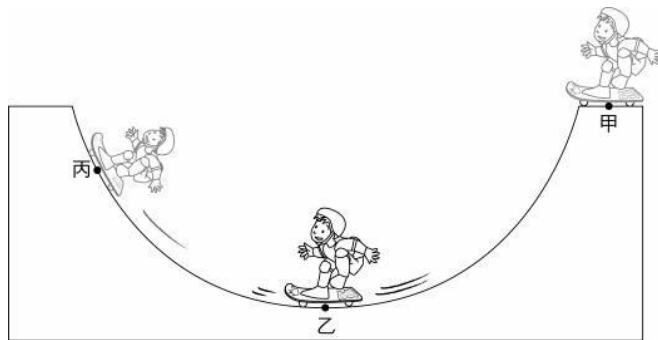
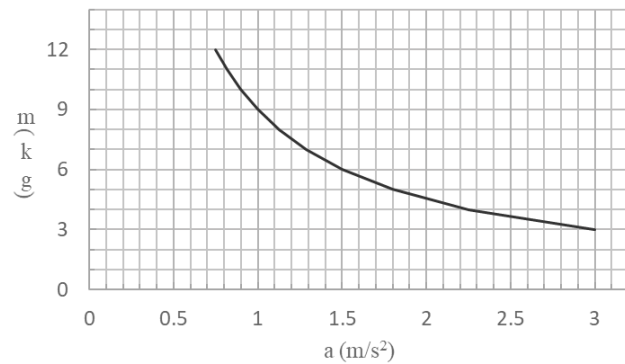


一、選擇題 (每題 3 分，28 題共 84 分)

- () 01、滑板比賽都會在標準高度的滑板臺上進行，假設表面完全光滑，彥彥從甲點靜止下滑，經由乙點再滑到丙點，如圖(一)所示，已知到達丙點時的動能為 1500 焦耳，重力位能為 5000 焦耳，則在丙點的力學能為多少焦耳？
(A) 1500 (B) 3500 (C) 5000 (D) 6500。

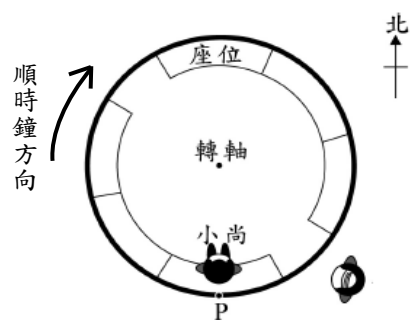


圖(一)

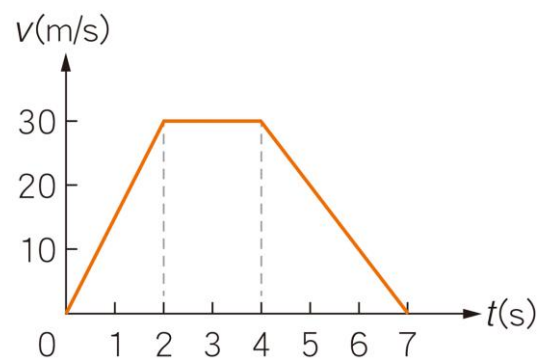


圖(二)

- () 02、欣欣以固定外力 F 作用在不同物體，物體質量 m 與加速度 a 的關係如圖(二)所示，則 F 的大小為多少牛頓？
(A) 3 (B) 6 (C) 9 (D) 12。
- () 03、東堂的術式「不義遊戲」以拍手為發動信號，與別人擊掌也能發動術式。當肌肉男東堂在京都姐妹校交流會和竹竿男虎杖互相擊掌，誰受到的作用力比較大？ (A)東堂 (B)虎杖 (C)一樣大 (D)無法判斷。
- () 04、小尚最喜歡玩旋轉咖啡杯，其俯視示意如圖(三)所示，當它運轉時只在原地使搭乘者作「順時鐘」水平等速率圓周運動。當小尚搭乘此咖啡杯運行到 P 點，此時受到的向心力朝向哪個方向？
(A)東 (B)西 (C)南 (D)北。



圖(三)

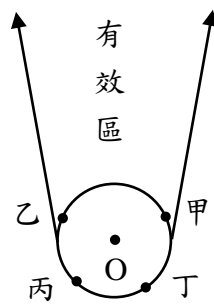


圖(四)

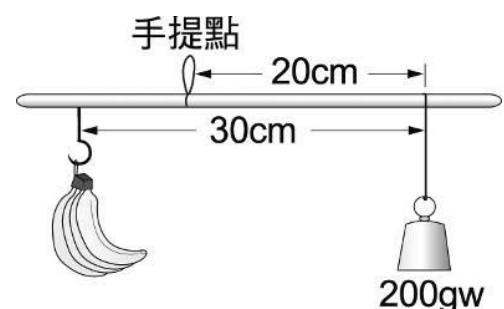
- () 05、一個質量 4 公斤的物體在光滑水平面上受外力作用，沿一直線運動，其速度與時間的關係圖，如圖(四)所示。則物體何時受到的外力大小最大？ (A) 1 秒 (B) 3 秒 (C) 5 秒 (D) 6 秒。
- () 06、下列何種現象運用到牛頓第三運動定律？ (A)憤怒的妮妮揍牆，自己的手也變紅腫 (B)公車靜止加速，站著的玲玲身體向後傾 (C)勇勇用好神脫(旋轉拖把)，脫乾溼拖把 (D)輝輝坐大怒神(自由落體的遊樂設施)，在墜落的過程速度漸增。
- () 07、關於力矩的敘述，下列何者正確？ (A)力矩不具有方向性 (B)力與力臂相互垂直 (C)力矩可使物體移動 (D)力矩是能量的一種。
- () 08、在校慶運動會的鏈球比賽中，儒儒以「逆時鐘」方向快速拋擲鏈球，如圖(五)所示。若儒儒站在圖(六)的 O 點，則他最適合在鏈球到達圖(六)中的何處放手，才能讓鏈球飛得遠，又落在有效區內？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。



圖(五)



圖(六)



圖(七)

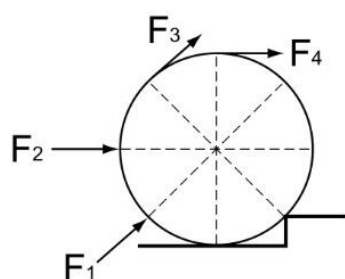
- () 09、毛毛用桿秤量測香蕉重量，若不計桿秤重量，香蕉和 200 公克重的秤錘恰可維持平衡，如圖(七)所示，如果以手提點為支點，秤錘重量視為抗力，則抗力臂為多少公分？ (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 50。

- () 10、庫珀搭乘永恆號穿越蟲洞，降落在三個有居住可能的行星，行星表面重力加速度與地球表面重力加速度的比值如表(一)所示，已知庫珀在地球秤得體重為 50 公斤重，假設質量不變，則他在哪一顆星球秤得的體重最重？
(A)地球 (B)米勒星 (C)埃德蒙斯星 (D)曼恩星。

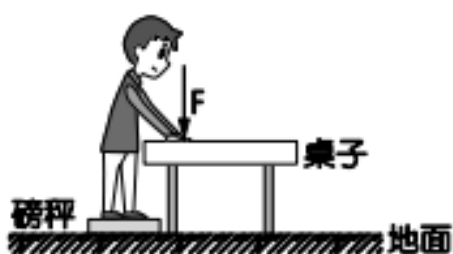
星球	地球	米勒星	埃德蒙斯星	曼恩星
行星表面重力加速度與地球表面重力加速度的比值	1	0.45	2.89	0.78

表(一)

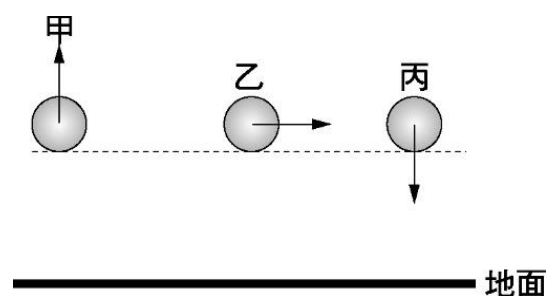
- () 11、2022 年臺灣的國慶表演精彩絕倫，除了「橘色惡魔」的京都橘高校吹奏部帶來青春活潑的行進管樂組曲，還有「小綠綠」的北一女中樂儀旗隊帥氣逼人的高難度拋槍表演，同時也促進臺日學生交流。北一女中樂儀旗隊更是獲邀參加 2023 元旦美國加州玫瑰花車大遊行，正在緊鑼密鼓地練習，淇淇將槍鉛直上拋，若槍離手後只受重力作用，槍在上升的過程中，何種能量變大？ (A)動能 (B)重力位能 (C)力學能 (D)總能量。
- () 12、韓德森老師正煩惱如何將圓柱推上樓梯，如圖(八)所示，達米安決定日行一善刷好感，請問達米安以哪種方式推動圓柱所需的施力最小？ (A) F_1 (B) F_2 (C) F_3 (D) F_4 。



圖(八)



圖(九)

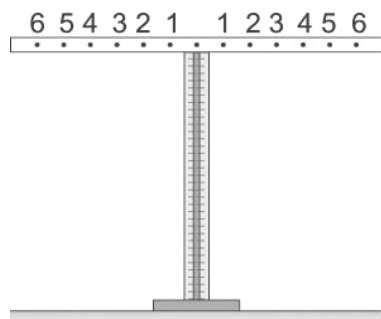


圖(十)

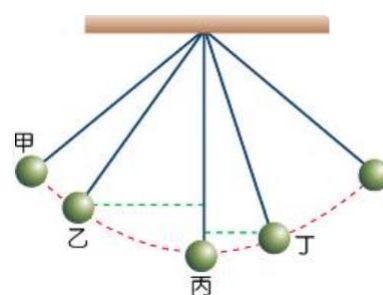
- () 13、恩恩雙腳站在置於水平地面的磅秤上，量得體重為 W 公斤重，當他仍站在磅秤上，但手對桌面施以向下作用力 F 公斤重，如圖(九)所示，此時磅秤的讀數為多少公斤重？ (A) $W - F$ (B) $W + F$ (C) W (D) F 。
- () 14、安妮亞聽說班級躲避球比賽的 MVP 可以得到一顆星星徽章，拜託約兒幫忙特訓，將同一顆躲避球分別以甲(鉛直向上)、乙(水平)、丙(鉛直向下)三種方式，從相同高度、相同速率拋出，如圖(十)所示。若不考慮空氣阻力，那麼以何種方式拋出，在躲避球落地時，重力對躲避球的作功最大？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)一樣大。
- () 15、關於牛頓第二運動定律的敘述，何者正確？ (A)在國際單位制中，力的單位為公斤重 (B)物體的速度方向必與合力方向互相垂直 (C)物體所受的合力若不為零，則沿合力的方向產生一個加速度 (D)物體的加速度大小和合力無關。
- () 16、樺樺參加完意猶未盡的畢旅後，最喜歡第一天的主題遊樂園，當天他玩了很多的遊樂設施，下列何項遊樂設施並非圓周運動的範疇？
(A)旋轉鞦韆的天女散花 (B)等速度前進的蒸氣火車 (C)幸福最高點的摩天輪 (D)鐘擺式海盜船的海神號。



- () 17、晴晴自製一個均勻材質的槓桿，槓桿上面每個刻度間距相等，吊掛的砝碼皆等重，如圖(十一)所示。若在右邊 2 號位置掛上 3 個砝碼，欲使槓桿平衡，則需在左邊 6 號位置掛上幾個砝碼？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。



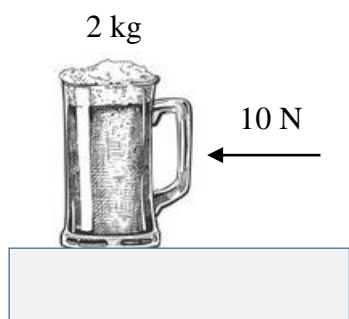
圖(十一)



圖(十二)

- () 18、一垂直懸掛的單擺，擺錘由甲點靜止釋放，途中經過乙、丙、丁點，離地高度：甲 $>$ 乙 $>$ 丁 $>$ 丙，如圖(十二)所示。若不考慮摩擦力的作用，關於擺錘在擺動過程的敘述，下列何者正確？
(A)丙點的動能最大 (B)乙點的動能 $>$ 丁點的動能 (C)乙點的力學能最大 (D)丁點的重力位能最小。

- () 19、嗜酒如命的索隆喜歡跟人尬酒，若以 10 牛頓向左的水平作用力將 2 公斤的靜止酒杯推給魯夫，如(圖十三)所示，水平作用力持續作用 5 秒，酒杯的速度為 8 公尺/秒，則酒杯所受的摩擦力大小和方向為？
(A) 3.2 牛頓，向右 (B) 3.2 牛頓，向左 (C) 6.8 牛頓，向左 (D) 6.8 牛頓，向右。



圖(十三)

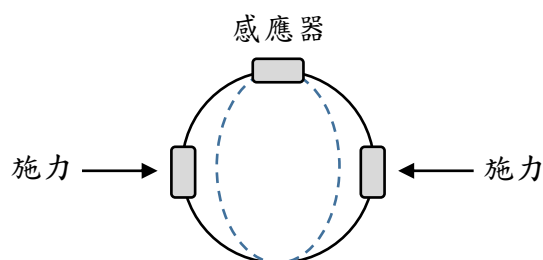


圖(十四)

- () 20、「Stand Up Paddle」SUP 在臺灣叫「立槳衝浪」或「立式划槳」，SUP 是衝浪與獨木舟這兩種水上運動的結合，用衝浪姿勢搭配划槳動作在水面移動，如圖(十四)所示。若又又想要往前移動，應該朝哪個方向划槳？
(A)前 (B)後 (C)左 (D)右。
- () 21、以下情況，哪項施力的作功不為零？ (A)輪輪推牆壁，但牆壁不動，輪輪對牆壁的作功 (B)青青坐在滑草板從斜面草地滑下，草地正向力對青青的作功 (C)等速率繞地球運轉的人造衛星，萬有引力對人造衛星的作功 (D)佳佳投擲保齡球打出 Strike(全倒)，佳佳對保齡球的作功。
- () 22、康康和鬼鬼站在光滑的冰面互推，如圖(十五)所示。已知康康含身上裝備共 80 公斤重，鬼鬼含身上裝備共 60 公斤重，若摩擦力可忽略，則在互推的過程中，康康與鬼鬼獲得的加速度比為何？
(A) 4 : 3 (B) 3 : 4 (C) 1 : 1 (D) 2 : 3。

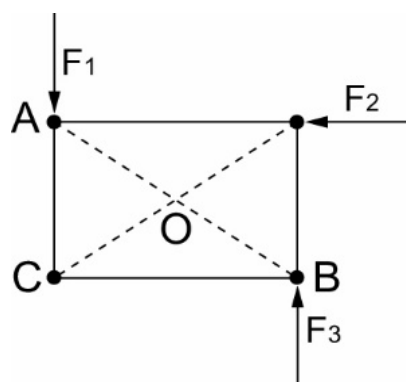


圖(十五)

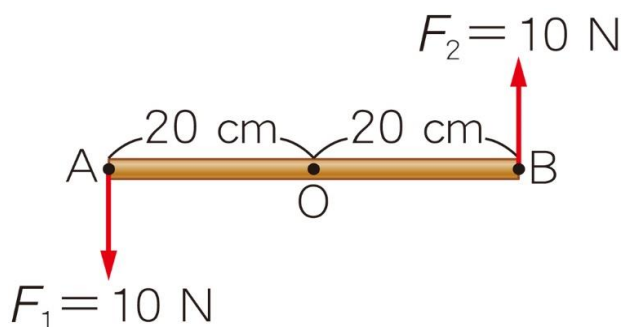


圖(十六)

- () 23、衣衣因為居隔不能外出運動，打算在家用健身環爆汗減肥，她雙手握住健身環，使健身環直立讓感應器朝上，水平向內施力，形狀變成圖(十六)中的虛線情形，此時健身環的何種能量增加？
(A)重力位能 (B)動能 (C)動能與重力位能的總和 (D)彈性能。
- () 24、小野田騎著淑女車準備從學校後門坡下滑返家，假設學校後門坡為斜角固定的斜坡，且下滑過程停止踩踏，讓淑女車沿著斜坡自己下滑。已知小野田的體重 40 公斤重，淑女車的質量 10 公斤，下滑時淑女車沿斜坡方向的合力為 20 公斤重，則淑女車沿著斜坡下滑的加速度為多少公尺/秒²？(重力加速度為 10 公尺/秒²)
(A) 0.4 (B) 2 (C) 4 (D) 20。
- () 25、一均勻且靜止不動的長方形面板，受到 F_1 、 F_2 、 F_3 三力作用，大小皆為 5 公克重，力的作用點及方向如圖(十七)所示，AC=4 公分，BC=8 公分，以 O 點為支點， F_2 產生的力矩大小為多少公克重·公分？
(A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40。



圖(十七)



圖(十八)

- () 26、一根長 40 公分的均勻木棍，中點為 O 點，若木棍兩端 A、B 兩點皆受到大小 10 牛頓、方向相反的作用力 F_1 和 F_2 ，如圖(十八)所示，則木棍受力後的運動狀況為何？
(A)會移動，會轉動 (B)會移動，不轉動 (C)不移動，不轉動 (D)不移動，會轉動。

- () 27、面對帝國的無人兵器「軍團」的侵略，辛耶駕駛的「破壞神」所向披靡，戰無不勝，已知「破壞神」的質量 5000 公斤，重力加速度為 9.8 公尺/秒^2 ，其重量為多少牛頓？ (A) 49 (B) 5000 (C) 49000 (D) 50000。

2022 年 9 月 20 日奇摩新聞：日婦住東京 10 年電費零元

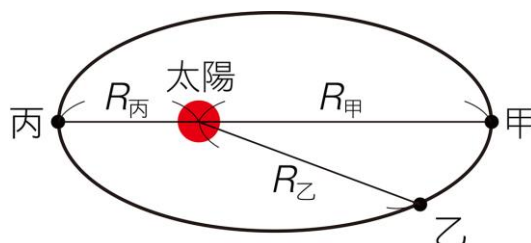
世界能源價格不斷攀升，不過日本東京 62 歲婦女藤井智佳子 (Chikako Fujii)，自 2011 年東日本大地震後，開始實踐綠色能源生活，10 年來沒有付過一毛電費。藤井在公寓陽台上安裝了 4 塊太陽能板，天氣晴朗的時候，平均一天產生的電能，足夠照亮藤井的住家幾天，她使用的電器也非常有限，沒有電視、音響、洗衣機、冷氣等，最近才添購小冰箱。

如果要烹飪，就把食物放入陽台上的鐵鍋，1 片魚大概需時 1 小時、1 塊雞胸肉大概半小時就可以熟，藤井也會用蠟燭來加熱食物，但烤蛋糕跟煮白飯需使用太陽能炊具。身為紡織品染色藝術家的藤井，下雨時則會騎發電自行車，10 分鐘產生的電能，約能讓一個燈泡亮 3 小時。然而，考量自己的年紀以及益發嚴重的熱浪，藤井也不諱言可能要考慮放棄這樣的生活方式。

- () 28、有關上述文章劃波浪底線的能量轉換方式，下列敘述何者錯誤？ (A) 太陽能板：光能→電能 (B) 蠟燭：化學能→光能、熱能 (C) 燈泡：電能→光能、熱能 (D) 發電自行車：重力位能→電能。

二、題組(每題 2 分，8 題共 16 分)

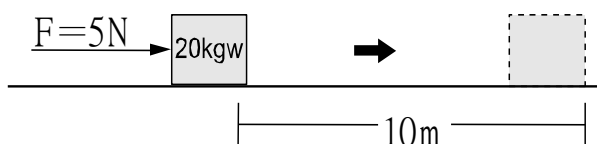
- ◎ 題組一：圖(十九)為牛牛行星以橢圓形軌道繞行太陽運動，當牛牛行星在甲、乙、丙三個位置時，與太陽的距離分別為 $R_{\text{甲}}$ 、 $R_{\text{乙}}$ 、 $R_{\text{丙}}$ 。請回答 29~30 題。



圖(十九)

- () 29、若運行的過程，太陽與牛牛行星的質量變化忽略不計，且 $R_{\text{甲}} > R_{\text{乙}} > R_{\text{丙}}$ ，牛牛行星在何處受到太陽的萬有引力最大？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 一樣大。
- () 30、當牛牛行星運行到乙，牛牛行星受到太陽的萬有引力方向為？ (A) 沿著 $R_{\text{乙}}$ 朝向牛牛行星 (B) 沿著 $R_{\text{乙}}$ 朝向太陽 (C) 沿著 $R_{\text{甲}}$ 朝向牛牛行星 (D) 沿著 $R_{\text{丙}}$ 朝向太陽。

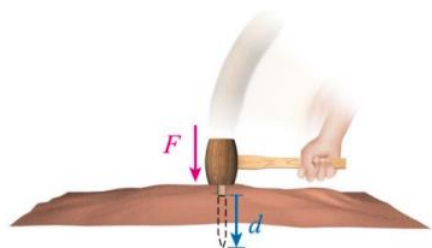
- ◎ 題組二：在粗糙水平地面放置一個 20 公斤重的水桶，夏夏施一水平方向 5 牛頓的力，使水桶沿水平方向以 1 公尺/秒等速度移動了 10 公尺，如圖(二十)所示。請回答 31~34 題。



圖(二十)

- () 31、合力對水桶作功多少焦耳？ (A) 0 (B) 5 (C) 50 (D) 200。
- () 32、移動過程費時 10 秒，夏夏對水桶作功的功率為多少瓦特？ (A) 0 (B) 5 (C) 50 (D) 500。
- () 33、移動過程，摩擦力對水桶的作功 W_f 為下列何種情形？ (A) $W_f > 0$ (B) $W_f = 0$ (C) $W_f < 0$ (D) 無法判斷。
- () 34、關於水桶在移動過程的敘述，下列何者正確？ (A) 作功的正、負代表方向性 (B) 夏夏作功使水桶的動能增加 (C) 水桶在移動過程遵守力學能守恆定律 (D) 夏夏的作功被摩擦力消耗。

- ◎ 題組三：釘崎野薔薇用重錘將釘子敲進泥土裡，如圖(二十一)所示，其中 F 為重錘作用於釘子的平均力， d 為釘子敲進泥土中的距離，已知 F 為 1 牛頓， d 為 0.1 公尺。請回答 35~36 題。



圖(二十一)



圖(二十二)

- () 35、重錘對釘子的作功為多少焦耳？ (A) 0.1 (B) 1 (C) -0.1 (D) 10。
- () 36、若釘崎野薔薇改用三顆質量相同、速率不同的鐵球，分別水平向右運動撞擊釘子，如圖(二十二)所示，假設鐵球碰撞釘子後立即停止，何種方式可使釘子釘入較深？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 一樣深。

~作答完畢，請將答案卡繳回~