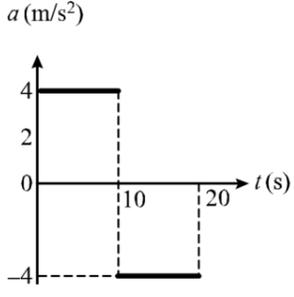
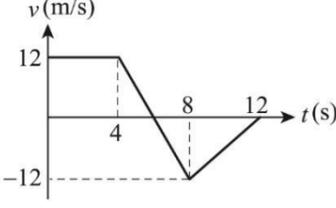


※評分標準：(1)單一選擇題共 26 題，每題 2 分；(2)多重選擇題共 16 題，每題 3 分，答錯一個選項倒扣 5 分之 1 題分，扣至該題零分為止。

一、單一選擇題

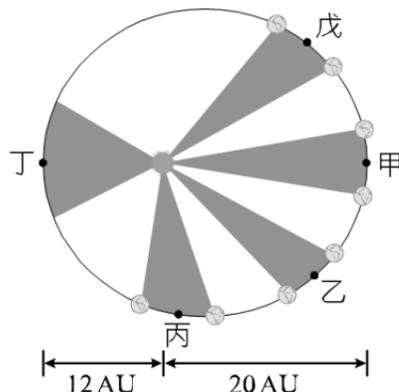
- () 有關物理學研究的相關敘述，下列何者正確？ (A)物理學家提出的理論經過實驗驗證沒有異議後，就會變為亙古不變的真理 (B)伽利略根據牛頓的力學理論，提出以慣性的觀點來解釋物體的運動 (C)在物理學中不對未知事物做任何預測，才是正確的科學態度與方法 (D)物理學研究範圍的尺度，由大而小包括了整個宇宙到基本粒子 (E)科學家研究物理現象時，僅需針對現象的性質做深入了解，毋須做定量的分析
- () 周同學讀到一篇單擺運動的文章時，看到一個物理量，其值等於 $2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ，其中 π 是圓周率、 g 代表重力加速度、 ℓ 代表擺線長度。若從單位去分析，此物理量最可能是單擺的 (A)擺角 (B)質量 (C)頻率 (D)週期 (E)速度
- () 地球到太陽的平均距離約為 1 天文單位，已知陽光經過約 500 秒才可傳至地球，而光在真空中的速率為 3.0×10^8 公尺/秒，根據上述估算 1 天文單位約為多少公尺？ (A) 1.5×10^7 (B) 1.5×10^8 (C) 1.5×10^{11} (D) 1.5×10^{12} (E) 1.5×10^{13}
- () 將彈簧放置在光滑水平面上，左端連結牆壁，右端以 10 公斤重向右的水平拉力作用時，彈簧的伸長量為 2.5 公分，試問此彈簧的彈性常數為多少公斤重/公分？ (A)2 (B)4 (C)8 (D)17 (E)35
- () 駱駝在平坦的沙漠中水平拉著質量為 200 公斤的行李車前進，已知行李車和沙之間的最大靜摩擦力為 130 牛頓、動摩擦力為 100 牛頓，則當駱駝所施的水平拉力為 160 牛頓時，行李車的加速度量值為多少公尺/秒²？ (A)0.1 (B)0.2 (C)0.3 (D)0.4 (E)0.5
- () 某輛車由靜止做直線運動，其加速度 a 對時間 t 的關係圖如圖所示，10 秒內的位移為多少公尺？

 (A)0 (B)75 (C)100 (D)150 (E)200
- () 長度、電流、物量、壓力、光強度、速率、密度等 7 個物理量中，其單位屬於基本單位有幾項？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5
- () 已知土星公轉太陽的週期約為地球上的 32 年，則土星繞太陽運轉之平均軌道半徑約為多少天文單位？ (A)1 (B)5 (C)19 (D)3.2 (E)10
- () 在水平桌面上，以一水平力 8 牛頓推動 2 公斤之物體時，可產生量值為 2.0 公尺/秒²之加速度，若改用 10 牛頓之力推同一物體，則其加速度量值為多少公尺/秒²？ (A)3.0 (B)4.0 (C)4.5 (D)5.0 (E)6.0
- () 阿龍由司令臺開始作直線運動，其速度(v)與時間(t)關係如圖所示，定運動方向向東時速度為正、運動方向向西時速度為負，則在 0~12 秒期間，下列敘述何者正確？


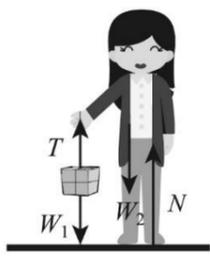
- (A)阿龍向西行走的時間共計 6 秒 (B)此運動期間阿龍共經過司令臺兩次 (C)此運動期間阿龍的路徑長為 72 公尺 (D)阿龍在第 8 秒時在司令臺的東側 28 公尺處 (E)阿龍最後回到司令臺

- () 下列有關 2019 年 5 月 20 日公布的國際單位制的新定義何者正確？ (A)電量為國際單位制的基本量之一，單位為庫侖 (B)目前國際單位制共有 7 個導出量 (C)目前可以製造出更加精準的 1 公斤原器 (D)普朗克常數的應用使 1 公斤人造原器退場 (E)發光強度為國際單位制的基本量之一，單位為流明

※題組：

如圖所示為某行星的軌道示意圖，其在近日點、遠日點與恆星的距離分別為 12 天文單位及 20 天文單位，圖中的 5 個灰色區域代表該行星在等長的時間內，所掃過的面積。試回答下列第 12 與 13 題之問題：



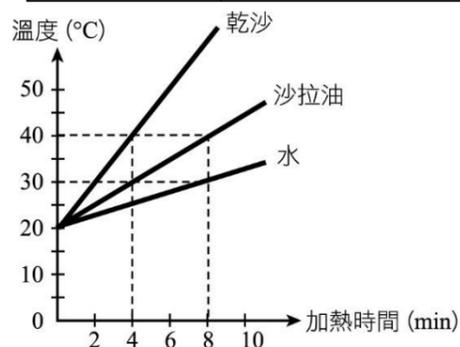
- () 該行星在甲、乙、丙、丁、戊 5 點上，哪一點的速率最大？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊
- () 該行星在甲點和丁點的加速度量值之比為何？ (A)3 : 5 (B)5 : 3 (C)9 : 25 (D)25 : 9 (E)1 : 1
- () 同步衛星繞地球運行的週期和地球自轉的週期相同。若部署一顆與同步衛星質量相同的新衛星，使其繞行地球一次的時間約為 3 小時，且兩顆衛星的軌道均為圓形，則該新衛星所受的重力量值約是同步衛星的多少倍？ (A)8 (B)16 (C)1 (D) $\frac{1}{8}$ (E) $\frac{1}{16}$
- () 在下列以 SI 基本單位表示之物理量單位，何者正確？ (A)電量 $A \cdot s^2$ (B)壓力 $\frac{kg}{m \cdot s}$ (C)功率 $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ (D)動能 $\frac{kg \cdot m^2}{s}$ (E)熱量 $\frac{kg \cdot m}{s}$
- () 陳同學手提一細繩，此繩下端繫一物體達成平衡，如圖所示，繩重不計，分析物體和人的受力情形，物體受重力 W_1 ，繩張力 T ，人受重力 W_2 ，地板正向力 N ，則下列敘述何者正確？

 (A) W_1 與 T 是作用力與反作用力 (B) W_1 與 T 兩力平衡 (C) W_2 與 N 是作用力與反作用力 (D) N 與 $W_1 + W_2$ 的量值相等 (E) W_1 、 W_2 是一組平衡力
- () 波長小於 200 奈米的紫外線輻射會被空氣強烈的吸收，因此稱之為真空紫外線。已知波長的另一個單位為埃，且 1 埃 = 10^{-10} 公尺，則波長 2000 奈米相當於 (A)2 埃 (B)20 埃 (C)200 埃 (D)2000 埃 (E)2 萬埃
- () 棒球經典賽中，投手投出時速 144 公里的快速球被捕手接住，棒球從接觸手套至停止共費時 0.03 秒。已知棒球質量為 150 公克，試問接捕過程中，棒球所受的平均力量值為多少牛頓？ (A)200 (B)300 (C)400 (D)500 (E)600

19. () 一艘探勘潛艇失去推進動力，只能利用進水、排水以控制潛艇的下潛或上浮。在上浮過程中，為了避免上升速度過快，導致人體難以承受壓力驟變，工作人員於是進行潛艇減速。已知該水域水體靜止，且潛艇在進水或排水後的總質量皆可視為 m ，所受浮力的量值為 F_B 、垂直阻力的量值為 F_R ，而重力加速度的量值為 g ，則在潛艇沿垂直方向減速上升的過程中，下列關係何者正確？ (A) $F_B + F_R = mg$ (B) $F_B - F_R = mg$ (C) $F_B - F_R < mg$ (D) $F_B + F_R < mg$ (E) $F_B - F_R > mg$

20. () 甲的質量為 50 公斤，乙的質量為 25 公斤，兩人在溜冰場的水平冰面上，開始時都是靜止的。兩人互推後，甲、乙反向直線運動，甲的速率為 0.1 公尺/秒，乙的速率為 0.2 公尺/秒。假設互推的時間為 0.01 秒，忽略摩擦力及空氣阻力，則下列敘述哪一項正確？ (A) 甲、乙所受的平均推力均為 250 牛頓，方向相反 (B) 甲、乙所受的平均推力均為 500 牛頓，方向相反 (C) 甲受的平均推力 500 牛頓，乙受的平均推力 250 牛頓，方向相反 (D) 甲受的平均推力 250 牛頓，乙受的平均推力 500 牛頓，方向相反

21. () 科學史上，蘇格蘭的約瑟夫·布拉克首先提出比熱的概念。而現今的熱力學中，比熱的定義為：單位質量的某物質，每升高或下降單位溫度，所吸收或釋放的熱。林同學國中時曾做熱學實驗，用相同熱源加熱相同質量的水、沙拉油和乾砂，在無熱量損失的情形下，測得三者的溫度變化與受熱時間的關係如圖所示，並與所查到的水及沙拉油的比熱（如表）作比對。升上高中後，老師請林同學針對當年的實驗數據，估算並以 SI 制單位來呈現乾砂的比熱值，試問其值為多少 $\text{cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ？

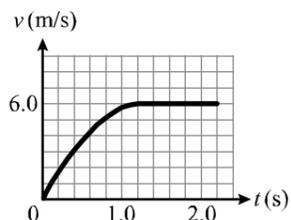
物質	比熱
水	1 卡/ 公克·攝氏度
沙拉油	0.5 卡/ 公克·攝氏度



(A) 0.25 (B) 5 (C) 650 (D) 1050 (E) 2100

22. () 科學態度代表科學家進行科學探討時所持的態度，下列何者不是科學態度？ (A) 保持好奇心 (B) 抱持誠實的態度 (C) 保持客觀 (D) 避免妄下結論 (E) 堅信實驗結果

23. () 林同學觀測一片樹葉自高處落下，其速度 v 與時間 t 的關係如圖所示。下列有關樹葉運動的敘述，何者正確？



(A) 2 秒內的位移約為 9 公尺 (B) 落下過程僅受重力作用 (C) 速度量值漸減 (D) 加速度量值漸減，於約 2.0 秒後維持為零 (E) 做自由落體運動

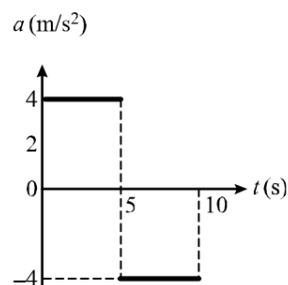
24. () 一輛小摩托車與大卡車相向對撞，摩托車全毀。若只考慮量值但不考慮方向，則下列有關碰撞時力與加速度的敘述何者正確？ (A) 摩托車受力量值較小，加速度量值也較小 (B) 摩托車受力量值較大，加速度量值也較大 (C) 二車受力量值相等，加速度也量值相等 (D) 二車受力量值相等，但摩托車的加速度量值較小 (E) 二車受力量值相等，但摩托車的加速度量值較大

25. () 進行科學研究時有一定的脈絡與程序，請將下列科學方法依序排序：

甲	乙	丙	丁	戊
提出假說	分析資料	實驗驗證	成果發表	進行觀察

(A) 戊乙甲丁丙 (B) 戊甲乙丁丙 (C) 戊甲乙丙丁 (D) 戊甲丙乙丁 (E) 戊乙甲丙丁

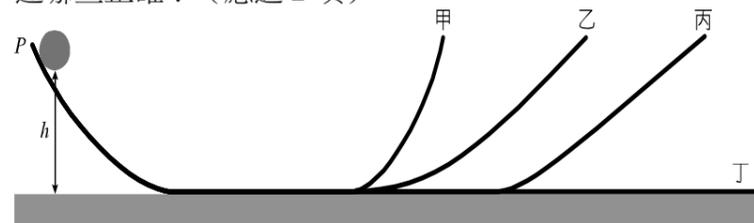
26. () 某輛車由靜止做直線運動，其加速度 a 對時間 t 的關係圖如圖所示，試求 5 秒末的速度為多少公尺/秒？



(A) 0 (B) 20 (C) 45 (D) 90 (E) 110

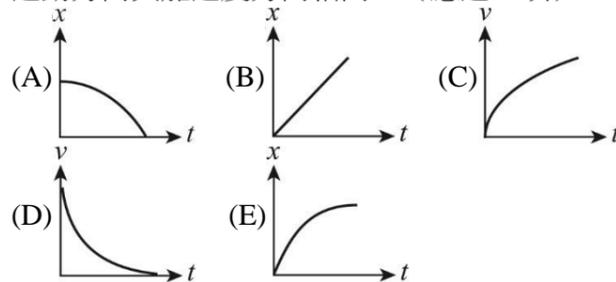
二、多重選擇題

27. () 如圖所示為伽利略設計的雙斜面實驗示意圖，左邊的坡道斜度是固定的，但是右邊坡道的斜度與長度不同，甲為最陡坡道，丁為一假想情境，沒有任何坡度且可水平地展延到無窮遠處。假設忽略所有阻力，將一小球分別在甲、乙、丙、丁四個坡道由高度為 h 的 P 點靜止放下，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）



(A) 球最後可以到達的高度，甲最高 (B) 球最後可以到達的高度，乙最高 (C) 球最後可以到達的高度，丙最高 (D) 球經由丁坡道滑下後會維持等速前進，不會停下來 (E) 利用丁坡道的想像實驗可推論出動者恆動的說法

28. () 下圖為物體作直線運動的 $x-t$ 圖或 $v-t$ 圖，下列哪些圖形的運動方向與加速度方向相同？（應選 2 項）



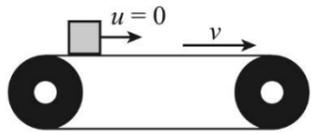
29. () 當某物體不受力或所受合力為零時，下列敘述哪些正確？（應選 3 項） (A) 一直處於靜止狀態 (B) 一直處於等速運動狀態 (C) 原來處於靜止狀態的物體繼續保持靜止 (D) 原來處於運動狀態的物體，將維持等速運動 (E) 加速度為零

30. () 愛因斯坦在 1915 年提出廣義相對論並用它解決了重力理論無法解釋的「為何水星繞日軌跡慢慢變化」的困惑。同時他也根據廣義相對論預測，光線在經過太陽附近時會產生彎曲，最後得到英國天文學家愛丁頓爵士的證實。根據上述文字可知，一個成功的科學理論必須具備下列哪些要素？（應選 2 項） (A) 能解釋已知的實驗結果 (B) 能推翻之前的科學理論 (C) 能得到所有人的認同 (D) 能做出合理預測並獲證實 (E) 能永遠適用於自然界

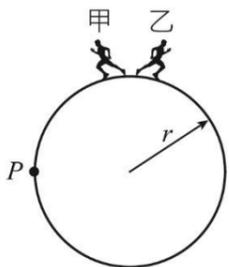
31. () 關於物理科學家所提出的理論，下列哪些組合是正確的？（應選 3 項）

	科學家	提出的理論
(A)	牛頓	重力
(B)	伽利略	量子論
(C)	哥白尼	地心說
(D)	馬克士威	電磁波理論
(E)	克卜勒	行星運動三大定律

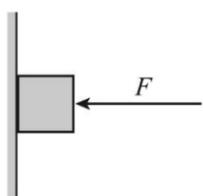
32. () 一水平輸送帶恆以等速度 v 沿 $+x$ 方向移動，在時刻 $t=0$ 時，將一箱子非常緩慢放置於輸送帶上，如圖所示；在時刻 $t=T$ 時，箱子恰與輸送帶一起等速前進。下列有關此箱子自靜止放置後的運動與受到作用力的敘述，哪些正確？（應選 3 項）



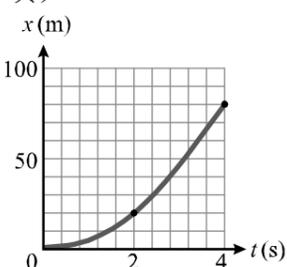
- (A) 在時刻 $t=0$ 時，箱子所受摩擦力為靜摩擦力，向 $+x$ 方向
 (B) 在時刻 $t=0$ 時，箱子所受摩擦力為動摩擦力，向 $-x$ 方向
 (C) 在時刻 $t=0$ 時，箱子所受摩擦力為動摩擦力，向 $+x$ 方向
 (D) 在時刻 $t=T$ 時，箱子所受合力為零，此時無摩擦力作用
 (E) 在時間 $t>T$ 時，箱子不受摩擦力作用
33. () 根據克卜勒三大行星運動定律，可推知太陽系內的八大行星繞太陽運轉時（註：八大行星由內而外依次為：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星）（應選 2 項） (A) 天王星的週期一定最長 (B) 八大行星的 $\frac{R^3}{T^2}$ 的比值均相等 (C) 若八大行星的軌道均可視為正圓，八大行星受太陽引力均相等 (D) 若八大行星的軌道均可視為正圓，則水星的向心加速度最大 (E) 若八大行星的軌道均可視為正圓，水星與地球繞太陽的面積速率相等
34. () 下列有關運動的敘述，哪些正確？（應選 3 項） (A) 平均速度量值一定等於平均速率 (B) 瞬時速度量值一定等於瞬時速率 (C) 若加速度量值逐漸減少時，則速度量值必變慢 (D) 等速運動的軌跡必為直線 (E) 快慢一定的運動，也可能有加速度
35. () 甲、乙兩人在圓形跑道上運動。今兩人由同一點出發，其中甲沿逆時針方向運動，而乙沿順時針方向運動，5 秒後兩人在圖中的 P 點相遇，則在此時距內，下列哪些物理量必相同？（應選 2 項）



- (A) 路徑長 (B) 位移 (C) 平均速率 (D) 平均速度 (E) 平均加速度
36. () 如圖所示，施水平方向的推力 F ，將一重量為 W 的木塊壓在鉛直牆壁上，使木塊保持靜止，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

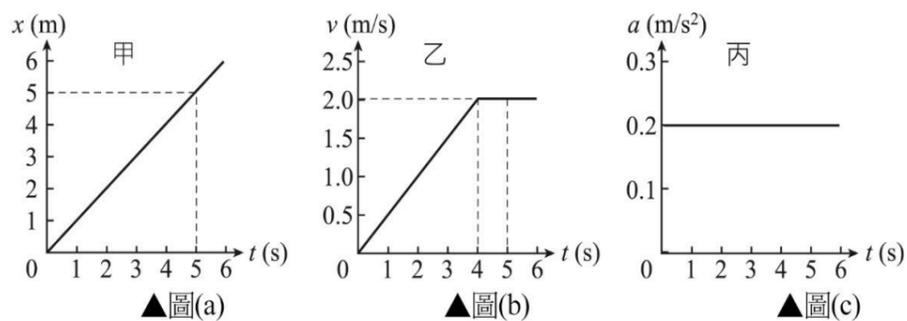


- (A) 由木塊靜止，可知 $F=W$ (B) 由木塊靜止，可知靜摩擦力為 W (C) 由木塊靜止，可知牆壁施予木塊的作用力量值為 F (D) 推力 F 增大時，木塊與牆壁之間的靜摩擦力也增大 (E) 推力 F 增大時，木塊與牆壁之間的靜摩擦力仍不變
37. () 某物體自靜止做直線運動，0~4 秒內其位置與時間關係如圖所示。下列有關物體運動情形的敘述哪些正確？（應選 2 項）

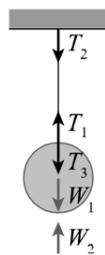


- (A) 0~4 秒內，物體的路徑長大於於位移量值 (B) 0~2 秒的位移為 20 公尺 (C) 0~2 秒的平均速度為 5 公尺/秒 (D) 2 秒~4 秒的路徑長為 80 公尺 (E) 2 秒~4 秒的平均速率為 30 公尺/秒

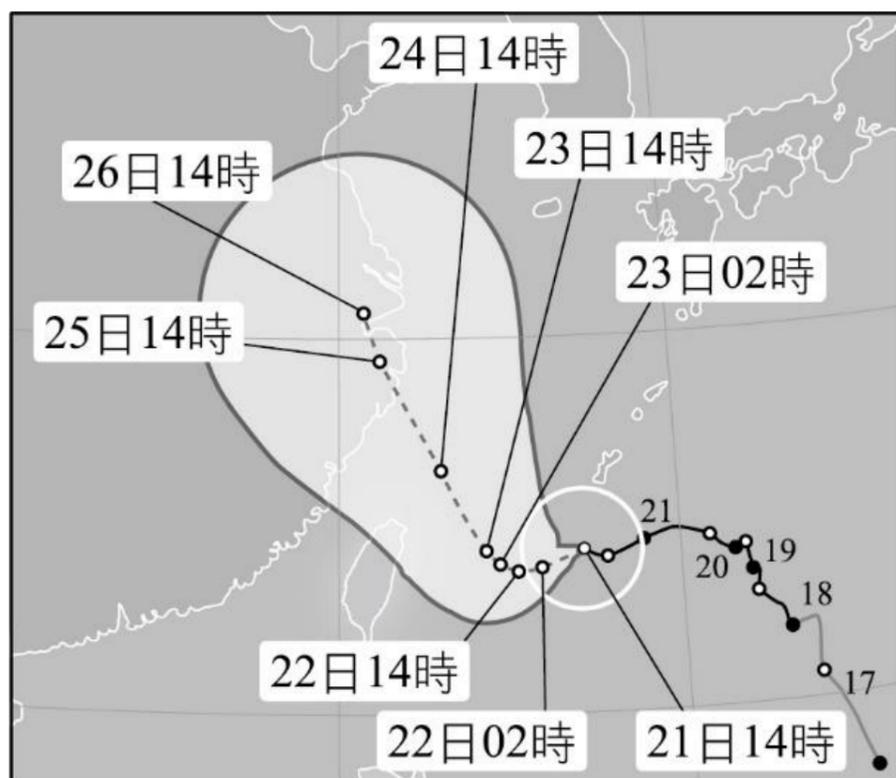
38. () 三個靜止的物體甲、乙、丙，同地同時開始在水平面上做直線運動，其運動分別以下列三圖描述：圖(a)為甲的位移與時間的關係，圖(b)為乙的速度與時間的關係，圖(c)為丙的加速度與時間的關係。下列敘述何者正確？（應選 3 項）



- (A) 在時間為 5 秒時，丙的速度為 1 (m/s) (B) 在 0 到 5 秒內，乙的平均加速度為 $0.4(m/s^2)$ (C) 乙與丙在 4 到 5 秒內呈現關係線皆為水平直線，故兩者在這個時間內皆為等速度運動 (D) 在 5 秒內，甲行進距離是丙的兩倍 (E) 在 0 到 5 秒內，甲、乙、丙三者的平均速度量值關係為甲>乙>丙
39. () 一金屬球以質量可忽略的細線靜止懸掛於天花板，如圖所示。此系統相關的受力情況如下： W_1 為金屬球所受的重力， W_2 為金屬球對地球的引力， T_1 為懸線施於金屬球的力， T_2 為懸線施於天花板的力， T_3 為金屬球施於懸線的力。下列敘述哪些正確？（應選 3 項）



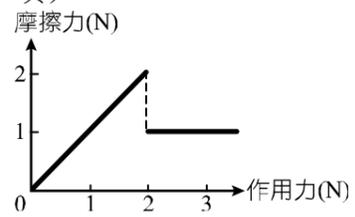
- (A) T_1 與 T_2 互為作用力與反作用力 (B) W_1 與 W_2 互為作用力與反作用力 (C) T_1 與 T_3 互為作用力與反作用力 (D) T_1 與 W_1 互為作用力與反作用力 (E) T_1 、 T_2 、 T_3 、 W_1 與 W_2 的量值均相等
40. () 圖為某颱風中心在 21~26 日的行進及預測路徑。假設颱風可視為固定質量的質點，地球轉動對颱風行進路徑的影響可忽略不計，颱風行進路徑在同一水平面上，且颱風沿預測路徑持續前進不折返。依據上述與圖回答下列問題。



- 已知此颱風在 22 日 02 時至 23 日 14 時之間，以等速率移動，但方向持續改變，之後朝北北西的方向維持直線前進，則下列敘述哪些正確？（應選 2 項） (A) 22 日 02 時至 23 日 14 時之間，颱風在路徑上各點位置所受合力為零 (B) 22 日 02 時至 23 日 14 時之間，颱風在路徑上各點位置所受合力方向與速度方向垂直 (C) 23 日 14 時之後，颱風恆以等速度前進 (D) 23 日 14 時之後，颱風在各點位置所受合力都為零 (E) 24 日 14 時至 26 日 14 時之間，颱風所受的平均合力方向與速度方向相反

41. () 具有相同體積且質料均勻的實心鐵球與鋁球，從離地面等高處由靜止自由落下，重力加速度的量值為 g 。在落下的時間均為 t 時（尚未到達地面），忽略空氣阻力及風速的影響，下列哪些正確？（應選 3 項） (A) 兩球所受的重力相同 (B) 兩球下落的距離相同 (C) 兩球有相同的速度 (D) 兩球有相同的加速度 (E) 兩球有相同的質量

42. () 一物體在某水平面上開始時為靜止，後來物體受一由小而大的作用力作用，其所受摩擦力與作用力的關係如圖所示。依據附圖，下列有關摩擦力的敘述哪些正確？（應選 2 項）



- (A) 最大靜摩擦力為 1 牛頓 (B) 動摩擦力為 2 牛頓 (C) 作用力為 1 牛頓時，摩擦力為 0.5 牛頓 (D) 當作用力為 2 牛頓且物體尚未移動時，摩擦力為 2 牛頓 (E) 作用力為 3 牛頓時，摩擦力為 1 牛頓