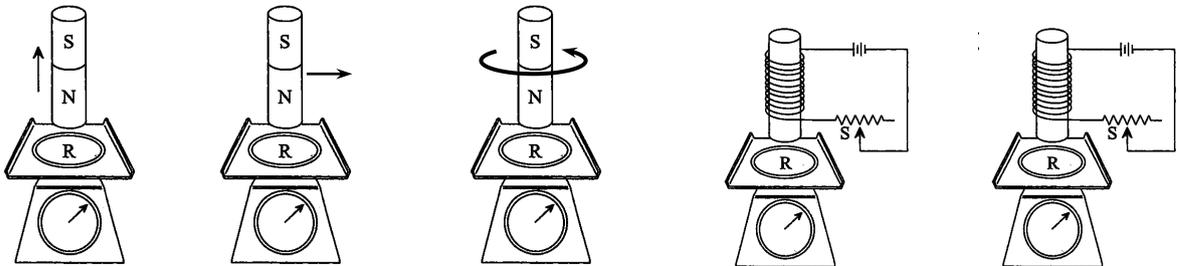


48.如圖所示，一凸面鏡面對一鉛直豎立的白牆，一發光點位在凸面鏡主軸上的P點沿鏡軸方向垂直照射鏡面，其反射光可在牆上形成一明亮區域。當此發光點從P點沿主軸緩慢向鏡頂O移動，則牆上明亮區域面積之變化為 (A)始終不變 (B)先變小後變大 (C)先變大後變小 (D)逐漸變小 (E)逐漸變大。

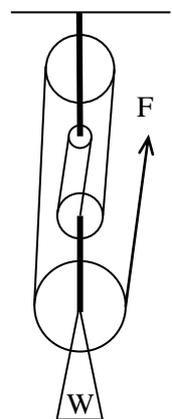


49.將一金屬環R置於一磅秤上，磅秤的秤臺為絕緣體，此時磅秤顯示R的重量讀數。下列的哪一項操作，會使磅秤的讀數增加？[說明：(D)(E)中螺線圈中是圓柱鐵棒]

- (A)讓磁棒向上 遠離磅秤
 (B)讓磁棒向右 遠離磅秤
 (C)讓磁棒在金屬環 上方轉動
 (D)將可變電阻的 滑針 S 向左移
 (E)將可變電阻的 滑針 S 向右移

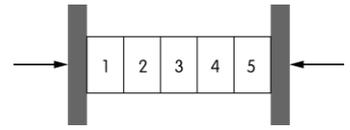


50.如右圖的滑輪組，有兩個定滑輪、兩個動滑輪，欲吊起一物重 W ，不計滑輪及輕繩的阻力，則拉力 F 至少為若干？(A) $W/3$ (B) $W/4$ (C) $W/5$ (D) $W/6$ (E) $W/8$ 。



51. 安平夕照美不勝收，初夏的傍晚六點正，小林和同學們來到安平海邊沙灘時恰好看到夕陽整個落入海平面，他心有不甘，立刻衝入旁邊一棟豪宅、搭上電梯趕到頂樓，總算又看到了夕陽，若他在頂樓處看到夕陽完全沒入海面的時間是六點零一分，設地球半徑 6400km ，豪宅每層樓高度 3m ，請估計此豪宅共有幾層樓？（不考慮空氣對陽光的折射） (A)15 (B)26 (C)34 (D)41 (E)101。

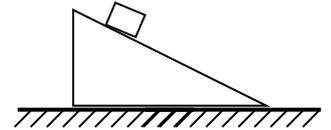
52. 如右圖所示，兩塊豎直板之間夾五塊重量均為 W 的磚塊，當它們保持靜止時，第 4 塊磚塊右側面受到的靜摩擦力為何？
 (A) $0.5W$ ，方向向上 (B) $0.5W$ ，方向向下 (C) $1.5W$ ，方向向上
 (D) $1.5W$ ，方向向下 (E) $2.5W$ ，方向向下。



53. 話說趙子龍單槍匹馬懷抱幼主，一路突圍終於來到長板坡，那曹軍將領眼見追趕不及，竟下令放箭，頃刻間步軍中一片箭雨鋪天蓋地向子龍背後直射而來，正危急之際，斜地裡卻竄出一人，大喝一聲「誰敢傷我兄弟！」，正是那燕人張飛！好個張飛只見他挺身擋在箭雨之前，掄起丈八蛇矛一陣快轉，竟將來箭盡數撥落....。張飛實在太厲害了，我們假設蛇矛是長 3 公尺的直桿，曹軍的箭長均為 90 公分，射向張飛時箭速均是平行地面 60 公尺/秒，而張飛以蛇矛中點為軸把它轉得像是直昇機的迴旋翼一樣，且轉動平面為鉛直面。若箭身只要前 1/3 穿過蛇矛的轉動平面之前被矛身碰觸到就算是被撥落而無傷害性，則張飛的蛇矛每秒至少應轉幾圈才能擋下射向他的曹軍箭雨？
 (A)50 (B)84 (C)100 (D)150 (E)200。



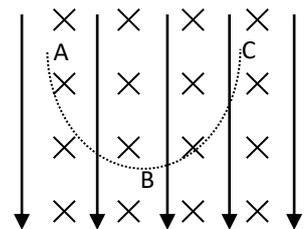
54. 取一小木塊放在光滑斜面上，斜面位於光滑的水平地面上，使木塊自靜止開始下滑。若 A 為靜立於地面上的觀察者，B 為在斜面上相對斜面靜止的觀察者，則木塊下滑期間兩人對於做功敘述，下列何者正確？



- (A) B 見木塊對斜面作正功 (B) B 見斜面對木塊作負功 (C) A 見木塊對斜面不作功 (D) A 見斜面對木塊作負功 (E) A 見斜面對木塊作正功。

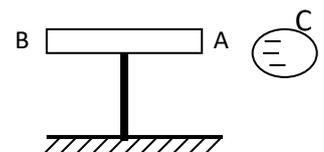
(註：功的值若大於零就稱為正功，功的值若小於零就稱為負功)

55. 空間中有均勻向下的電場和水平方向的磁場（垂直紙面向內）如右圖，今使一電荷自圖中 A 點自靜止釋放後，見其沿一曲線 ABC 運動，其中 B 為最低點，C 與 A 點同高，而電荷質量很小故所受重力可不計，則下列敘述何者正確？



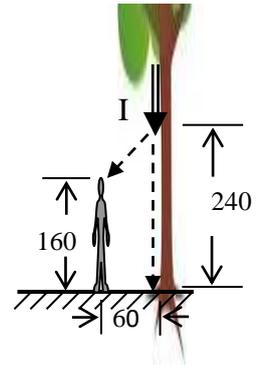
- (A) 電荷帶負電 (B) 電荷由 A 向 B 做等加速度運動 (C) ABC 是個半圓形軌跡 (D) 電荷到了 C 點後會沿原軌跡返回 A 點 (E) 電荷在 B 點動能最大。

56. 將一電中性金屬棒以一絕緣細桿撐起，再取一帶負電的絕緣體 C 靠近其 A 端，則下列敘述何者正確？



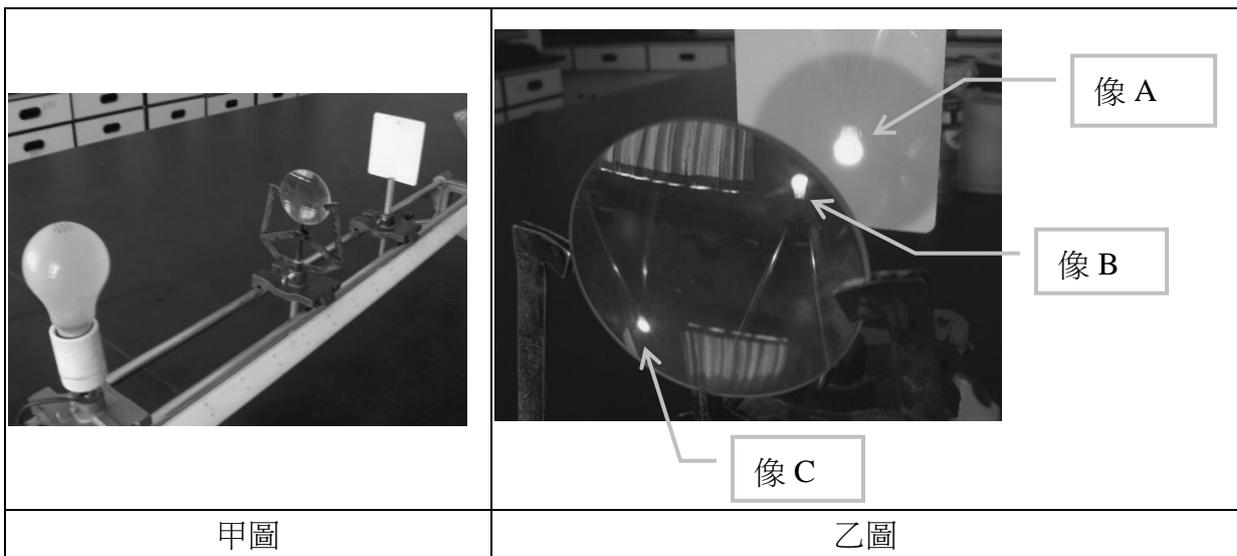
- (A) 金屬棒上有正電質點從 B 端移到 A 端 (B) 金屬棒與絕緣體 C 會互相排斥 (C) 金屬棒與絕緣體 C 間沒有作用力 (D) 若將 B 端以金屬線接地，則會有正電質點由金屬線流入金屬棒 (E) 若將 A 端以金屬線接地，則會有負電質點由金屬線流入金屬棒。

57. 大雷雨的時候，同學們最好不要靠近大樹下躲雨，因為閃電有時候會從樹頂沿著樹幹向下竄，而其中部份的電流可能會跳到人的身上（side flash）導致觸電。今假設雨中有顆筆直大樹其距地表 240cm 以上已溼透，但以下的樹皮仍為乾燥，某人身高 160cm 站在樹下與樹幹距離 60cm。此時恰有一 1700 安培的閃電電流經該樹幹向下，到距地面 240cm 處一部份繼續沿著樹幹向下，一部份則通過空氣跳到某人頭上。若當時乾燥樹皮與空氣的電阻約略相同，而人體與泥土相較於空氣而言其電阻均可以忽略，則此情況下流經人體的電流約為何？



(A)500 安培 (B)1200 安培 (C)700 安培 (D)1700 安培 (E)無窮大。

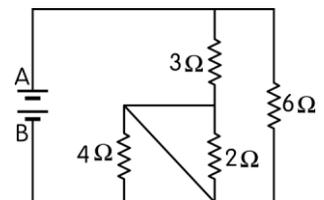
58. 小雨在光學實驗室進行透鏡成像實驗，她以一燈泡為光源，在燈泡與光屏間放了一個透鏡，裝置架設如下圖甲。燈泡亮起後小雨往透鏡方向望去，可以看見燈泡的像有三個，如下圖乙所示，若分別將三個像標示為 A、B、C，其中像 A 與像 C 之玻璃球朝下，與原燈泡擺放情況相反，像 B 之玻璃球朝上，與原燈泡相同。依據圖中訊息，判斷下列敘述何者正確？(A)像 B 和像 C 的位置都在透鏡與光屏之間 (B)像 B 是穿過透鏡的光線在透鏡後方會聚形成的虛像 (C)這三個像都是實像 (D)這個透鏡可能是凸凹透鏡 (E)這個透鏡可能是雙凸透鏡。



59. 地震發生時從震央沿地殼傳出的震波，同時既有橫波又有縱波，其中橫波稱做 S 波，平均波速約為 4000 m/s，縱波叫 P 波，平均波速約為 8000 m/s，兩種振動造成的感覺也不相同。假設今天台南市的地震監測站記錄到一個遠處傳來的地震波，且其 P 波與 S 波的抵達的時間差為 40 秒，則該地震的震央最有可能位於下列何處？(A)嘉義市 (B)高雄市 (C)台北市 (D)北京 (E)夏威夷。

60. 如圖，電池組的端電壓 $V_{AB} = 18\text{ V}$ ，則下列敘述何者正確？

(A)通過電池之電流為 6A (B)通過 $3\ \Omega$ 電阻之電流為 6A (C)通過 $2\ \Omega$ 電阻之電流為 6 安培 (D)通過 $4\ \Omega$ 電阻之電流為 6A (E) $3\ \Omega$ 電阻之電功率為 18 W。



1.	6.
BBAAB	DACEB
DCAAE	CBBDE
BCEDC	BCADC
DAABB	EEDAB
CACBC	CAEDC
DCCDE	EBECB