

新竹市立建功高中 114 學年度第一次正式教師甄選

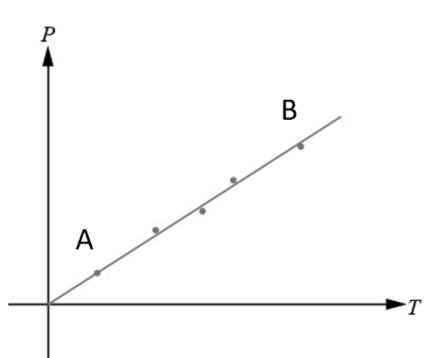
【國中理化】試題卷

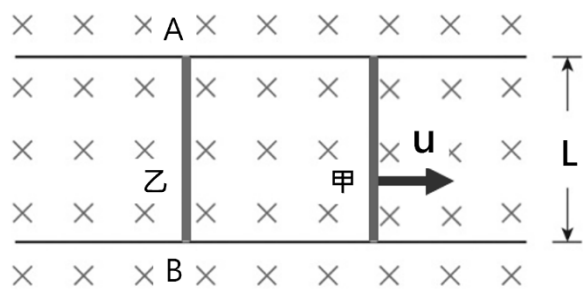
- 試場規則說明 -

- 一、 在開始考試前，未經監試人員指示，請勿翻閱桌上的題目卷與答案卷。
- 二、 請確認桌上左上角座位標籤的姓名、准考證號碼是否正確，若有錯誤請舉手向監試人員反應。
- 三、 本次考試答案卷共計三張六面，請先確認張數無誤，並確認答案卷彌封處的准考證號碼是否正確，若有缺誤請舉手向監試人員反應，考試過程中不再另外提供空白答案卷。
- 四、 請將准考證、國民身分證或其他足以證明身分之證件放置於桌上左上角以便查驗。
- 五、 應考人憑准考證準時入場，遲到 15 分鐘以上者不准入場，考試開始後 45 分鐘內不得出場。
- 六、 所有應試相關文具請自備，考試期間不得在場內向他人借用，非考試必須之物品，不得攜入考場；題目卷與答案卷皆不得攜出考場。
- 七、 考試中嚴禁談話，左顧右盼及一切舞弊行為，違者取消應試資格。
- 八、 試卷上不得書寫姓名、准考證號碼及任何標誌，卷頭上之彌封應考人不得撕去或塗改，違者試卷作廢。
- 九、 應考人限用藍色或黑色原子筆答題，違者試卷不予計分，如有電腦閱卷答案卡，限用 2B 鉛筆作答。
- 十、 應考人手機及其他通訊器材，包含智慧型穿戴式裝置如 Apple Watch 等用品，請關機收妥，並請勿隨身攜帶，違反者依情節輕重酌予處置。
- 十一、 違反試場規則者，立即停止其參加考試，不服制止者，該科以零分計算。
- 十二、 開始考試後，監試人員會開始進行身分驗證，請有帶口罩者暫時脫下口罩，確認身份無誤後，可再自行戴上口罩，並將答案卷左上角的彌封處以釘書機彌封，彌封後若考生自行拆開，該試卷即作廢不予計分。
- 十三、 開始考試之手搖鈴一響起即可直接翻閱試題作答，結束考試之手搖鈴響畢後請停止作答，並將雙手離開桌面。

新竹市立建功高中 114 學年度第一次正式教師甄選【國中理化】試題卷

一、選擇題：(共 20 題，每題 4 分)

- 2022 年，中山大學研究團隊在黑潮檢測到大量放射性物質「銫-137」，推測可能是冷戰期間美國、俄羅斯密集試爆核彈的殘留物，銫-137 自行衰變時，其半衰期約為 30 年(半衰期：放射性元素經過天然核衰變，剩餘量為原有量一半時所經歷的時間)。已知每 1 公克銫-137 的放射性活性約為 3.2 TBq (Bq 為放射性活度的單位，1 Bq=每秒發生一次衰變)；若在 15 年前捕獲一尾 200 kg 的大型海魚，檢測體內的放射性物質只有 1.0×10^{-7} g 的放射性銫-137，現在對其殘留的銫-137 進行檢驗，若海魚體內中的銫-137 在 15 年間都未被代謝出體外，請問該海魚體內的銫-137 每公斤的放射性活度，與食品檢驗中放射性銫的容許標準值 (100 Bq/公斤) 相比，大約是標準值的幾倍？
(A) 2.2 (B) 4.5 (C) 11.3 (D) 22.6。
 - 如果今天有個酸鹼中和實驗需要測量反應熱，請問挑選下列哪一種容器較適合？
(A)玻璃燒杯 (B)瓷杯 (C)不鏽鋼杯 (D)保麗龍杯
 - 近年因流感盛行，國人配戴口罩比例增加，坊間也流傳著各種口罩消毒法，其中有紫外線消毒法，其原理使用波長為 253.7 nm 的紫外線-C 照射，破壞病毒的去氧核糖核酸 (DNA) 及核糖核酸 (RNA) 結構，以達消毒的效果。若以強度為 6.6 mW/cm^2 的紫外線-C 垂直照射口罩表面 10 秒，則 10 秒鐘內每平方公分的紫外線-C 光子數約為多少？(光速 $c=3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，普朗克常數 $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)
(A) 1.7×10^{17} (B) 8.4×10^{16} (C) 6.4×10^{15} (D) 2.4×10^{14} 。
 - 若今天有一位同學想進行密閉容器內理想氣體壓力 P 與絕對溫度 T 的關係實驗，假定密閉容器內裝有一莫耳的理想氣體，而他得到的實驗結果， P 隨 T 的變化由 A 到 B 有五個數據點，其關係接近一直線，如圖所示。請問下列敘述哪些正確？
(A)容器中氣體壓力會保持不變。
(B)容器內氣體密度幾乎保持不變。。
(C)容器中壓力越大，氣體的溫度會越小。。
(D)容器中壓力越大，氣體的體積會越小。
- 
- 有一質點持續做週期性運動，經實驗測量發現，總力學能等於 E ，動量平方的平均等於 P^2 ，位移平方的平均等於 X^2 ，下列何者的因次與頻率相同？
(A) $E \sqrt{\frac{X^2}{P^2}}$ (B) $\frac{P^2}{\sqrt{X^2 E^2}}$ (C) $\frac{E}{\sqrt{X^2 P^2}}$ (D) $\frac{E}{X^2 P^2}$ 。
 - 近代物理發展飛快，許多科學家進行了不同的實驗並提出理論，下列有關 X 射線與量子現象的相關敘述，哪個正確？
(A)依照量子力學解釋，原子內之電子是以機率分布出現，沒有波耳原子模型中固定的軌道
(B)X 射線具有很強的穿透力，可以輕易穿透人體內的各種軟組織甚至骨頭
(C)普朗克分析黑體輻射現象提出光學上的量子論
(D)湯姆森陰極射線管實驗證實了 X 射線的存在
 - 學生想要觀察兩帶電金屬導體在磁場中移動時的運動狀態，在水平面 (即紙面) 通過一個磁場方向鉛直向下，量值為 B 的均勻磁場，並放上有兩條間距為 L 的光滑平行長直金屬軌道，其電阻可忽略，再以兩根電阻均為 R 的導體棒甲、乙，垂直跨接於兩條軌道上，形成長方形迴路，裝置如圖，甲棒在 $t \geq 0$ 時恆以等速率 u 沿著軌道向右移動，乙棒在 $t=0$ 時為靜止，之後可沿著軌道自由滑動。假設甲、乙兩棒移動時恆處在磁場 B 中，且摩擦力、地磁及載流平行導線間的作用力均可忽略。當 $t > 0$ 時，下列有關乙導體棒運動的敘述，何者正確？



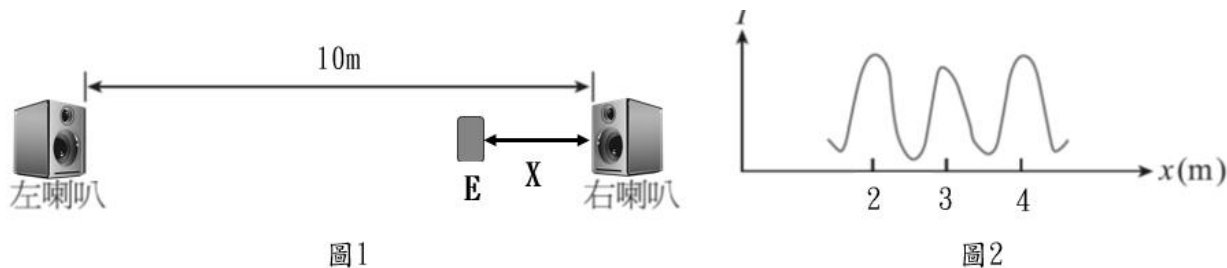
- (A) 乙棒向左加速移動，速率由零持續增加，最後趨近於速率 u 。
 (B) 乙棒向右加速移動，速率由零持續增加，最後趨近於速率 u 。
 (C) 乙棒向左加速移動，而後持續向左作等加速度移動。
 (D) 乙棒向右加速移動，而後減速至靜止，並維持不動。

8. 一質量為 m 的人造衛星，在距離地心為 R 的高度，沿圓形軌道繞行地球。設地球質量為 M ，重力常數為 G ，若欲將此衛星移至同步衛星的圓形軌道上繞行地球，其距地心為 $3R$ 的高度，則所需之最小能量為下列何者？

- (A) $GMm/3R$ (B) $GMm/2R$ (C) $2GMm/3R$ (D) $5GMm/6R$

9. 圖 1 為一組實驗裝置擺設的情形，學生想測量兩個喇叭相互干涉的強度分布圖，先擺放兩個喇叭相距 10 公尺，在同一直線上彼此相對，再讓兩喇叭同時放出同相位、同頻率的聲波。偵測器 E 偵測到聲音強度 I 與距離 x 關係如圖 2。若 x 為偵測器與右喇叭的距離，則喇叭所發出的聲波波長最接近幾公尺？

- (A) 4 (B) 2 (C) 1 (D) $1/2$



10. 線圈面積 0.05 m^2 、磁場從 0.3 T 均勻降至 0 ，在 0.2 秒內，感應電動勢大小為何？

- (A) 0.025 V (B) 0.05 V (C) 0.075 V (D) 0.1 V

11. 一電流 2 A 經 0.4 T 磁場中的 0.5 m 導線，已知導線與磁場的夾角為 30° ，則該導線所受磁場之力為何？

- (A) 0.2 N (B) 0.4 N (C) 0.6 N (D) 0.8 N

12. 100 g 水（比熱 $4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ ）由 20°C 加熱到 100°C ，並完全蒸發（汽化熱 2260 J/g ），總熱量約為何？

- (A) 226 kJ (B) 250 kJ (C) 268 kJ (D) 285 kJ

13. 光線以 45° 入射玻璃（ $n=1.5$ ），折射角為多少？

- (A) 約 28° (B) 約 30° (C) 約 45° (D) 約 60°

14. 一質量 3 kg 的物體放在光滑水平面上，連接在一彈簧上，彈簧常數 $k = 180 \text{ N/m}$ 。物體從最大伸長 0.2 m 處由靜止釋放，進行水平簡諧運動。則簡諧運動之週期、最大速度為何？

- (A) $T=0.81 \text{ s}$ ，最大速度約 3.46 m/s
 (B) $T=0.81 \text{ s}$ ，最大速度約 4.00 m/s
 (C) $T=0.65 \text{ s}$ ，最大速度約 3.46 m/s
 (D) $T=0.65 \text{ s}$ ，最大速度約 4.00 m/s

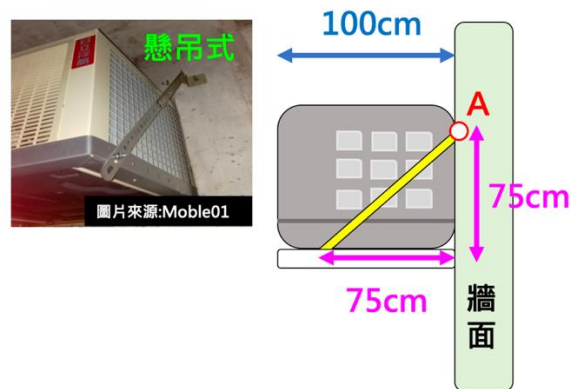
15. 某傳統冷氣放置於重量相對於冷氣可忽略的支架與平台上。平台長度規格與支架裝設位置如圖所示。若安裝的冷氣寬度與平台相同且冷氣之質量分佈均勻，冷氣重量為 100kgw 。則支架與牆壁連接處之 A 點至少要能承受多大的力，這樣的安裝方式才能安全無虞？（ $g = 10\text{ m/s}^2$ ）

(A) $6000\sqrt{2}$ 牛頓

(B) $2000\sqrt{2}$ 牛頓

(C) $\frac{2000\sqrt{2}}{3}$ 牛頓

(D) $\frac{1000\sqrt{2}}{3}$ 牛頓



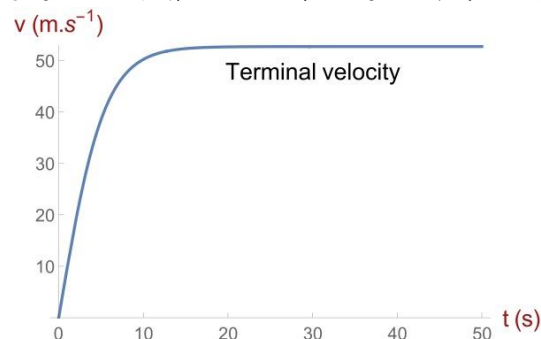
16. 右圖為跳傘過程之速度與時間的關係圖。跳傘者從飛機上跳出時，經過一段時間後速度不再增加，此時的速度稱為終端速度。小明、小英、小敏與小華針對這個 V-t 圖進行討論並提出了自己的想法，下列哪個說法不合理？

(A) 小明：終端速度超過 180 km/h

(B) 小英：跳傘過後約 15 秒已達終端速度

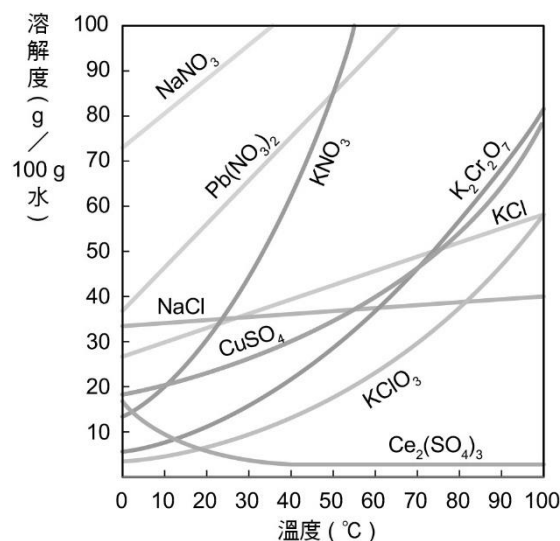
(C) 小華：跳傘出去後前 5 秒為等加速度運動

(D) 小敏：從開始跳傘到達到終端速度，下落距離超過 500 公尺



17. 不同固體在水中的溶解度與溫度之關係如附圖。在 60°C 下，取硝酸鈉、硝酸鉀、氯化鈉及氯酸鉀等四種物質各 100 g ，並分別溶解於四杯水中，再經由過濾法除去未溶解的物質。當所得的濾液均降溫至 40°C 時，請問何者會析出最多晶體？

(A) 硝酸鈉 (B) 硝酸鉀 (C) 氯化鈉 (D) 氯酸鉀。



18. 已知四種電中性的原子，其基態的電子組態如甲～丁所示：

甲、 $1s^2 2s^2 2p^4$

乙、 $1s^2 2s^2 2p^6$

丙、 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

丁、 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

常溫常壓下，對於上述四種原子的敘述哪些正確？

(A) 甲原子的其中一個同位素是現今原子量單位的標準

(B) 乙原子在大氣成分含量第三高

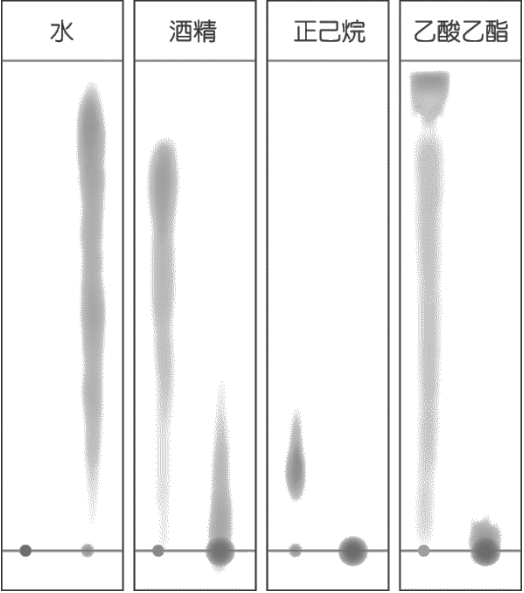
(C) 丙原子的離子具有紫色焰色反應

(D) 丁原子有最大的電子親和力

19. 哈柏法(Haber process)是在高溫高壓（攝氏 400 度， 200 大氣壓）之下，用氮氣跟氫氣產生氨氣的工業製程。假設以哈

伯法製氮時，反應前後的溫度和壓力皆不變，今在一密閉容器中裝入氮氣和氫氣各 1.0 公升，當反應達到平衡時，總體積變為 1.6 公升，請問此次反應總共製造出多少公升的氮氣？
(A)0.2 (B)0.4 (C)0.6 (D)0.8。

20. 將紅辣椒汁液（含有辣椒紅素）和蝶豆花汁液（含有花青素）分別滴在長條濾紙的左側和右側，並各別以水、酒精、正己烷和乙酸乙酯作為展開液，得到結果如附圖。今有一辣椒紅素與花青素之混合物，若欲將其分離並且收集辣椒紅素，請問使用下列何者為展開液較恰當？
(A)水 (B)酒精 (C)正己烷 (D)乙酸乙酯。



二、非選題(共 2 題，每題 10 分)

1. 在國中理化課程中，功與能量單元的概念較為抽象。請說明您會如何安排功、動能、位能的教學內容，包括教授的順序及其原因。此外，由於國中課程尚未涉及動能與位能的公式，您會如何幫助學生理解這些概念？請設計一個簡單且可操作的課堂實驗，幫助學生掌握相關概念。(10 分)
2. 冬天時金屬製成的黑板板溝摸起來較黑板冰冷許多，學生認為是因為金屬比熱小溫度容易升降所造成的。身為老師的你，如何協助學生破除這迷思？(10 分)