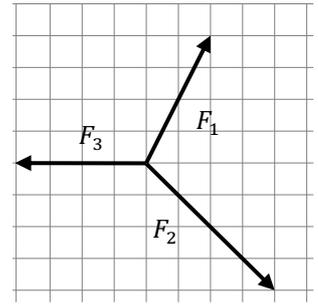


台北市立松山高中 109 學年度第一學期第二次期中考高二選修物理【力學 I】試題

一、單選題（每題 4 分，答錯不倒扣，共 48 分）

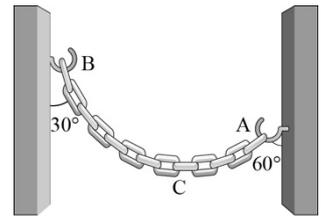
1. 右圖為物體受到三力作用時，畫在方格紙的力圖，則此物體所受此三力的合力量值為多少 kgw?（假設小方格每邊長代表 1 kgw）

(A) 0 (B)  $\sqrt{2}$  (C) 2 (D)  $\sqrt{3}$  (E) 4



2. 如右圖所示，一柔軟鐵鍊懸吊於二牆之間，鍊重  $W$ ，A 點切線與牆夾角  $60^\circ$ ，B 點切線與牆夾角  $30^\circ$ ，C 點為最低點，則下列敘述何者正確?

(A) A 點的張力為  $\frac{\sqrt{3}}{2}W$  (B) B 點的張力為  $\frac{1}{2}W$   
 (C) C 點的張力為  $W$  (D) C 點的張力為最大  
 (E) 各點張力的水平分量均相同

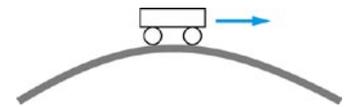


3. 假設時鐘秒針的運動視為等速圓周運動，已知秒針長為 10 公分，秒針繞一圈需時 60 秒，試計算秒針針尖的角速度為多少 rad/s?

(A) 3 (B) 6 (C)  $\frac{\pi}{6}$  (D)  $\frac{\pi}{15}$  (E)  $\frac{\pi}{30}$

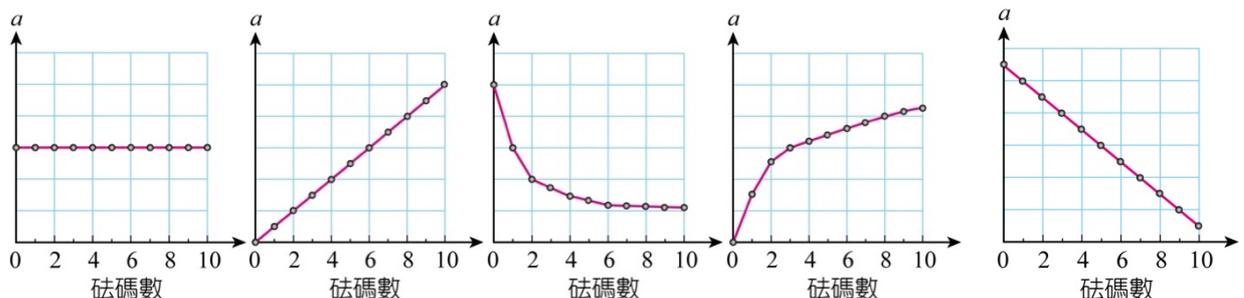
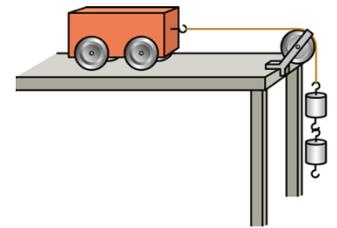
4. 如右圖，一特技越野車欲通過一山峰，山峰的表面近似於半徑為 250 m 的圓，試求車速最大不能超過多少 m/s，汽車方能保持與地面接觸?（設  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ）

(A) 60 (B) 50 (C) 30 (D) 40 (E) 80



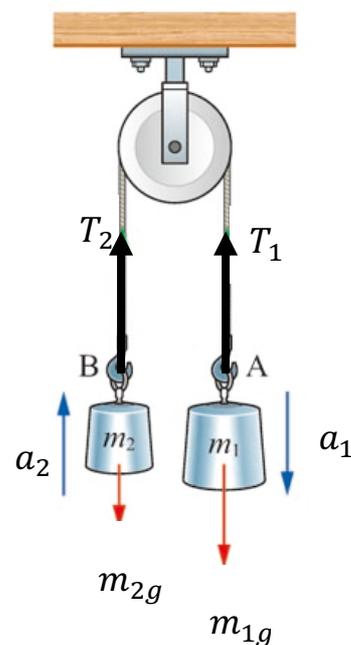
5. 某生作滑車實驗如圖所示，每次實驗在吊掛之處逐次增加一個質量為 50 g 的砝碼，並且記錄滑車的加速度。如果滑車質量為 100 g，細繩質量可忽略，則下列曲線，何者最適合描述滑車加速度隨著吊掛砝碼個數的變化? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(A) (B) (C) (D) (E)



題組 6~9

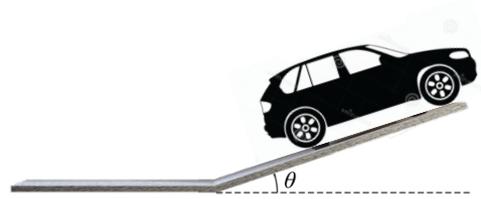
將細繩跨過定滑輪，並在細繩兩端分別繫有兩物體的裝置稱為阿特午機，且某位學生畫的力圖，如右圖所示。物體 A 的質量為  $m_1$ ，物體 B 的質量為  $m_2$ ，重力加速度為  $g$ ，且  $m_1 > m_2$ ，並忽略阻力與滑輪重，細繩的質量可以忽略不計且不會形變，則



6. 根據同學畫的力圖，請問 A 物體的運動方程式下面何者正確？
- (A)  $m_1g - T_1 = m_1a_1$   
 (B)  $m_2g - T_2 = m_2a_2$   
 (C)  $m_1g - m_2g = m_1a_1$   
 (D)  $T_2 - m_2g = m_2a_2$   
 (E)  $m_1g - m_2g = (m_1 + m_2)a_1$
7. 請問繩張力大小的關係，下面敘述何者正確？
- (A)  $T_1 > T_2$ ，因為  $m_1 > m_2$ ，重量越大張力越大  
 (B)  $T_1 < T_2$ ，因為  $m_1 > m_2$ ，重量越小張力越大  
 (C)  $T_1 = T_2$ ，因為同一條繩子張力必定相等  
 (D)  $T_1 = T_2$ ，因為忽略阻力與繩子質量，同一條繩子張力會處處相等  
 (E)  $T_1 = T_2$ ，因為  $m_1$ 、 $m_2$  一起同時運動，張力必定相等
8. 請問兩物體加速度大小的關係，下面敘述何者正確？
- (A)  $a_1 > a_2$ ，因為  $m_1 > m_2$ ，重量越大加速度越大  
 (B)  $a_1 < a_2$ ，因為  $m_1 > m_2$ ，重量越小，根據  $F=ma$ ，力相同加速度越大  
 (C)  $a_1 = a_2$ ，因為同一條繩子且繩子沒有形變，則加速度大小必定相等  
 (D)  $a_1 = a_2$ ，因為此條繩子質量可以忽略不計，則加速度大小必定相等  
 (E)  $a_1 = a_2$ ，因為  $m_1$ 、 $m_2$  一起同時運動，則加速度大小必定相等
9. 若「落地前支架作用於定滑輪的力為  $F$ 」，則下面分析過程與理論，何者正確？
- (A) 分析滑輪與兩物體包含繩子為系統，受整個系統的重量與  $F$ ，所以  $F = (m_1 + m_2)g$   
 (B) 分析滑輪與兩物體包含繩子為系統，受到兩個繩張力與  $F$ ，所以  $F = T_1 + T_2$   
 (C) 分析滑輪與兩物體包含繩子為系統，受整個系統的重量與  $F$ ，，所以  $F = T_1 + T_2$   
 (D) 分析滑輪，受整個系統的重量與  $F$ ，，所以  $F = (m_1 + m_2)g$   
 (E) 分析滑輪，受到兩個繩張力與  $F$ ，所以  $F = T_1 + T_2$

10. 小陳某天開車出遊，開上一個斜坡時拋錨了，小陳只好先把車子靠路邊停，並下車檢查。如右圖所示，若車子質量為 $m$ ，傾斜角度為 $\theta$ 角，重力加速度為 $g$ ，請問車子受到地面的合力為多少？

- (A)  $mg$   
 (B)  $mg\cos\theta$   
 (C)  $mg\tan\theta$   
 (D)  $mg\sin\theta$   
 (E)  $mg\sin\theta\tan\theta$



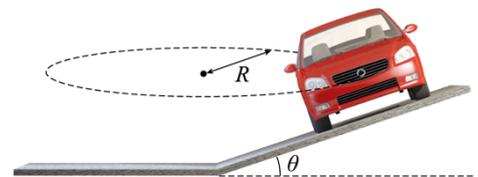
11. 小陳檢查不出所以然，只好打電話請修車場出動拖吊車幫忙，如圖所示。此刻，拖吊車的吊繩與鉛垂線夾 $\theta$ 角，並拖著小陳的車子以等加速度 $a$ 前往修車廠。車子質量為 $m$ ，且此時地面摩擦力為定值 $f$ ，請問吊繩的張力為多少？

- (A)  $ma$   
 (B)  $ma + f$   
 (C)  $\frac{ma}{\sin\theta} + f$   
 (D)  $\frac{ma}{\sin\theta} + \frac{f}{\sin\theta}$   
 (E)  $\frac{mg}{\cos\theta}$



12. 最後車子修好了，開回家的路上，車子在彎路上前進。彎路與水平傾斜角度為 $\theta$ 角，曲率半徑為 $R$ ，如右圖，如果此時不利用摩擦力轉彎，則車子的速率應為多少？

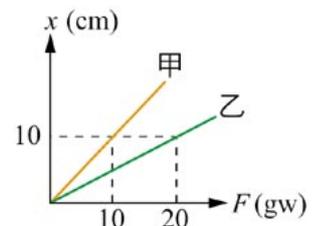
- (A)  $\sqrt{Rg\sin\theta}$   
 (B)  $\sqrt{Rg\cos\theta}$   
 (C)  $\sqrt{Rg\tan\theta}$   
 (D)  $\sqrt{Rg\sin\theta\cos\theta}$   
 (E)  $\sqrt{Rg\sin\theta\tan\theta}$



二、多選題（每題 5 分，答錯不倒扣，共 25 分）

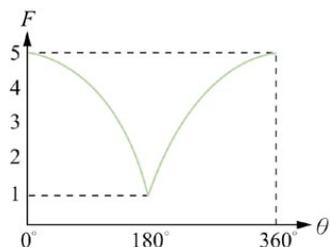
13. 右圖為兩條彈簧的彈力  $F$  與形變  $x$  的圖形，則：

- (A) 圖中的直線斜率代表彈簧的力常數，因此乙的力常數比甲大  
 (B) 乙的力常數為  $2 \text{ gw} / \text{cm}$   
 (C) 將兩彈簧串聯，新的彈簧組斜線會比甲陡  
 (D) 將兩彈簧並聯，新的彈簧組斜線會比甲陡  
 (E) 將乙彈簧均分為兩段，則每一小段彈簧之  $F-x$  曲線將與甲彈簧之曲線重疊



14. 右圖為兩個共點力的的合力量值  $F$  隨它的兩個分力之間的夾角  $\theta$  而變化的圖形，則此兩個分力的量值分別為何？

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



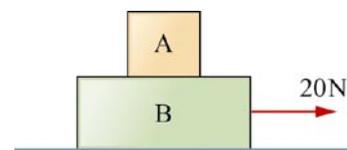
15. 一重量 60 kgw 之人做實驗，乘坐一特殊電梯上樓，當電梯開始運動時，她站在地板有一感應靈敏的磅秤上，電梯由一樓等加速啟動後，其指標在開始 5 秒鐘內指示於 72 kgw，5 秒至 10 秒間指示於 60 kgw，最後 1 秒改以等減速上升，期間磅秤讀數為零，然後電梯停止於高樓層，則在此 11 秒鐘內，則下列哪些正確？ ( $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ )



- (A) 5 秒至 10 秒間，電梯等速上升  
 (B) 啟動後 1 秒末，人的視重大於 60 kgw  
 (C) 第 1 秒的加速度量值為  $4.9 \text{ m/s}^2$   
 (D) 最後 1 秒加速度量值為  $9.8 \text{ m/s}^2$   
 (E) 最後 1 秒失重，不受到任何力

16. A 物體置放在 B 物體上，今施一水平力 20 N 拉動 B 物體，發現 A、B 之間沒有相對運動且等速移動時，如右圖所示。則下列有關此時運動的敘述，何者正確？

- (A) A 所受到 B 的摩擦力為動摩擦力，且方向向右  
 (B) A 所受到 B 的摩擦力為靜摩擦力，且方向向右  
 (C) B 所受到地面的摩擦力為動摩擦力，且方向向右  
 (D) B 所受到地面的摩擦力為動摩擦力，且方向向左  
 (E) A 與 B 之間沒有摩擦力



17. 某物體作半徑為  $R$  的等速圓周運動，其頻率為  $f$ ，若物體質量  $m$ ，則：

- (A) 速率為  $2\pi Rf$   
 (B) 繞行  $\frac{1}{2}$  週期之速度變化為 0  
 (C) 繞行  $\frac{1}{2}$  週期之平均速度量值為  $4Rf$   
 (D) 向心力為  $4\pi^2 f^2 mR$   
 (E) 向心加速度為  $2\pi^2 f^2 R$

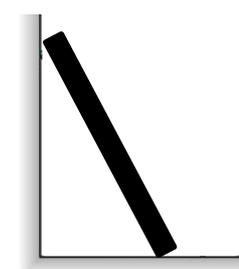
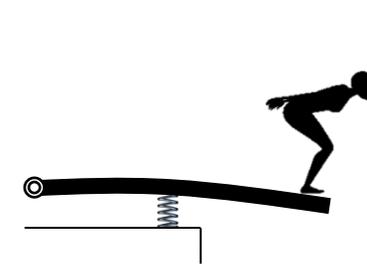
(還有試題唷)

三、綜合題（總分 27 分，請用原子筆在手寫卷詳細寫下過程）

1. 生活中常見的力有重力(W)，正向力(N)，摩擦力(f)，繩張力(T)，彈力(F)。

請根據力的三要素大小、方向與施力點，畫出下面三張力圖。

並用「代號」標註這些力的名稱。(10 分)

情境	靠在光滑牆上的棍子	準備起跳的跳水選手	學生拿牽繩拖著一隻趴著的狗往前走。
受力物	棍子	選手	狗
圖			

2. 生活中我們常身處在很多不同的運動狀態下，

(1) 試問下面三人所處的狀況，何者為非慣性座標系？(3 分)

(甲) 搭火車等速度進入隧道中

(乙) 駕駛著剛起步正要加速的汽車

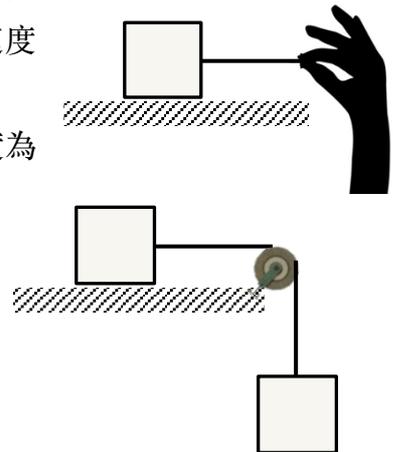
(丙) 搭乘旋轉木馬作水平等速圓周運動。

(2) 請說明判斷的理由。(2 分)

3. 如右圖，有一手施力於繩子上，以繩子拉動放置在水平粗糙桌面上的一個 1kg 正方形木塊，繩子的重量可以忽略，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，則回答以下問題：

(1) 若已知手施力為 10N 時，木塊做等加速度運動，加速度為  $2\text{m/s}^2$ ，則摩擦力此時為多少？(3 分)

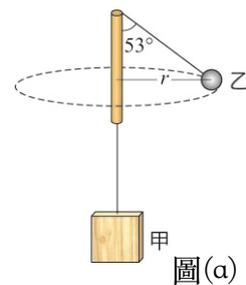
(2) 若把手移去，更改裝置如右圖，在右側安裝定滑輪與懸掛一相同木塊，定滑輪阻力可忽略且動摩擦力(木塊與桌面間)在相同接觸面下為定值，則木塊加速度是否一樣為  $2\text{m/s}^2$ ？請解釋理由，數學證明佳。(3 分)



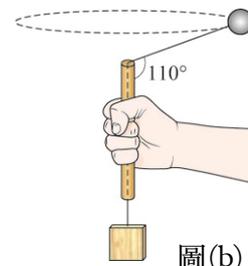
(還有試題唷)

4. 在上課中，可以利用簡單材料做一個稱為「抗重力錐擺」的科學活動。將一細線穿過細管，在細線兩端分別繫上甲、乙兩物體。手握細管呈鉛直狀且開始作水平運動，發現當乙物體在水平面作半徑為  $r$  的等速圓周運動，甲物體恰可維持靜止。請回答下列問題：

- (1) 已知連接乙的細線下垂且與鉛直呈  $53^\circ$ 。A 如圖(a)所示。甲的質量為  $m$ ，重力加速度為  $g$ ，若線重與摩擦力皆不計，則乙作圓周運動的角速度大小為何？(3 分)
- (2) 如圖(b)所示的運動情況可不可能發生？請解釋原因。(3 分)

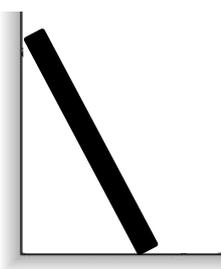
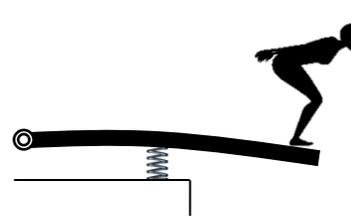
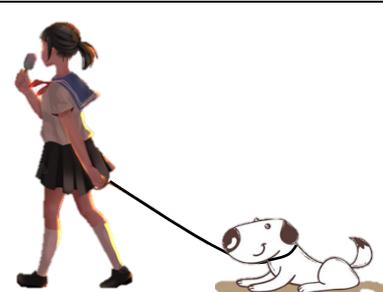


圖(a)



圖(b)

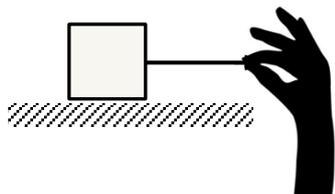
1. (10 分)

情境	靠在光滑牆上的棍子	準備起跳的跳水選手	學生拿牽繩拖著一隻趴著的狗往前走。
受力物	棍子	選手	狗
圖			

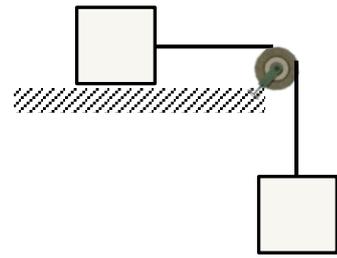
2.(1) (3 分)

2.(2) (2 分)

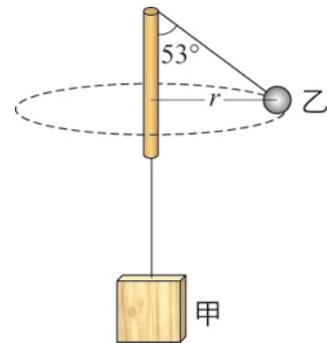
3.(1) (3 分)



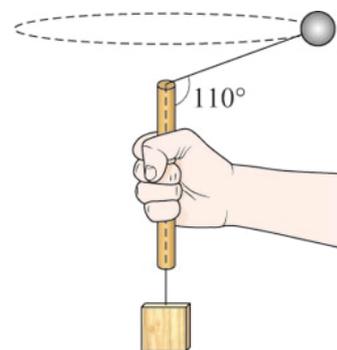
3.(2) (3分)



4.(1) (3分)



4.(2) (3分)



一、選擇題

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	E	E	B	D	A	D	C	E	A
11	12								
D	C								

二、多選題

13	14	15	16	17
BC	BC	ABD	DE	ACD

三、綜合題

1(1)大小（箭頭長度），方向（箭頭方向），施力點，名稱。錯一個扣一分

2(1) 乙丙

2.(2)

若在加速的汽車觀察地面的物體會發現物體合力為零卻有加速度，不符合慣性定律。

3(1)

$$F=ma \quad 10-f=2 \times 1 \quad f=8 \text{ 牛頓}$$

3(2)

用若理由寫系統質量整個改變、木塊重量不等於手的拉力等...給 2 分，

若有用數學分析求出加速度證明給 3 分

4(1)(2)

$$(1) \begin{cases} \text{水平: } mg \times \frac{4}{5} = m \omega^2 r \\ \text{鉛直: } mg \times \frac{3}{5} = m \omega^2 r \end{cases} \quad \text{所以 } \omega = \sqrt{\frac{4g}{3r}}$$

(方程式正確 2 分，答案正確 2 分)，若只有力圖則給 1 分

(2) 因為繩張力無法提供鉛直向上的分量抵消重力。(正確才給 3 分)