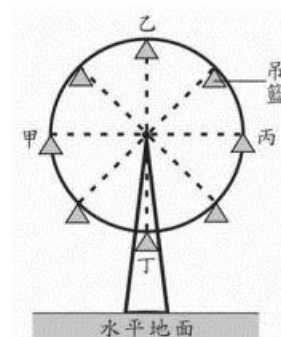
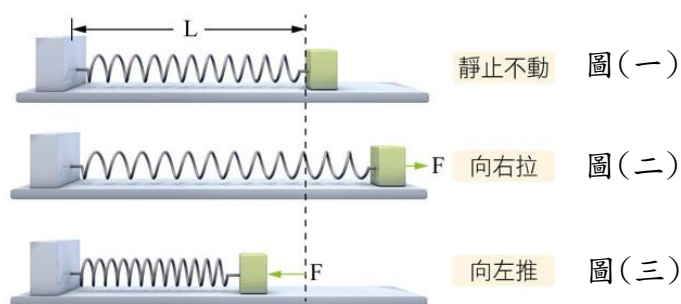


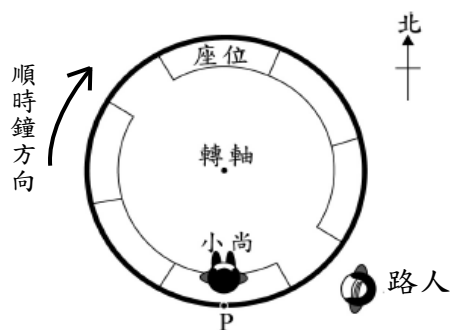
一、選擇題 (每題 3 分)

- ()01、今有一條原長 L 的彈簧一端固定，另一端連接著物體，靜置在光滑水平面，如圖(一)所示；若施一水平外力 F 使彈簧產生形變，分別如圖(二)和圖(三)所示。則下列敘述何者正確？ (A)彈簧由圖(一)→圖(二)的過程中，彈簧的總能量維持定值 (B)彈簧由圖(一)→圖(三)的過程中，水平外力對彈簧作負功 (C)彈簧由圖(一)→圖(二)的過程中，重力位能變小 (D)彈簧由圖(一)→圖(三)的過程中，彈力位能增加。

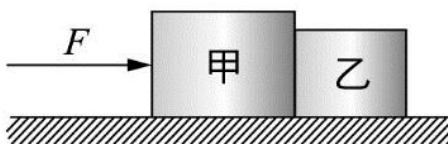


圖(四)

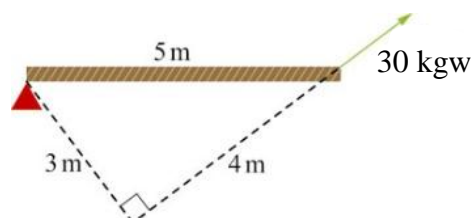
- ()02、彩在風禾公園附近的展示屋看到宣傳用的摩天輪，摩天輪上的吊籃緩慢地以等速率作圓周運動，如圖(四)所示。在摩天輪運行的過程中，甲及丙在同一水平高度上，乙為最高點，丁為最低點，請選出下列最適當的敘述？ (A)在任何一個位置的速度皆相同 (B)在甲及乙兩位置，具有相同的動能 (C)在丙位置具有的重力位能最大 (D)在任何一個位置，位能與動能的總和皆相同。
- ()03、其上課時將理化課本靜置在桌面上，此理化課本重量的反作用力為何？ (A)桌面對理化課本的向上支撐力 (B)理化課本與桌面的摩擦力 (C)理化課本對地球的吸引力 (D)理化課本對桌面的下壓力。
- ()04、小畢業旅行的時候，在七福村體驗了許多的遊樂器材，其中最令人惡夢的是初階版的旋轉咖啡杯，其俯視示意如圖(五)所示，當它運轉時只在原地使搭乘者作順時鐘的水平等速率圓周運動。若小手中握球搭乘此咖啡杯經過 P 點的瞬間，不小心鬆手使小球由高處自由落下，此時靜止站在咖啡杯旁的路人，在小球落下的瞬間，會看到小球在水平方向沿著哪一個方向運動？ (A)東 (B)西 (C)南 (D)北。



圖(五)

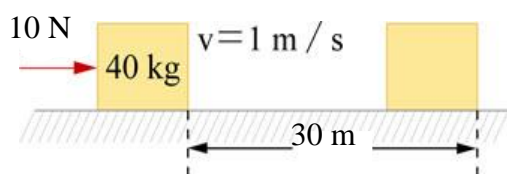


圖(六)

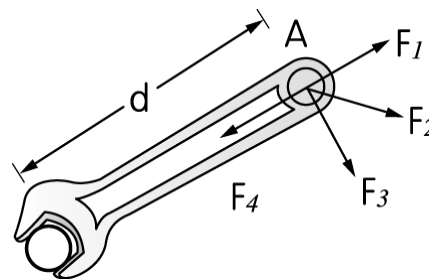


圖(七)

- ()05、質量分別為 $2m$ 、 m 之甲、乙兩物體靜置於光滑水平桌面上，施一水平外力 F 於甲物體上，使甲、乙兩物體一起以加速度 a 向右運動，如圖(六)所示。若乙對甲之作用力為 F_1 ，甲對乙之作用力為 F_2 ，桌面對甲之作用力為 N_1 ，桌面對乙之作用力為 N_2 ，則下列敘述何者錯誤？(以 g 表示重力加速度) (A)對甲而言，所受外力有重力 $2mg$ 、 F 、 F_1 、 N_1 (B)物體乙所受合力為 ma (C)甲、乙所受到的合力比為 $2:1$ (D)以力的大小來說： $N_1 = N_2$ 。
- ()06、一根 5 公尺長的木棒，受到 30 公斤重的力，作用力的方向如圖(七)所示，木棒受到的力矩大小為多少公斤重-公尺？ (A)0 (B)90 (C)120 (D)150。
- ()07、和當校慶運動會志工的時候，在水平面上持續以 10 牛頓的推力，使質量 40 公斤的工作箱維持 1 公尺/秒的速度前進 30 公尺，如圖(八)所示，全程合力作功多少焦耳？ (A)0 (B)300 (C)400 (D)1200。



圖(八)



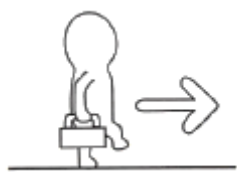
圖(九)

- ()08、微是一名修車師傅，每天都與螺絲板手等工具為伍，若微在螺絲板手的 A 點施以大小相同，但方向各異的四個力，如圖(九)所示，試問哪一個力產生的力矩最大？ (A) F_1 (B) F_2 (C) F_3 (D) F_4 。

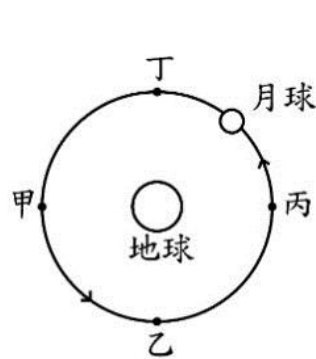
- ()09、圓圓是籃球校隊的隊員，最近籃球教練為了增進同學們的體能，特別規定每人必須負重 2 公斤的鉛塊從信義樓 1 樓跑到 4 樓，共往返兩次，若圓圓第一次花了 60 秒，第二次因為體力不濟，花了 120 秒。關於圓圓對鉛塊做功的敘述與功率的比較，何者正確？ (A)第一次對鉛塊所作的功較多 (B)第二次對鉛塊做功的功率較大 (C)兩次對鉛塊所作的功皆為零 (D)兩次對鉛塊所作的功一樣多。
- ()10、重力在下列何種情況中對保齡球、槓鈴、手提包或火箭做功？ (A)在水平球道上滾動的保齡球 (B)抓舉槓鈴，停在頭頂上時



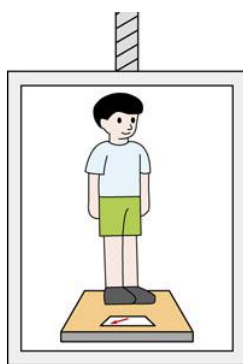
- (C)提著手提包，在水平道路上前進 (D)火箭從地表向上飛行時



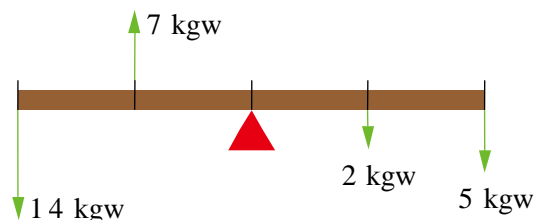
- ()11、月球俗稱月亮或月，是從古至今唯一一直穩定跟著地球運轉的天然衛星，雖然過去不乏因為地球重力關係，很常捕捉到太陽系內其他路過的小天體，但都僅短暫被束縛在地球軌道，繞行一陣子後離去。關於月球繞行地球的情形，如圖(十)所示，假設月球在運行過程中皆與地球位於同一平面，當月球位於圖中乙處時，月球受到地球的萬有引力作用方向為何？ (A) \uparrow (B) \downarrow (C) \leftarrow (D) \rightarrow 。



圖(十)

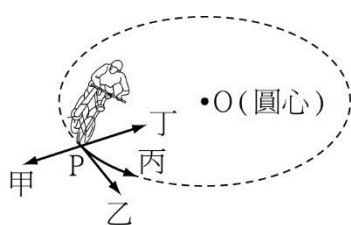


圖(十一)

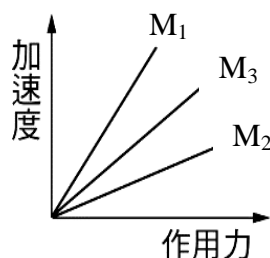


圖(十二)

- ()12、質量 60 公斤的南南站在電梯內的磅秤上，如圖(十一)所示，當電梯以加速度 5 公尺/秒^2 上升時，磅秤上的讀數為多少公斤重？(假設重力加速度為 10 公尺/秒^2) (A)30 (B)60 (C)90 (D)900。
- ()13、佩佩在木尺上等間隔處劃分刻度，使每一間隔的距離均為 20 公分，同時在木尺的不同刻度處施予作用力，如圖(十二)所示，則木尺受到的合力矩方向以及大小為何？ (A)逆時鐘 1.8 公斤重-公尺 (B)逆時鐘 4.6 公斤重-公尺 (C)順時鐘 1.8 公斤重-公尺 (D)順時鐘 4.6 公斤重-公尺。
- ()14、近年來臺灣自行車運動風氣盛行，使得越來越多人關注自行車賽事，眾多項目中最令人津津樂道的是臺灣好手黃亭茵選手在國際場地賽屢創佳績。當黃亭茵選手正為 2021 年東京奧運進行日常訓練，快速地以等速率做圓形軌道的逆時鐘繞圈，如圖(十三)所示，當她騎乘到 P 點的時候，此時受到的向心力方向為圖中何處？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



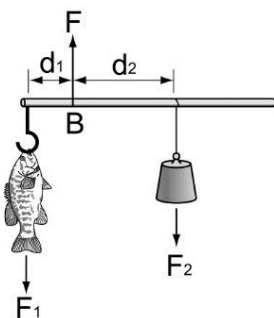
圖(十三)



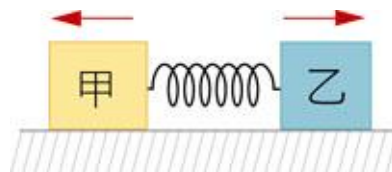
圖(十四)

- ()15、茹茹依牛頓運動定律的實驗結果畫出 M_1 、 M_2 、 M_3 三物體的加速度與所受外力的關係圖，如圖(十四)所示，試判斷這三個物體的質量大小關係為何？ (A) $M_1 > M_3 > M_2$ (B) $M_2 > M_1 > M_3$ (C) $M_2 > M_3 > M_1$ (D) $M_3 > M_1 > M_2$ 。

- () 16、有關功的敘述，下列何者正確？ (A)瓦特是功常用的單位 (B)功可以用正、負號表示方向 (C)對物體施力時間越久，則此力作功量值一定越大 (D)當物體同時受多力作用，卻沒有移動，則合力做功為零。
- () 17、能量守恆定律是指不同形式的能量可以互相轉換，但是能量總和不變。下列關於能量轉換的情形，何者錯誤？ (A)太陽能電池：電能→光能 (B)水力發電：重力位能→動能→電能 (C)家庭瓦斯爐：化學能→熱能 (D)光合作用：光能→化學能。
- () 18、翠翠用一支槓桿秤魚，若不計槓桿及秤鈎的重量，以 B 點為支點，調整秤錘之位置，使桿秤水平並保持平衡，如圖(十五)所示。已知 $d_2 = 3d_1$ ，且 F 為 8 公斤重，則魚為多少公斤重？ (A)4 (B)6 (C)8 (D)24。

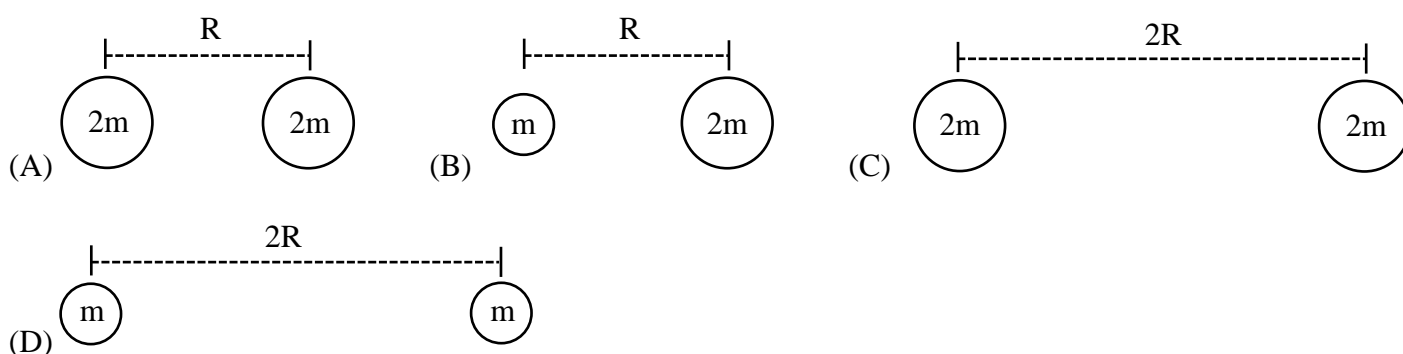


圖(十五)

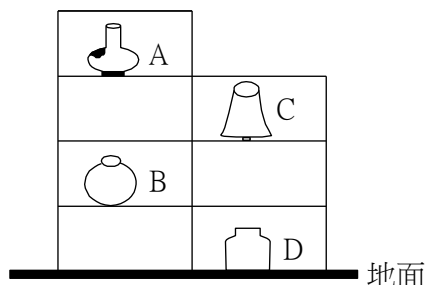


圖(十六)

- () 19、杜杜在完全光滑的水平面上，將甲、乙兩物體各放在彈簧的一端，用力壓縮彈簧後放開，如圖(十六)所示。1 秒後甲的速度為 2 公尺/秒，乙的速度為 5 公尺/秒，已知甲物的質量為 10 公斤，則乙物的質量為多少公斤？ (A)4 (B)6 (C)20 (D)25。
- () 20、下列為力矩與物體運動的相關敘述，何者正確？ (A)力矩不具方向性 (B)力矩常用的單位為牛頓 (C)施力在物體上，不一定會讓物體轉動 (D)移動中的物體，合力矩一定為零。
- () 21、依照牛頓提出的萬有引力定律，判斷下列哪一組物體之間的萬有引力最大？



- () 22、下列關於圓周運動的敘述，何者錯誤？ (A)等速率圓周運動是一種等加速度運動 (B)轉速越慢，所需向心力越小 (C)所受的合力方向一直在改變 (D)人造衛星繞地球做圓周運動時，加速度大小不為零。
- () 23、午餐時間蒼蒼施 40 牛頓的水平力於質量 15 公斤的餐車，已知餐車沿力的方向移動 30 公尺後到達教室，蒼蒼對餐車作功多少焦耳？ (A)450 (B)600 (C)1200 (D)18000。
- () 24、上弦之伍·玉壺在閃避時透無一郎霞之呼吸柒之型·朧的攻擊之時躲進附近村民的屋子，並使用血鬼術隱身於方格木櫃的瓷器當中，擺放情形如圖(十七)所示，若 A 瓶 0.2 公斤、B 瓶 0.7 公斤、C 瓶 0.3 公斤、D 瓶 0.4 公斤，每個方格的高度相同，已知玉壺藏身的瓷器是對地面重力位能最大的瓶子，請選出玉壺躲藏的瓷器？(假設重力加速度為 10 公尺/秒²) (A)A (B)B (C)C (D)D。



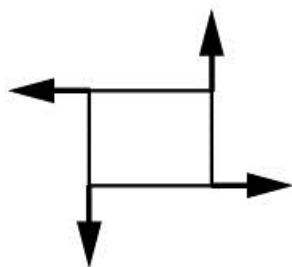
圖(十七)



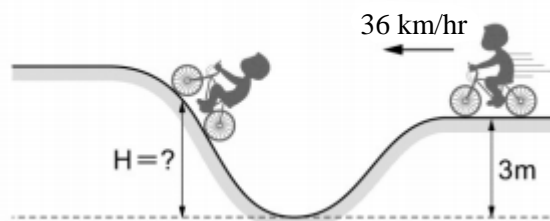
圖(十八)

- () 25、景景是中興購物中心的堆高機工作人員，最近因為 1111 購物節出貨忙得不可開交，當他用堆高機把 3000 公斤的貨物等速垂直抬升 2 公尺後，再將貨物等速水平移動 3 公尺，如圖(十八)所示，若全程花費 40 秒鐘，則堆高機的功率為多少瓦特？(假設重力加速度為 10 公尺/秒²) (A)750 (B)1500 (C)2250 (D)3750。
- () 26、下列何者不是牛頓第三運動定律的實例？ (A)成熟的芒果從樹上掉落 (B)賽跑選手以起跑架起跑 (C)火箭燃燒燃料向前推進 (D)發射砲彈時，砲身向後退。

- ()27、109 年全國中等學校運動會在屏東縣舉辦，臺中大里高中廖嘉怡同學在舉重 49 公斤級的比賽中，以抓舉 64 公斤、挺舉 84 公斤、總和 148 公斤破全國紀錄，是全中運至今破全國紀錄的唯一一人，其潛力指日可待，有望成為第二個郭婞淳選手，為臺灣在國際賽事爭光。今若將比賽移至月球舉辦，則按照廖嘉怡同學的抓舉成績最多可以抓舉多少公斤重的物體？(假設月球上的物重為地球上的 $\frac{1}{6}$) (A)10.7 (B)14 (C)384 (D)504。
- ()28、欣欣騎腳踏車到中興國中上學途中，貪快逆向騎乘與汽車相撞，結果腳踏車翻倒，自己飽受驚嚇之外，也受了不少擦傷，當時兩車相撞的時候，何者受到的撞擊力較大？ (A)汽車 (B)機車 (C)腳踏車 (D)一樣大。
- ()29、今有一質量均勻的正方形面板靜置在光滑水平面上，若面板四端同時受到大小相等的作用力，如圖(十九)所示，物體受力後的運動狀態應為下列何項敘述？ (A)不移動，會轉動 (B)會移動，不轉動 (C)會移動，會轉動 (D)不移動，不轉動。



圖(十九)

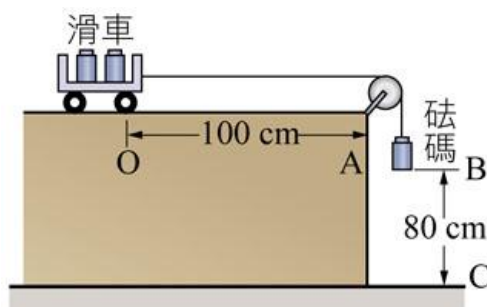


圖(二十)

- ()30、總北高校的小野田每週休閒是騎淑女車往返來回 90 公里的秋葉原，某天質量 50 公斤的小野田騎著質量 10 公斤的腳踏車回家的路上，在距離坡底 3 公尺的垂直高度以時速 36 公里/小時下坡，如圖(二十)所示，若下滑以後完全停止踩踏，並忽略空氣阻力及摩擦力的影響，試問小野田可以衝到對面坡道距離坡底垂直高度(H)最高約多少公尺處？(假設重力加速度為 10 公尺/秒²) (A)5 (B)8 (C)64.8 (D)67.8。

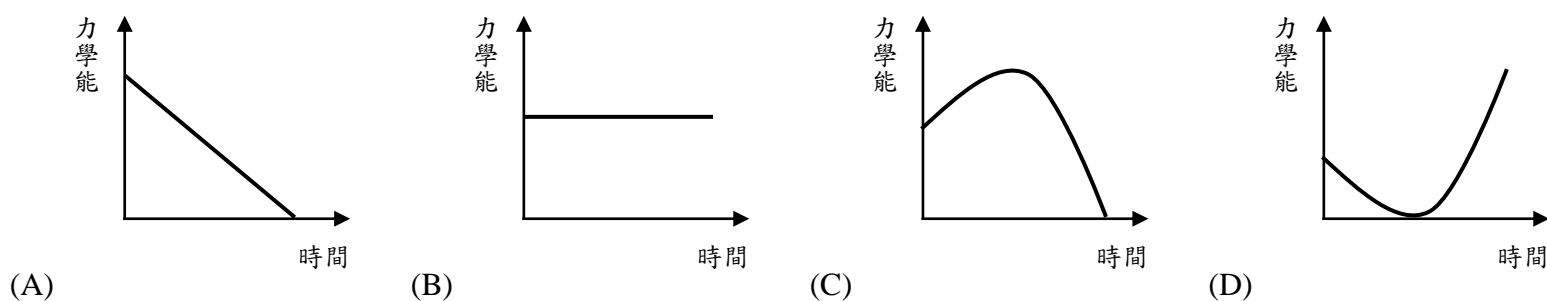
二、題組(每題 2 分)

- ◎題組一：龍龍做滑車實驗的器材架設如圖(二十一)所示，已知滑車和每個砝碼的質量皆為 6 公斤， $\overline{OA} = 100$ 公分， $\overline{BC} = 80$ 公分，若不考慮摩擦力及其他阻力的影響，假設重力加速度為 10 公尺/秒²，試回答下列問題：



圖(二十一)

- ()31、砝碼由靜止釋放，在砝碼尚未落地前，滑車的加速度為多少公尺/秒²？ (A)1.65 (B)2.5 (C)3.3 (D)5。
- ()32、承上題，經 0.2 秒後砝碼離地多少公分？ (A)5 (B)20 (C)60 (D)75。
- ◎題組二：2020 年中華職棒總冠軍賽由統一獅和中信象進行最後的系列賽，G1 雙方就打進延長賽，中信象派出客場防禦率達 5.37 的羅傑斯投手，他將質量 150 公克的棒球投出，以 40 公尺/秒的速率進入捕手手套，使打擊者揮棒落空，棒球進入捕手手套到停止所經過的時間為 0.025 秒，試回答下列問題：
- ()33、棒球對捕手手套的作用力大小為多少牛頓？ (A)60 (B)120 (C)240 (D)480。
- ()34、被捕手手套接住前的棒球具有多少焦耳的動能？ (A)3 (B)12 (C)120 (D)240。
- ()35、如果棒球從投手手中投出到被捕手手套接住前的過程只受重力，不計空氣阻力及其他作用力的影響，棒球的力學能變化情形應為下列何圖？



~作答完畢，請將答案卡繳回~