

<範圍：2-2-3-3 >

【劃卡代號：42】

班級： 座號： 姓名：

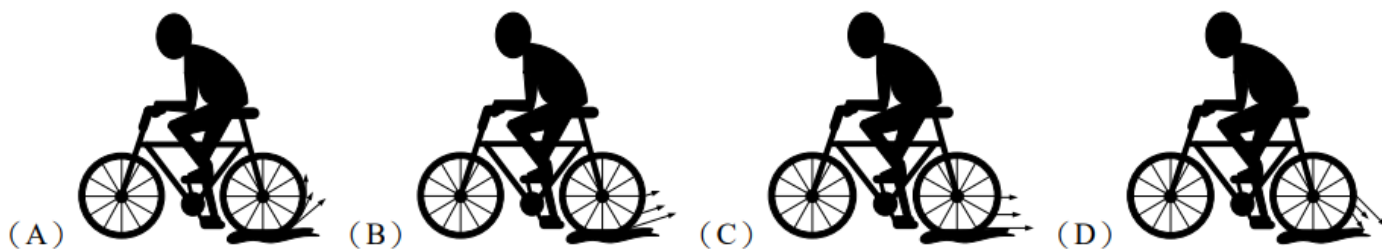
※答案卡限用 2B 鉛筆劃記，答案請劃記明確；若有劃記錯誤，請擦拭乾淨。分數以電腦讀卡分數為準。

(所有題目，若有需要使用到，重力加速度皆為 10 m/s^2)

一、 單選題(1~20 題，每題 3 分，共 60 分)

- 牛頓坐在蘋果樹下看書時，被一顆掉下來的蘋果砸中頭部，蘋果掉落的過程，可用哪一項定律解釋？
(A)慣性定律 (B)運動定律 (C)伽立略定律 (D)法拉第定律。
- 在光滑的平面上，有一質量 50 公斤的台車，受到一水平推力的作用，獲得 3 m/s^2 的加速度，則該台車所受的水平推力為多少牛頓？ (A) 100 (B) 150 (C) 200 (D) 250 牛頓

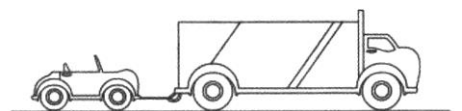
- 弘弘騎腳踏車出門，經過地上積水濺起水花，其水花濺起示意圖何者最正確？



- 質量 5 kg 的物體靜置於不光滑的桌面上，今受一穩定水平推力 4 N 作用而做等加速度運動，在 6 秒內進行了 3 m 的距離，其加速度應為 (A) 0.8 m/s^2 (B) 0.17 m/s^2 (C) 0.08 m/s^2 (D) 20 m/s^2 。
- (甲)高樓逃生，下方鋪設救生氣墊；(乙)汽車加裝安全氣囊；(丙)籃球的支柱纏繞海綿墊；(丁)水果以塑膠綿包裹。以上情況可以有效減少撞擊時之作用力的有幾項？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 項
- 一物體體積 40 cm^3 ，質量 50 g ，投入湖中，最後等速下沉，此時物體所受的浮力與阻力，浮力與阻力的合力應為多少 gw？
(A) 0 gw (B) 10gw (C) 40gw (D) 50 gw

- 有一個 15 kgw 的回收籃，志偉只用 10 kgw 的力往上抬，回收籃仍靜止不動。由上述可知下列何者正確？
(A) 回收籃所受合力為零 (B) 回收籃所受合力為 5 kgw
(C) 地面給回收籃的反作用力為 15 kgw (D) 地面給回收籃的反作用力為 10 kgw 。

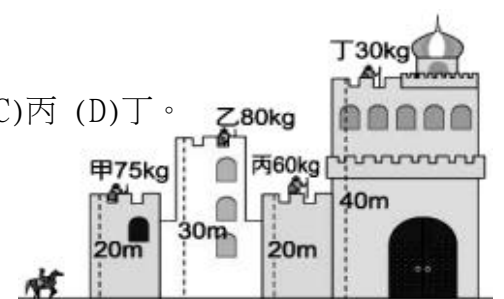
- 一小車拋錨失去動力，由一輛貨車拖著往前走。假設貨車及小車在路上等速前進，下列敘述何者正確？ (A)貨車對小車有施力，小車對貨車沒有施力 (B)因為等速前進，合力為零，因此兩車都沒有施力 (C)貨車對小車的施力大於小車對貨車的施力 (D)貨車對小車的施力等於小車對貨車的施力。



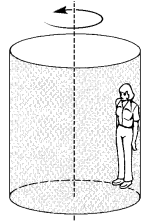
- 下列哪一種運動不需向心力？ (A)單擺擺動 (B)在路面轉彎處的車輛 (C)等速度運動的物體 (D)人造衛星環繞地球
- 下列何項物理量，沒有方向性？(A) 功 (B) 加速度 (C) 速度 (D) 力

- 如右圖，請問四位士兵中，誰的重力位能最大？(以地面為零位面) (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

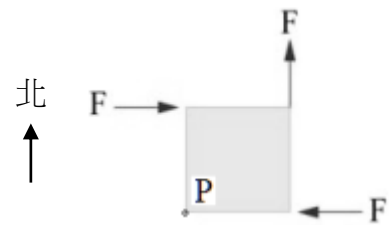
- 大約 200 多年前，英國人找了一匹馬來作測試，想測出馬的力量，測試的器具包括一組滑輪，以及一個重達 1000 磅的物體。測試的結果，在馬的強力拉行之後，該物體上升了 33 英尺，經過換算後得到一個數據，這匹馬的馬力約為 $550 \text{ 磅} \cdot \text{英尺/秒}$ ，試問馬力的單位有可能為物理學中的哪種單位？
(A) 作用力 (B) 能量 (C) 功率 (D) 壓力。



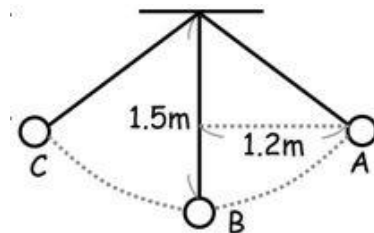
13. 一本靜止在桌上的書本，其重量的反作用力是什麼？
 (A)桌子對書的支撐力 (B)地球吸引書本的力 (C)書本吸引地球的力 (D)書本與桌子間的摩擦力
14. 一個物體在水平面上作等速率圓周運動，若圓周半徑為 r 公尺，物體的質量為 m 公斤，則物體繞行兩圈後，向心力對物體的作功為多少焦耳？ (A)0 (B) $2\pi m$ (C) $4r\pi m$ (D) $4r\pi mg$ 焦耳
15. 若有一大型脫水槽，使人站立在脫水槽內，當脫水槽高速旋轉時，人會像衣物一般，離開地面且緊貼槽壁不滑落，如右圖所示，則此人做圓周運動所需的向心力由哪一種力提供？
 (A)槽壁施給人的摩擦力 (B)此人的體重 (C)槽壁施給人的正向力 (D)此人不需向心力



16. 通訊衛星繞地球赤道運轉，其週期與地球自轉相同，此種衛星稱為「同步衛星」。由地面看此衛星好像是懸在高空中靜止不動。下列有關同步衛星的敘述，何者正確？ (A)它的位置太高，不受地球引力的作用，所以它能在高空中靜止不動 (B)它所受太陽引力恰等於地球對它的引力 (C) 太空人在人造衛星中多了向心力，故秤體重會更重 (D)它所受的地球引力恰等於它繞地球作圓周運動所需的向心力。
17. 如右圖所示，在水平面上的正方形物體，四個角同時受到相同大小的作用力 F ，物體仍維持靜止(靜力平衡狀態)。試問 P 點受力方向為何？
 (A)東 (B)西 (C)南 (D)北



18. 質量 100kg 的胖虎盪鞦韆，如右圖，鞦韆繩長度 1.5m ， A 點和 C 點為最高點，此時胖虎的速度為 0 ， B 點為最低點(重力位能零位面)，不計任何阻力及摩擦力，則在 A 點時胖虎的力學能為？
 (A) 60 (B) 90 (C) 600 (D) 900 焦耳



19. 質量 2 公斤的物體靜置於光滑水平面上，受 4 牛頓水平力作用， 2 秒內此水平力對物體的平均功率為：
 (A) 4W (B) 8W (C) 16W (D) 32W
20. 往年台灣曾發生多次黑心油事件，造成國人食安莫大的恐慌。但大量的廢棄油品該何去何從？有些國家會發展生質柴油來解決廢食用油的問題，也可做為生產替代能源的效益。請問下列哪一個選項非生質能？
 (A)宜蘭清水地熱區地熱能之永續利用研究 (B)八里垃圾焚化廠利用燃燒垃圾的熱能來發電
 (C)利用大面積土地種植快速生長的植物，如利用甘蔗和玉米製成酒精，作為汽油、柴油的替代燃料
 (D)農畜公司將豬的排泄物經發酵後產生沼氣燃燒進行發電。

二、題組 (21~32 題，每題 3 分，共 36 分)

【題組一】今年在卡達舉辦的世足賽，正在進行中，各國足球健將無不希望能為自己的國家搶下大力神盃，比賽中好球不斷，比賽用球約 500g ，C 羅 大腳一踢，足球以 30m/s 之速度水平飛向球門，根據上文請回答第 21~25 題：

21. 請問足球剛離開 C 羅 的腳時，足球的動能約為多少焦耳？
 (A) 225 焦耳 (B) 450 焦耳 (C) 225000 焦耳 (D) 450000 焦耳



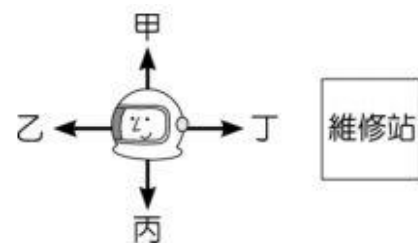
22. 守門員大手一拍將 C 羅 的球擋回去，足球在草地上滾了一段時間後停下，以下何者正確？
 (A) 足球對守門員的作用力 > 守門員對足球的作用力 (B) 在地上滾時，重力對足球作正功
 (C) 在地上滾時，草地的摩擦力對足球作負功 (D) 整個過程不遵守能量守恆。

23. 另一邊，梅西在罰踢自由球時，踢出一記不斷旋轉的香蕉球，穿過人牆直接破網？進入球門的瞬間，此球所受到的合力與合力矩分別為？(A)合力 = 0，合力矩 = 0 (B)合力 ≠ 0，合力矩 ≠ 0
(C)合力 ≠ 0，合力矩 = 0 (D)合力 = 0，合力矩 ≠ 0
24. 另一場大賽中，守門員施予草地上之足球一個垂直向上 1 公斤重的作用力抬起球來，試問此舉對足球所產生的加速度大小為多少 m/s^2 ？(A) 1/50 (B) 1/500 (C) 10 (D) 20 m/s^2
25. 某場比賽結束後，球員以 10 m/s 的速率將足球由下而上丟來慶祝比賽的勝利，假設不計空氣阻力與摩擦力，足球最高能向上運動到多少公尺的高度？(A) 10 m (B) 5 m (C) 2 m (D) 1 m。

【題組二】火星，一直是人類最感興趣的星體之一，它具有稀薄的大氣，南北兩極發現有固態水，**表面重力約為地球的 38% 左右**，比起其他太陽系的星體，重力條件更接近地球，似乎是個太空移民的好選擇，但你知道離開地球前往太空旅行，需要解決多少的問題嗎？太空人在太空中，若周圍沒有較大的星體提供萬有引力，太空人便會飄浮在太空艙裡，需要抓著周邊的牆壁或扶手才能移動，無法像我們在地球上那麼自然的走動。若是離開太空艙，則需要使用氣體推進器，才能在失重的環境下順利的移動。當抵達目的地，準備降落在其他星球時，也得精算降落軌道、重力加速度與燃料的存量，若稍有不慎，恐怕會墜落在異鄉。

「絕地救援」是描述太空人受困火星的科幻片，劇中男主角馬克利用自身的知識與技術為自己開了一條活路，這告訴我們專業的重要性。面對不停改變的局勢，彈性思考才能在變化的情境中找到最合適的解答，因此大便也要當成肥料、接駁艙的外殼可以拆掉、太空衣要刺破才會噴出氣體因此能獲救等等。其中外太空接近是完全真空的，根據上文請回答第 26~29 題：

26. 由上面火星與地球的表面重力關係，你覺得下面哪個推論較正確？
(A) 火星重力太小，向心力太小沒辦法讓物體作圓周運動 (B) 同樣的物體，在火星和地球的重量也會相同
(C) 質量相同的火箭要脫離火星和地球，在火星所需的燃料較少
(D) 因為火星重力小，所以地表附近的物體落下不會作等加速度運動。
27. 試問太空人利用刺破太空衣，使得他可以在外太空中前進的原因是下列何者？
(A) 主要是利用游泳的動作，來產生反作用力以前進 (B) 噴出的氣體反推太空人的力
(C) 噴出氣體減少重量產生浮力 (D) 噴出的高速氣流減少空氣阻力。
28. 承上題，太空人刺破太空衣時應該使缺口朝向哪個方向以順利前往維修站？
(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁。



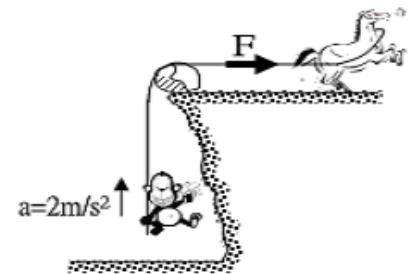
【題組三】正所謂「能力越大，責任越大。」，超級英雄們真的很忙，常常要為了保護地球，出生入死，以下是他們所參與的一些行動，請回答第 30~32 題，

30. 下列敘述與科學原理的配對，哪組錯誤？
(A) 「鋼鐵人腳向下噴出廢氣飛上天」：主要是利用萬有引力
(B) 「雷神索爾暫時失去神力，無法拿起雷槌」：雷槌所受合力為零
(C) 「美國隊長旋身擲出盾牌，使盾牌以切線方向飛出打倒敵人」：牛頓第一運動定律、圓周運動
(D) 「浩克一拳打飛洛基」：牛頓第二運動定律、洛基獲得了動能。
31. 鋼鐵人將核彈導向地球上空的外星船艦，隨即氣力放盡往地面墜落，千鈞一髮之際，綠巨人浩克蹬地後躍起在空中接住鋼鐵人，並靠向一旁的大樓一邊摩擦一邊落下地面，以下何者正確？
(A) 鋼鐵人落下的過程中，重力位能減少，動能不變 (B) 整個過程遵守力學能守恆
(C) 浩克蹬地的作用力小於地板給他的反作用力 (D) 掉落過程中，浩克所受大樓摩擦力作負功

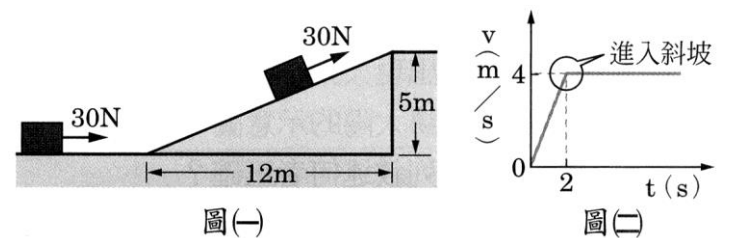
32. 鋼鐵人的盔甲能源主要是來自使用核融合技術的「弧形反應爐 (Arc Reactor)」，反應爐核心使用鈾金屬原料，其功率高達驚人的 80 億瓦特，關於鋼鐵人的敘述，以下何者正確？
- (A) 鋼鐵人的飛行極速約為 600m/s，若鋼鐵人(含盔甲)重量為 100kgw，則其達極速時，動能約為 18000000 焦耳
- (B) 使用核融合技術的弧形反應爐，其原理與現在世界各國的核電廠是一模一樣的
- (C) 鋼鐵人從手腕向前方發射小型飛彈時，身體也會同時受到向前方的反作用力
- (D) 鋼鐵人施力 2000 牛頓想舉起桌上的雷神之槌(桌子高度 1m)，卻因雷神之槌神奇的設計而無法舉起，因此鋼鐵人對雷神之槌只有作功 2000 焦耳。

三、挑戰題 (33~36 題，每題 1 分，共 4 分)

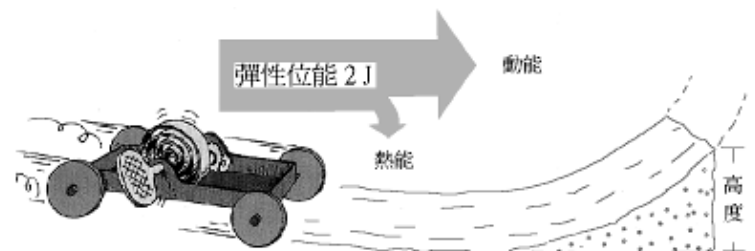
33. 如右下圖，有一匹質量 550 kg 的馬，正想利用一條繩索將質量 50 kg 的猴子，以上升加速度為 2 m/s^2 的等加速度運動拉上高地，若不考慮繩索與石頭、馬蹄與地面的摩擦力時，則馬的拉力(F) 最可能為多少牛頓？
- ($g=10 \text{ m/s}^2$) (A) $F=7200$ 牛頓 (B) $F=6000$ 牛頓 (C) $F=720$ 牛頓 (D) $F=600$ 牛頓



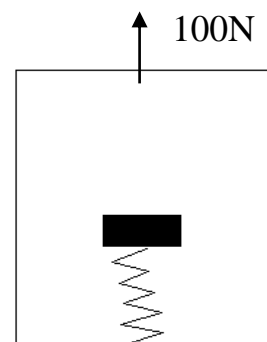
34. 志偉以 30 牛頓的定力，將質量為 5 公斤的物體經由平面推動到斜面頂端，如右下圖(一)；物體從平面開始到斜面頂端之 V-t 圖，如圖(二)。請問物體在全程運動的過程中，摩擦力共作功若干焦耳？
- (A) -340 焦耳 (B) -300 焦耳 (C) -250 焦耳 (D) -220 焦耳。
- (提示:物重在沿斜面方向的下滑分力為物重 乘以 高/斜面長)



35. 質量200公克的玩具車，上緊發條後釋放(彈力位能2焦耳)，如下圖示。如果玩具車衝上斜坡的最大高度為60公分。則此運動過程因損耗所產生的熱能約為？ ($g=10\text{m/s}^2$)
- (A) 0.2 (B) 0.4 (C) 0.6 (D) 0.8 焦耳



36. 施 100N 的力於某盒子，使此盒子產生加速度為 2 m/s^2 (向上)，盒子內有一彈簧及一質量 5kg 的物體，若重力加速度為 10 m/s^2 ，此物體所受的彈力大小為 (A)2kgw (B)4kgw (C)6kgw (D)7kgw



試題結束!!