

等 別：四等基層警察人員考試

類(科)別：消防警察人員

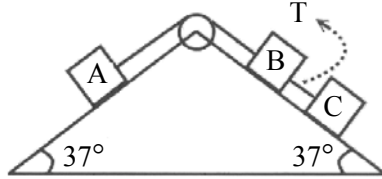
科 目：普通物理學概要與普通化學概要

考試時間：1 小時

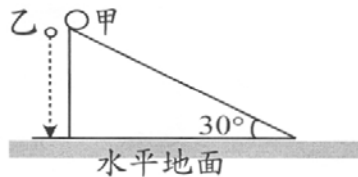
座號：\_\_\_\_\_

- ※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。  
(二)本科目共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)禁止使用電子計算器。

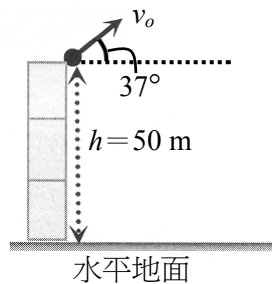
- 1 光滑斜面上有A、B、C三物經由繩子被串接在一起而達靜力平衡，如圖所示，三物的質量中 $m_A = 10$  公斤且 $m_B = m_C$ ；已知兩邊斜面角度均為 $37^\circ$ ，若滑輪質量及摩擦均不考慮且 $g = 10$  公尺/秒<sup>2</sup>，求B、C間繩子的張力T為何？



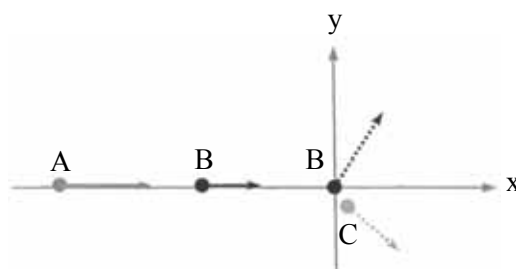
- (A) 30 牛頓 (B) 40 牛頓 (C) 50 牛頓 (D) 60 牛頓
- 2 一消防員在長 8 公尺、斜角 $30^\circ$ 之固定的光滑斜面上進行如下測試：將原來靜止的甲、乙兩個小球，從斜面頂端同時釋放；其中，甲球沿斜面下滑，乙球則自由下落。試問，甲、乙兩球到達地面所需時間之比為何？



- (A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 3 : 1 (D) 4 : 1
- 3 一飊車在筆直公路上以 20 公尺/秒的車速駛經一警哨，當飊車經過警哨 1 秒後的瞬間，原靜止之警車立即從警哨啟動，並以等加速度 3 公尺/秒<sup>2</sup>加速前進，直到車速達最大值 30 公尺/秒才保持等速追趕。試問，警車從啟動至追上飊車，共歷時若干？
- (A) 10 秒 (B) 13 秒 (C) 15 秒 (D) 17 秒
- 4 從高度 $h = 50$  公尺的樓頂側邊，將一質點以初速 $v_0 = 25$  公尺/秒、仰角 $\theta = 37^\circ$ 斜向拋出，如圖所示。從拋出至落地，質點的水平射程為何？（設重力加速度 $g = 10$  公尺/秒<sup>2</sup>，以及 $\sin 37^\circ = 3/5$ ）

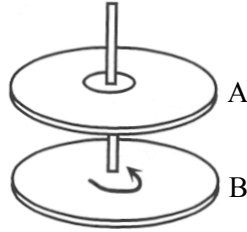


- (A) 40 公尺 (B) 60 公尺 (C) 100 公尺 (D) 120 公尺
- 5 光滑水平面上有相同質量之 A、B、C 三球，A 球以初速 5 公尺/秒正向追撞初速度 4 公尺/秒的 B 球，然後 B 球再與原來靜止之 C 球做斜向碰撞，如圖所示。試問，此時 A、B、C 三球所構成之系統的質心速度量值為何？

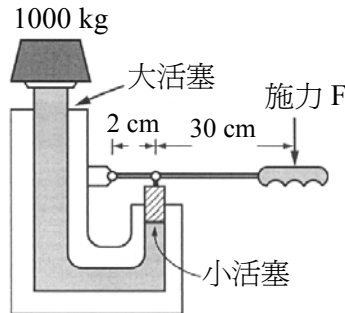


- (A) 4.5 公尺/秒 (B) 3.0 公尺/秒 (C) 2.5 公尺/秒 (D) 2.0 公尺/秒

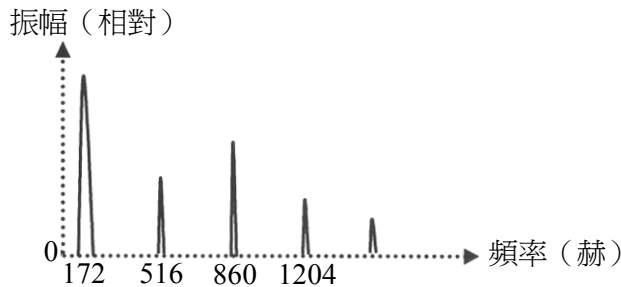
- 6 消防員以強力水柱沖向牆面，若水柱沿水平方向以 10 公尺／秒之流速與牆面成  $37^\circ$  之角度入射，不計重力影響，假設水柱並未散開且水流皆作完全彈性之反射。依此，牆面承受水柱的衝力為何？（設水柱截面積為  $2 \times 10^{-4}$  公尺<sup>2</sup>，水密度為  $10^3$  公斤／公尺<sup>3</sup>）  
 (A) 12 牛頓 (B) 16 牛頓 (C) 24 牛頓 (D) 32 牛頓
- 7 轉動慣量 4 公斤-公尺<sup>2</sup> 的圓盤 B 以 3 弧度／秒自由轉動，另有一轉動慣量 2 公斤-公尺<sup>2</sup> 且原來靜止的圓盤 A 由一中心柱滑下後與圓盤 B 貼在一起而同步旋轉，如圖所示。依此，合併前、後轉盤系統總動能的變化  $\Delta K$  為何？



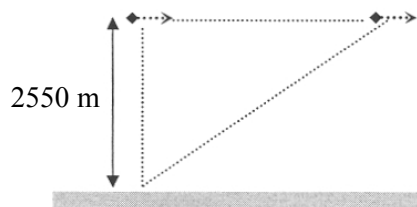
- (A) +2 焦耳 (B) +3 焦耳 (C) -4 焦耳 (D) -6 焦耳
- 8 一液壓千斤頂，大活塞面積為小活塞面積之 5 倍，內部充滿液壓油，如圖所示。若活塞重及兩活塞的高度差皆可忽略，欲利用此設計支撐 1000 公斤的重物，則需在把手處施力 F 為若干？



- (A) 50.0 公斤重 (B) 25.0 公斤重 (C) 12.5 公斤重 (D) 5.5 公斤重
- 9 一管狀樂器所產生的聲音之頻率與相對振幅如圖所示，橫軸上所標數字分別為 172、516、860 及 1204 赫。依此，若聲速為 344 公尺／秒，則樂器管長最可能為下列何者？

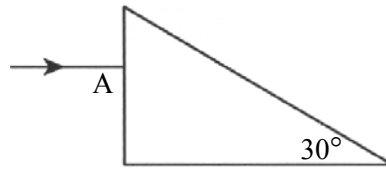


- (A) 50 公分 (B) 100 公分 (C) 150 公分 (D) 200 公分
- 10 一反射器以 34 公尺／秒的速度接近一個靜止聲源，若聲源所發出的聲波之頻率為 360 赫，而當時聲速為 340 公尺／秒，則在聲源處所聽到之反射波的頻率為何？  
 (A) 480 赫 (B) 440 赫 (C) 320 赫 (D) 300 赫
- 11 將  $100^\circ\text{C}$  的水蒸汽 120 克，與  $0^\circ\text{C}$  的冰 120 克混合於絕熱容器內。假設蒸汽壓變化的因素可忽略，則達熱平衡後，剩下的水蒸汽質量為何？（冰的熔化熱為 80 卡／克，水蒸汽的凝結熱為 540 卡／克）  
 (A) 50 克 (B) 60 克 (C) 80 克 (D) 100 克
- 12 一戰鬥機在離地面高 2550 公尺處水平飛行，如圖所示。地面上的人在飛機通過頭頂上空後，經 6 秒聽到音爆，若當時聲速為 340 公尺／秒，則戰鬥機的速度最接近下列何者？

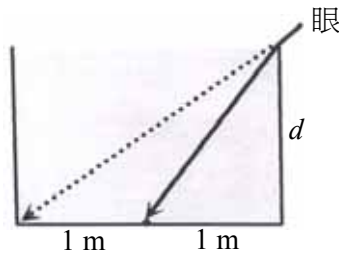


- (A) 680 公尺／秒 (B) 567 公尺／秒 (C) 320 公尺／秒 (D) 204 公尺／秒

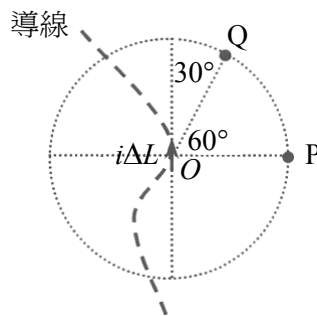
- 13 在直立平面鏡前 1 公尺處站一眼睛高度為 150 公分的人，此人從鏡中恰可看到他後方 3 公尺處的一棵 4 公尺高的樹滿映鏡中。試問，該平面鏡上端離地面高度為何？  
(A) 0.8 公尺 (B) 1.2 公尺 (C) 1.6 公尺 (D) 2.0 公尺
- 14 一束光線從空氣中垂直於 A 面入射到直角三稜鏡中，如圖所示，稜鏡折射率為  $\sqrt{2}$ ，試問最後從稜鏡射出的光線與最初入射光線之間的夾角為何？



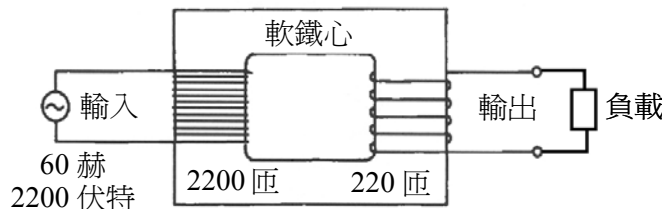
- (A)  $90^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $45^\circ$  (D)  $30^\circ$
- 15 某人的視線沿著半徑 1 公尺的中空圓筒狀金屬水槽邊緣恰只能看見水槽底部之遠端。今在槽中注滿清水（折射率為  $4/3$ ），在原視線方向則恰可看見槽底的中心點，如圖所示，由此可知水槽的深度  $d$  為何？



- (A)  $\sqrt{11/2}$  公尺 (B)  $\sqrt{13/5}$  公尺 (C)  $\sqrt{5/3}$  公尺 (D)  $\sqrt{7/5}$  公尺
- 16 通有電流  $i$  的導線經原點  $O$  時，有長度  $\Delta L$  的一極小段直導線恰與  $y$  軸重合（方向如圖中箭頭  $\uparrow$  所示），平面有  $P$ 、 $Q$  兩點與電流元素  $i\Delta L$  等距且共平面，試問在  $P$ 、 $Q$  兩點由電流元素  $i\Delta L$  所產生的磁場值之比  $\Delta B_P : \Delta B_Q$  為何？【註：必歐-沙伐定律： $\Delta B = \mu_0 i \Delta L \sin\theta / 4\pi r^2$ 】



- (A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C)  $\sqrt{3} : 1$  (D)  $1 : \sqrt{3}$
- 17 將材料相同且截面半徑比 2 : 1 之 A、B 二導線串聯，通入電流，有關 A、B 二導線之敘述何者正確？  
(A) 內部電流比為 1 : 1 (B) 內部電場強度比為 1 : 2  
(C) 相同時距流過兩者橫截面的電量比為 4 : 1 (D) 內部相同長度的電位差比為 2 : 1
- 18 一交流電變壓器，原線圈為 2200 匝、副線圈為 220 匝、效率為 80%；設原線圈接上 2200 伏特的電源時其電流為 10 安培，試問此時副線圈的電流為何？（設磁通量侷限在軟鐵心而無漏失）



- (A) 40 安培 (B) 80 安培 (C) 100 安培 (D) 120 安培
- 19 兩長直平行導線相距  $d = 0.20$  公尺，其上的電流分別為 2.0 安培及 3.0 安培，此兩導線間每公尺的作用力為何？【註：長直載流導線週邊磁場值  $B = \mu_0 i / 2\pi d$ ；真空磁導率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  特拉士·公尺/安培】  
(A)  $4.0 \times 10^4$  牛頓 (B)  $3.0 \times 10^4$  牛頓 (C)  $2.0 \times 10^{-6}$  牛頓 (D)  $6.0 \times 10^{-6}$  牛頓
- 20 關於「電磁波」特性之描述，下列敘述何者正確？  
(A) 帶電粒子做等速度運動可產生電磁波  
(B) 電磁波正對著吾人傳播而來，當電場向下時則磁場向右  
(C) 電磁波為縱波，需在真空中方可傳播  
(D)  $\alpha$  射線、 $\beta$  射線、 $\gamma$  射線在真空中的傳播速率皆等於光速

- 21 25°C時各物質密度如下：鎂 1.7 g/cm<sup>3</sup>、石墨 1.8 g/cm<sup>3</sup>、鐵 7.9 g/cm<sup>3</sup>。現在有一塊鐵重 483 克，請問與這塊鐵相同體積的石墨重量是多少？  
(A) 110 g (B) 2120 g (C) 6870 g (D) 34 g
- 22 在化學檢驗時，若發現水體中含有 45 ppm 的鎘，則水中鎘離子的體積莫耳濃度為若干 M？(Cd=112.4)  
(A) 4×10<sup>-3</sup> (B) 4×10<sup>-4</sup> (C) 4×10<sup>-5</sup> (D) 4×10<sup>-6</sup>
- 23 Ni<sub>(s)</sub>+4CO<sub>(g)</sub> ⇌ Ni(CO)<sub>4(g)</sub> 在 25°C 時反應的平衡常數是 5.0×10<sup>4</sup>，請問 25°C 時下列反應的平衡常數是多少？  
Ni(CO)<sub>4(g)</sub> ⇌ Ni<sub>(s)</sub>+4CO<sub>(g)</sub>  
(A) 2.5×10<sup>9</sup> (B) 2.0×10<sup>-5</sup> (C) 5.0×10<sup>4</sup> (D) 5.0×10<sup>-4</sup>
- 24 關於鈾 235(<sup>235</sup><sub>92</sub>U)和鈾 238(<sup>238</sup><sub>92</sub>U)的敘述何者正確？  
(A)都是核能發電的原料 (B)兩者質子數都同樣是 92，只是原子序不同而已  
(C)兩者中子數分別為 143 和 146 (D)質量數一樣，所以叫做同位素
- 25 用草酸二水合物晶體(H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O=126)配製草酸 1 M 溶液之最精確的方法是：  
(A)取此晶體 126 g 溶在水 874 g 中  
(B)使此晶體 126 g 溶於水 1 升中  
(C)取此晶體 90 克溶解後，再加水至 1 升  
(D)先用適量水使此晶體 126 g 溶解後，再加水至全部恰成為 1 升
- 26 下列何者不能表示含有一莫耳的該物質？  
(A) 6.02×10<sup>23</sup>個碳原子 (B) 22g 二氧化碳(C=12、O=16)  
(C) 56g 鐵(Fe=56) (D) 6.02×10<sup>23</sup>個水分子(H<sub>2</sub>O)(H=1)
- 27 下面那一個最適合作為緩衝溶液？  
(A) 0.40 M HCN 及 0.40 M KCN (B) 0.20 M CH<sub>3</sub>COOH  
(C) 1.0 M HNO<sub>3</sub> 及 1.0 M NaNO<sub>3</sub> (D) 0.50 M HCl 及 0.10 M NaCl
- 28 20.00 mL 的 FeSO<sub>4</sub> 需要 0.1327 M KMnO<sub>4</sub> 16.42 mL 將其完全氧化，其淨離子反應方程式為  
5Fe<sup>2+</sup>+MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>+8H<sup>+</sup>→Mn<sup>2+</sup>+5Fe<sup>3+</sup>+4H<sub>2</sub>O，試問 FeSO<sub>4</sub> 溶液的濃度為多少？  
(A) 0.109 M (B) 0.218 M (C) 0.327 M (D) 0.545 M
- 29 已知氫氧燃料電池能提供乾淨的能源，全反應為 2H<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>→2H<sub>2</sub>O，陽極反應  
H<sub>2</sub>+2OH<sup>-</sup>→2H<sub>2</sub>O+2e<sup>-</sup> 則全反應得失電子數變化為多少？  
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
- 30 火柴棒的原料是氯酸鉀，點燃後會發生自身氧化還原反應產生氧氣，反應式為 2KClO<sub>3(s)</sub>→2KCl<sub>(s)</sub>+3O<sub>2(g)</sub>，請問在 1 大氣壓(1atm)25°C 時，2.2 莫耳氯酸鉀完全反應，可以生成多少升的氧氣？  
(A) 74 (B) 54 (C) 81 (D) 49
- 31 下列液體配對，何組可以任何比率混合而完全互溶？①C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>與水 ②C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>與CCl<sub>4</sub> ③C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>(甲苯)與C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>  
(A)①② (B)②③ (C)①③ (D)①②③
- 32 ①鈉 Na ②鉀 K ③鋁 Al ④鍺 Ge ⑤氧 O 五個元素金屬性由強到弱次序分別為：  
(A)③②①④⑤ (B)④③②①⑤ (C)①②③④⑤ (D)②①③④⑤
- 33 已知X<sub>(g)</sub>+3Y<sub>(g)</sub>→2Z<sub>(g)</sub>，其中X、Z的分子量為 64 與 92，則依照質量守恆定律可推測得Y的分子量為若干？  
(A) 50 (B) 40 (C) 30 (D) 20
- 34 中性原子價電子組態：A 為 3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>，B 為 3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>，則A、B 化合形成之化合物，其化學式可能為：  
(A)AB<sub>3</sub> (B)A<sub>3</sub>B (C)A<sub>2</sub>B (D)AB<sub>2</sub>
- 35 6A 族元素 O、S、Se、Te 分別與氫結合成的化合物為①H<sub>2</sub>O ②H<sub>2</sub>S ③H<sub>2</sub>Se ④H<sub>2</sub>Te，試問這些化合物的沸點由高到低排列次序為何？  
(A)①②③④ (B)④③②① (C)①④③② (D)④①②③
- 36 鋼的密度比水大，但薄片鋼製刮鬍刀卻可以浮在水面上是因為水的那一種性質？  
(A)密度 (B)表面張力 (C)黏度 (D)三相點
- 37 試問需要吸收多少的熱量，才能將 1 莫耳(18.0g)，由 -10°C 的冰化成 10.0°C 的水？(已知冰的比熱=2.1 J/g°C，水的比熱=4.18 J/g°C，冰的莫耳熔解熱=6.0 kJ/mol)  
(A) 7.13 kJ (B) 109 kJ (C) 6.77 kJ (D) 6.39 kJ
- 38 某反應 A+2B→生成物，其反應速率定律式為 rate=k[A]·[B]<sup>2</sup>，若反應物 A 濃度維持不變，當 B 濃度增加為原來的三倍時，其反應速率將增為原來反應速率的幾倍？  
(A) 3 (B) 9 (C) 6 (D) 27
- 39 下列三個系統中，何者可以達到動態平衡？①常壓下，於一個開放式鍋子中有著正在沸騰的水 ②常溫常壓下，一個含半滿水且瓶蓋塞著的瓶子 ③常溫常壓下，一個瓶蓋塞著的瓶子中含有飽和狀態的食鹽溶液，還有一些未溶解的固態氯化鈉  
(A)只有②正確 (B)只有③正確 (C)只有①②正確 (D)只有②③正確
- 40 咖啡是一種水溶液，常溫下它的 pH 約為 5.0，其所含的氫離子濃度〔H<sup>+</sup>〕約為一般純水的幾倍？  
(A) 2000 (B) 100 (C) 0.01 (D) 0.02

## 測驗題標準答案

考試名稱： 98年 公務人員特種考試基層警察人員、稅務人員、退除役軍人轉任公務人員、海岸巡防人員、關務人員、國軍上校以上軍官轉任公務人員考試

類科名稱： 基層警察：消防警察人員（男性）

科目名稱： 普通物理學概要與普通化學概要（試題代號：3143）

題 數： 40題

標準答案：

題序	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	B	D	C	B	C	D	C	A	B	C	B	D	C	D	B	A	B	D	B

題序	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	A	B	B	C	D	B	A	D	B	C	B	D	B	A	C	B	A	B	D	B

備 註： 無更正紀錄。