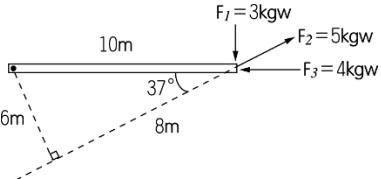
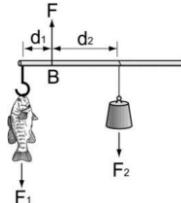


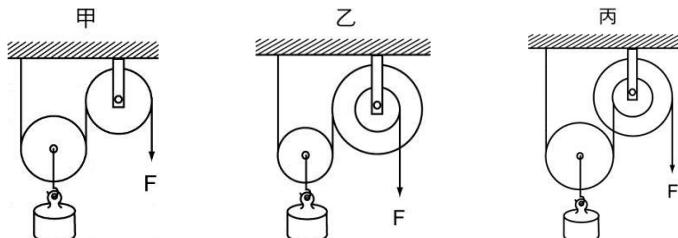
歷屆精選—9 上二段

1. () 【七賢 103】鍾國搬家時，將 50 公斤重的衣櫃，沿高 4 公尺、長 8 公尺的樓梯，由一樓抬至二樓，且費時 40 秒，則鍾國對衣櫃作功的平均功率為多少瓦特？
($g=10\text{m/s}^2$) (A)20 (B)25 (C)50 (D)75
2. () 【七賢 103】施 2 公斤重的水平推力於質量 10 公斤的木箱上，發現此木箱從靜止慢慢加速，則受力 5 秒後，該木箱所具有的動能為多少焦耳？(假設無阻力，且 $g=10\text{m/s}^2$)
(A)0 焦耳 (B)100 焦耳 (C)500 焦耳 (D)1000 焦耳
3. () 【七賢 103】如圖，則木棒所受到的合力矩大小為多少 $\text{kgw} \cdot \text{m}$ ？
(A) 80
(B) 60
(C) 20
(D) 0

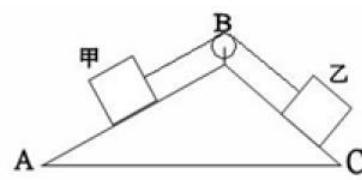
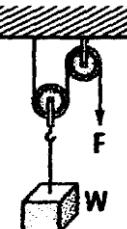
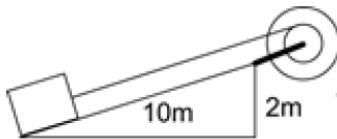
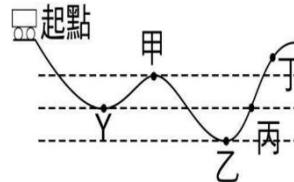

4. () 【七賢 104】質量 5 公斤的物體，自距離地面 20 公尺高處自由落下，當其動能是位能的 4 倍時，物體距離地面的高度為 (A)4 (B)5 (C)15 (D)16 公尺
5. () 【七賢 104】書桌 10 公斤重，藝興用 8 公斤重的力往上抬，書桌仍靜止不動，則：
(甲)書桌所受合力為 2 公斤重；(乙)地板給書桌的反作用力為 8 公斤重；(丙)書桌對藝興的反作用力為 4 公斤重；(丁)地球對書桌的作用力為 10 公斤重。
以上敘述正確的有幾項？ (A)0 (B)1 (C)2 (D)3
6. () 【七賢 104】兩物體質量比為 5:3，且動能相同，在有摩擦力的粗糙水平面運動，若所受的摩擦力相同時，則兩物體從開始運動到停止之前，所滑行的距離比為應為何？
(A)1:1 (B)3:5 (C)5:3 (D)9:25
7. () 【七賢 105】在地面上重 108kgw 的物體，將其升高至與地球直徑等遠的高空中時，其重量約變為多少 kgw？ (A)54 (B)27 (C)12 (D)重量維持不變
8. () 【七賢 105】有一質量 6kg 的物體沿一粗糙水平面上以 12m/s 的初速滑行，經固定之摩擦阻力作用，於 10 秒末停止不動，則此摩擦力的大小為多少公斤重？($g=10\text{m/s}^2$)
(A)0.72 (B)1.2 (C)7.2 (D)12
9. () 【七賢 105】承上題，此摩擦力對物體作功為多少焦耳？
(A)432 (B)-432 (C)864 (D)-864
10. () 【七賢 105】如附圖，用桿秤稱魚，B 為支點，若桿及秤鈎重量忽略不計，調整秤錘之位置，使桿秤水平並靜止不動，發現正好 $d_2=4d_1$ ，且 $F=10\text{kgw}$ ，則魚重多少 kgw？
(A)40
(B)25
(C)10
(D)8


11. () 【七賢 105】有一質量 10 公斤之小球在高度為 50 公尺之大樓樓頂，請問此時小球對地面的重力位能為多少焦耳？($g=10\text{m/s}^2$)
(A)50 (B)500 (C)5000 (D)此時無重力位能
12. () 承上題，小兵使小球從樓頂自由落下，假設過程中無能量損失，落至離地面 30 公尺時，小球所具有的速度大小為多少 m/s ？($g=10\text{m/s}^2$)
(A)50 (B)40 (C)30 (D)20

題組：【七賢 105】小宇為了探究自己的力量到底能夠舉起多重的物體，設計如下圖的機械組合，其中輪軸的直徑比為 1：2。試回答下列問題：

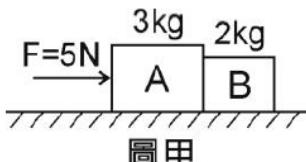


13. () 如果要吊起相同的重物時，哪一組機械組合最省力？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 一樣省力
14. () 小宇想要用乙組吊起 100kgw 的重物，則需要施多少 kgw 的力量？
 (A) 100 (B) 50 (C) 25 (D) 10
15. () 小宇用甲組吊起 100kgw 的重物，將繩子下拉 30 公分時，恰好費時 1 分鐘，請問過程中小宇作功的平均功率為多少瓦特？($g=10\text{m/s}^2$)
 (A) 50 (B) 25 (C) 5 (D) 2.5
16. () 【七賢 106】甲物體質量為 2 公斤，乙物體質量為 5 公斤，兩者皆靜止在光滑水平面上，今分別受 10 牛頓的作用力推動 2 秒後，推力對甲乙兩物體作功大小為何？
 (A) 甲 < 乙 (B) 甲 = 乙 (C) 甲 > 乙 (D) 無法比較
17. () 【國昌 110】如圖所示，光滑軌道有一車由起點自下試問在行過程中何者敘述錯誤？
 (A) 起點有最大的重力位能
 (B) 丙點的動能等於 Y 點
 (C) 甲點的動能小於丁
 (D) 乙點的動能最大
18. () 【七賢 106】附圖是輪軸和斜面結合的機械組，若輪軸直徑比為 2：1，則當將 100kgw 的重物由斜面底部拉至頂端，不計摩擦力，則至少需要施多少公斤重的力？
 (A) 5
 (B) 10
 (C) 25
 (D) 50
19. () 【七賢 106】一滑輪組安裝如圖所示，滑輪重量不計，下懸一 10 公斤重之重物，今欲使之等速上升 2 公尺，則下列敘述何者為錯誤？(重力加速度為 9.8m/s^2)
- (A) 右端 F 處需施力 5 公斤重
 (B) 右端 F 處需將繩子拉下 4 公尺
 (C) 施力共需作功 196 焦耳
 (D) 物體上升過程中重力作功 196 焦耳
20. () 【七賢 106】如圖，不計摩擦，AB 斜面長 10 公尺，BC 斜面長 5 公尺，甲重 20kgw，若可達到平衡則乙的重量需為多少 kgw？
 (A) 20
 (B) 16
 (C) 12
 (D) 10

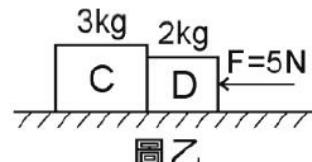


21. () 【七賢 106】如圖甲、乙所示，質量分別為 3kg、2kg、3kg、2kg 的 A、B、C、D 四個物體在光滑的平面上，分別受向右 5N、向左 5N 的外力，試問 F_{AB} ：A 作用 B 的力； F_{BA} ：B 作用於 A 的力； F_{CD} ：C 作用於 D 的力； F_{DC} ：D 作用於 C 的力，四個力的大小關係，何者正確？

- (A) $F_{AB} = F_{BA} < F_{CD} = F_{DC}$
- (B) $F_{AB} > F_{BA} = F_{CD} > F_{DC}$
- (C) $F_{AB} = F_{BA} > F_{CD} = F_{DC}$
- (D) $F_{AB} = F_{BA} = F_{CD} = F_{DC}$



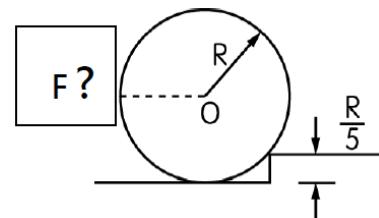
圖甲



圖乙

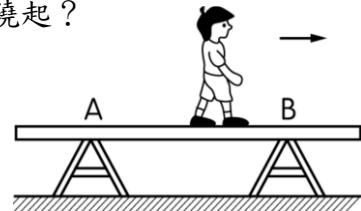
22. () 【七賢 106】如圖，一球重為 W （重量可視為集中在球心），半徑為 R ，球心為 O ，欲施一力 F 使球滾上一高之臺階，為了達到最省力的效果可自由選擇 $5R$ 施力推球的位置（也不限推力方向），則 F 之最小值為下列何者？

- (A) $3/4W$
- (B) $1/3W$
- (C) $3/10W$
- (D) $2/15W$



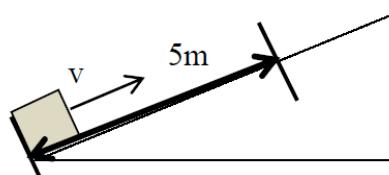
23. () 【七賢 106】如圖所示，一均勻平板長 15m，重 240N（視為集中在中心點），靜止於相距 8m 之對稱支撐腳上（支撐腳 AB 皆距離中心點 4m），有一重 320N 之小孩從 A 點開始向右走，則此小孩可自 B 再向外走幾公尺，平板恰會蹠起？

- (A) 3.5
- (B) 3
- (C) 2
- (D) 走到木板最邊緣木板仍然靜止



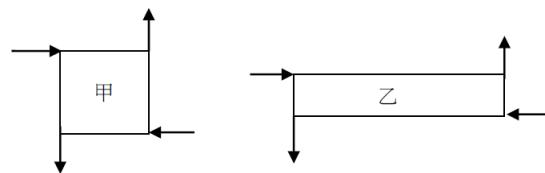
24. () 【七賢 106】一物體質量 4 公斤，在斜面底部用手輕推物體使其沿斜面以初速率 $v=8\text{m/s}$ 向上滑，物體離手進入斜面手就不再碰觸物體。物體向上滑行一段距離後再下滑回到原處，當下滑回到原處時，其速率變為原速率的 $1/4$ ，已知上滑的最遠距離為 5 公尺，則物體在斜面上滑動時所受的摩擦力為多少牛頓？

- (A) 120
- (B) 24
- (C) 12
- (D) 8



25. () 【七賢 106】圖為原本均勻且靜止不動的正方形及長方形面板，當其四端均分別受相等大小的力作用時，其運動情形正確為何？

- (A) 甲移動、乙不移動
- (B) 甲不移動、乙不移動
- (C) 甲轉動、乙轉動
- (D) 甲不轉動、乙不轉動



26. () 【七賢 107】小中用 4 公斤重的外力垂直向上作用於平放在地上 9 公斤重的桌子，但桌子維持靜止不動，則地面給桌子的反作用力大小應為多少牛頓？($g=10\text{m/s}^2$)

- (A) 4 (B) 5 (C) 40 (D) 50

27. () 【七賢 107】一個重量 20N 的物體放在平地上，若給予 5 公斤重的外力垂直向上作用，則可以使物體產生多少加速度？(A)0.25 (B)1.5 (C)15 (D)25
28. () 承上題，若此外力持續作用，使物體離開地面到離地 20 公尺時，請問此時合力對物體作功多少焦耳？(A)100 (B)400 (C)600 (D)1000
29. () 承上題，若物體從 20 公尺高開始自由落下，到達地面瞬間，在不考慮空氣阻力作用下，物體具有多少動能？(A)400 (B)1200 (C)1600 (D)2000

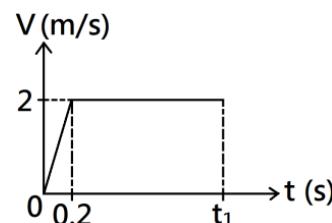
題組：【七賢 107】小明是七賢國中籃球隊的球員，身高 180cm，體重 70 公斤，常常代表學校到處參加比賽，某次比賽中小明於禁區內用雙腳垂直跳起 70 公分搶到籃板，落地後將 625 公克的籃球筆直傳向位在中場的隊友，球從靜止到水平距離 10 公尺遠的隊友手上僅花 t_1 秒。試回答問題

30. () 若不計空氣阻力，小明跳到最高點時具有多少的重力位能？($g=10\text{m/s}^2$)
 (A)49 (B)490 (C)4900 (D)49000

31. () 小明從最高點開始落下時的加速度應為多少？
 (A)0 (B)1 (C)9.8 (D)10

32. () 若不計空氣阻力，球的運動速度對時間關係如圖，則小明傳球力道約為多少牛頓？
 (A)0.625 (B)3.125 (C)6.25 (D)31.25

33. () 若不計空氣阻力，球傳到隊友手中的瞬間，球應該具有多少動能？
 (A)0.625 (B)1.25 (C)6.25 (D)12.5



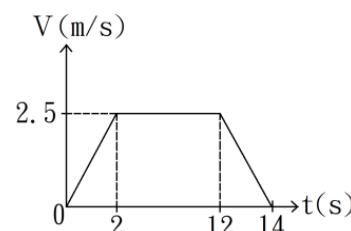
題組：【七賢 107】小風和小晴體重分別為 50 和 40 公斤，今天兩人一同搭乘有兩台體重計的電梯，兩人皆踩在體重計上並由一樓前往十一樓，過程中速度對時間的關係如圖。到十一樓電梯停住以後小風想捉弄小晴，將手放在小晴肩膀上用 10 牛頓的力垂直下壓，關於這期間的體重計變化情形，試回答問題：(已知電梯包含人跟體重計共 1200 公斤，每層樓樓高為 3 公尺) ($g=10\text{m/s}^2$)

34. () 請問電梯加速期間，受到的拉力作用為多少牛頓？
 (A)1200 (B)1500 (C)3000 (D)13500

35. () 承上題，於電梯加速期間小風的體重將如何變化？
 (A)變為 56.25 公斤重 (B)維持不變
 (C)變為 43.75 公斤重 (D)變為 40 公斤重

36. () 若為電梯減速期間，小晴體重將如何變化？
 (A)變為 50 公斤重 (B)維持不變
 (C)變為 35 公斤重 (D)變為 45 公斤重

37. () 請問小風垂直施力在小晴肩膀上時，小風和小晴的體重應分別為下列何者？
 (A)40；50 (B)49；41 (C)60；30 (D)51；39



題組：【七賢 107】巴斯光年是全世界有名的太空人，某次飛向宇宙執行任務，在浩瀚無垠的太空中發現一個雙星系統，亦即兩個恆星皆圍繞著共同中心點(質心位置)公轉，且運轉期間兩顆恆星的連線，必通過該中心點，如圖所示。已知 S 星與 T 星的質量比為 3 : 4，公轉軌跡為同心圓，且軌跡半徑與質量成反比。試回答問題

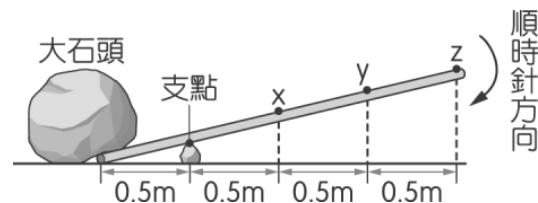


38. () S 星對 T 星的萬有引力與 T 星對 S 星的萬有引力比應為多少？
 (A)1 : 1 (B)3 : 4 (C)4 : 3 (D)9 : 16

39. () 假設當 S 星與 T 星相距為 R 時，S 星對 T 星的萬有引力大小為 F 。已知圖中 S 星距離中心點為 $4R$ ，則 S 星對 T 星的萬有引力真正的大小應為多少？
 (A) $1/3 F$ (B) $1/9 F$ (C) $1/16 F$ (D) $1/49 F$

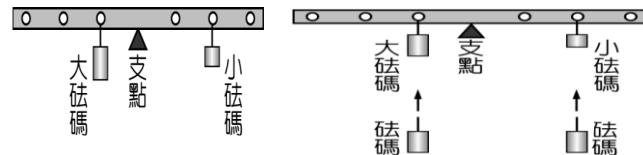
40. () 【五福 103】甲、乙、丙三人到野外露營，有一顆大石頭在營地的中央，為了將大石頭移開，他們利用一根堅硬且重量分布均勻的木棍，以一顆小石頭當作支點，如圖所示。若甲、乙、丙所施的最大力量分別為 300 牛頓、200 牛頓、100 牛頓，且三人同時鉛直向下施最大力量於木棍，哪個組合所產生的「順時針力矩和」大小為最大？

- (A) 甲在 x 點，乙在 y 點，丙在 z 點
- (B) 甲在 z 點，乙在 y 點，丙在 x 點
- (C) 甲在 y 點，乙在 z 點，丙在 x 點
- (D) 甲在 y 點，乙在 x 點，丙在 z 點



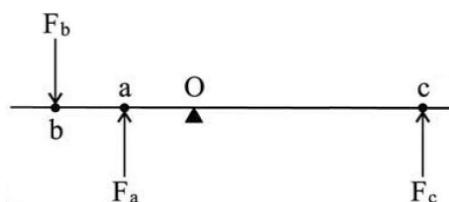
41. () 【五福 103】將大小不同的砝碼各一個，分別掛在槓桿左右兩邊而達平衡，如圖左。若在相同位置分別再加掛 100g 的相同質量砝碼，如圖右，則槓桿將會如何？

- (A) 仍維持靜止平衡
- (B) 右端向下傾斜
- (C) 左端向下傾斜
- (D) 絕對不會平衡，可能左端下傾，也可能右端下傾



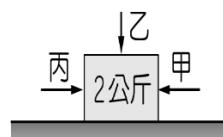
42. () 【五福 103】一根重量可忽略不計的槓桿以 O 點為支點，在桿上的 a、b、c 三處分別受到 F_a 、 F_b 、 F_c 三個方向與槓桿垂直的力作用，且 a、b、c 三處到 O 點的距離比為 1 : 2 : 4，如圖。若不考慮槓桿與支點間的摩擦力，當槓桿所受到的合力矩為零時，則 $F_a : F_b : F_c$ 可能為下列何者？

- (A) 1 : 2 : 4
- (B) 4 : 2 : 1
- (C) 5 : 1 : 1
- (D) 6 : 1 : 1



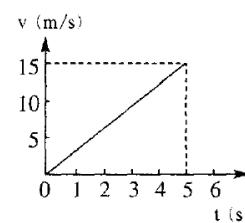
43. () 【五福 103】質量為 2 公斤的物體在光滑水平面上，同時受到甲、乙、丙三力作用，如圖，甲力水平向左，乙力鉛直向下 3 牛頓，丙力水平向右 10 牛頓。三力作用期間，物體水平向左移動 4 公尺，合力對此物體共作功 24 焦耳，則甲力為多少牛頓？

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 12
- (D) 16

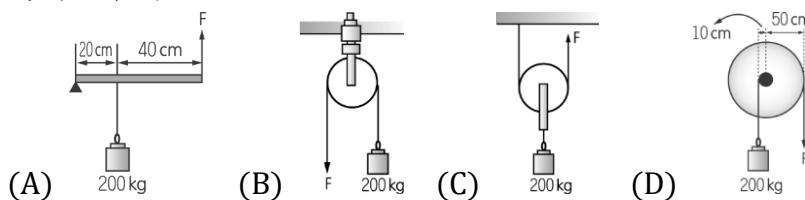


44. () 【陽明 110】質量 10 公斤的物體置於光滑平面上，其速率(v)和時間(t)關係圖如圖，則在 5 秒內，力對此物體作功多少焦耳？

- (A) 50
- (B) 750
- (C) 1125
- (D) 2500



45. () 【五福 103】下列四種不同機械裝置的示意圖，不計摩擦力及機械重量，在維持靜止時何者最省力？

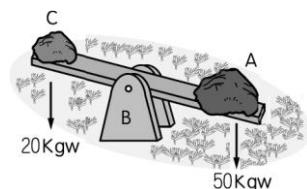


46. () 【五福 103】「高空彈跳」運動中，在人往下掉落的過程，利用繫在人身上的特殊橡膠繩支撐人的體重。當人在往下掉落，橡膠繩已成一直線，且逐漸拉長的過程中，則關於重力位能與彈力位能的敘述，下列何者正確？

- (A)人的重力位能逐漸增加，橡膠繩的彈力位能逐漸增加
- (B)人的重力位能逐漸減少，橡膠繩的彈力位能逐漸增加
- (C)人的重力位能逐漸增加，橡膠繩的彈力位能逐漸減少
- (D)人的重力位能逐漸減少，橡膠繩的彈力位能逐漸減少

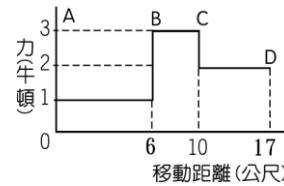
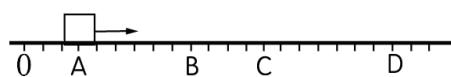
47. () 【五福 103】在等臂蹺蹺板兩端中的一端放 20 公斤重的物體，另一端放 50 公斤重的物體，如圖。重的一端著地，且蹺蹺板靜止不動，若蹺蹺板重量不計，則下列敘述何者錯誤？

- (A)蹺蹺板處於靜力平衡
- (B)地面對重的一端板子的支撐力大小為 30kgw
- (C)B 點處支架的支撐力大小為 70kgw
- (D) 50kgw 的重物對支點造成的力矩方向為順時針



48. () 【五福 103】在光滑水平桌面上的 2kg 物體，靜置於 O 點後水平拉動物體向右運動如圖左，測得 A 至 D 點的施力和物體移動的距離之關係圖右，已知通過 A 點速度為 2m/s ，請問將物體從 B 點拉至 C 點期間，施力作功多少焦耳？

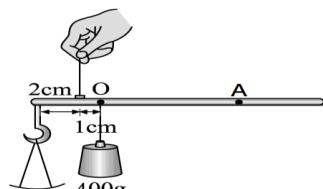
- (A)6
- (B)12
- (C)18
- (D)32



49. () 承上題，當物體到達 D 點時，下列敘述何者正確？
 (A)速度為 4 公尺/秒 (B)速度為 8 公尺/秒
 (C)動能為 32 焦耳 (D)動能為 36 焦耳

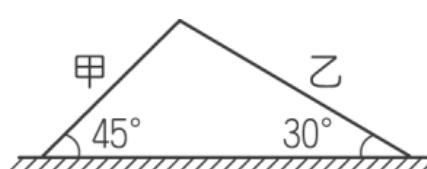
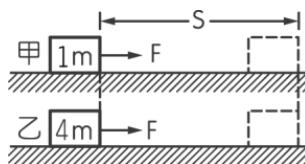
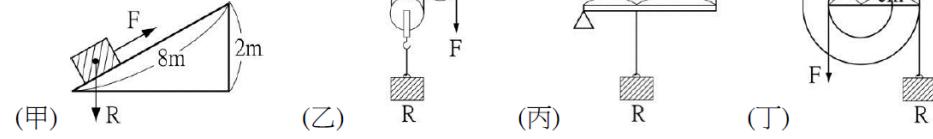
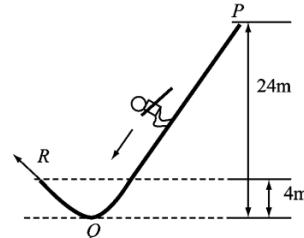
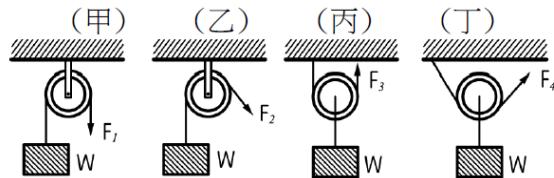
題組：【五福 103】桿秤是一種早期秤重的器具，是根據槓桿原理所製成。桿秤主要是由秤桿與秤錘（或稱秤鉈）組成，用桿秤秤物時，一隻手提著固定支點上的鐵環（秤鉤），並且在秤鉤（或秤盤）上吊掛待秤的物體，而另一隻手左右移動秤錘至秤桿兩邊平衡為止，此時秤錘所在位置的刻度就是物體的重量。（設在此地質量 1kg 的物體重量為 1kgw ）

50. () 宏陽自製如圖所示的桿秤，若不計桿秤重量，當秤盤不放置任何物體時，質量 400g 的秤錘移至刻度為零的 O 點時，桿秤恰好可成維持平衡狀態，則下列敘述何者正確？
 (A)平衡狀態宏陽手上提的力等於 600gw
 (B)秤盤重量為 250gw
 (C)若宏陽手上提的力增大，則會使秤桿轉動
 (D)若秤錘再往右移，則會使秤桿作逆時鐘方向轉動

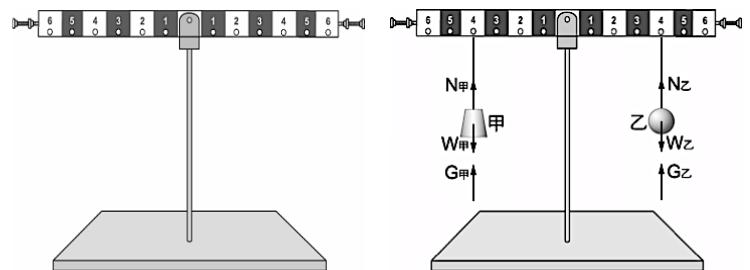
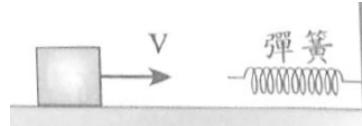


51. () 宏陽為了在刻度為零的 O 點右方訂出 1000g 的刻度 A 點，於是將一個質量 1kg 的物體置放於秤盤上，並右移秤錘至平衡位置定出 A 點，則 OA 為多少公分？
 (A)4 (B)5 (C)6 (D)8
52. () 承上題，若不肖商人想要偷斤減兩，故以較輕的秤錘假冒較重秤錘，A 點秤錘換成 250g ，秤盤則放置另一個待測物達到平衡，則表示此物體被「偷了」多少公克？
 (A)250 (B)450 (C)500 (D)550

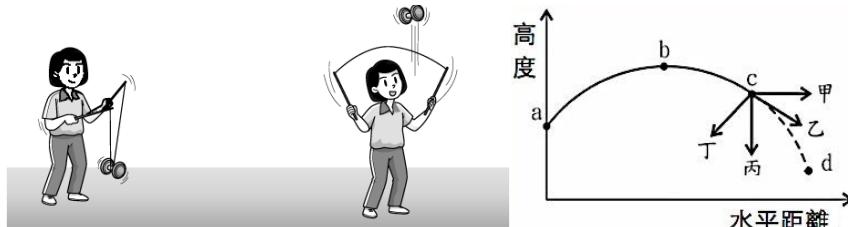
53. () 【五福 104】下列關於物體作功、質量與速率三者之間關係的敘述，何者錯誤？
- (A)快速飛的子彈和慢速飛的石頭分別撞擊鐵板，若質量相同，子彈可使鐵板凹陷較深
 - (B)以相同速度前進的卡車和機車，質量較大的卡車具有較大的作功能力
 - (C)質量較大的物體，一定比質量較小的物體具有更大的作功能力
 - (D)由樹上落下的蘋果，其速率愈快、具有作功的能力也愈大
54. () 【五福 104】如圖，(甲)、(乙)、(丙)、(丁)四滑輪重均略而不計，下方均懸吊著重 W 的物體，若 $F_4 < W$ ，則下列關係何者正確？
- (A) $F_1 = F_2 > F_4 > F_3$
 - (B) $F_2 > F_1 > F_4 > F_3$
 - (C) $2F_1 = F_3$
 - (D) $F_1 = F_2 > F_3 = F_4$
55. () 【五福 104】如圖所示，一質量為 60 公斤的滑雪者，由滑雪道頂端 P 靜止滑下，於滑道末端 R 飛出。滑道最低點 Q 與 P 的垂直距離為 24 公尺，Q 與 R 的垂直距離為 4 公尺。當他於滑道末端 R 飛出時，速度的大小為 16 公尺/秒。若過程中他保持姿勢不變，風阻亦可忽略。從 P 到 R 因摩擦所消耗的能量與所減少的重力位能之比值最接近下列何者？($g=10\text{m/s}^2$)
- (A) 0.8
 - (B) 0.4
 - (C) 0.2
 - (D) 0
56. () 【五福 104】附圖裝置中物體重量均為 R ，滑輪重與摩擦力不計，哪些省力程度相同？
- (A) 甲 乙
 - (B) 甲 丙
 - (C) 甲 丁
 - (D) 乙 丁
57. () 【五福 104】螺絲起子；麵包夾子；筷子；拔釘器；掃帚；上皿天平；螺絲釘；菜刀刀刃。以上有幾項為省時機械？ (A)2 (B)3 (C)4 (D)5
58. () 【五福 104】如圖，在光滑無摩擦的水平面上，靜止的甲、乙兩物體質量分別為 1m 、 4m ，受同樣的水平力 F 作用，沿力的方向移動相同距離 S ，下列敘述，何者正確？
- (A)受力移動 S 後，力對甲、乙物體作功的關係為甲 < 乙
 - (B)受力移動 S 後，甲、乙物體增加的動能關係為甲 > 乙
 - (C)受力移動 S 後，物體甲、乙的速度比為 $2:1$
 - (D)受力移動 S ，力對甲、乙物體作功的功率為甲 = 乙
59. () 【五福 104】將同一物體分別從甲、乙兩光滑斜面的頂端滑下，下列敘述何者正確？
- (A)重力對該物體作功的大小為甲 > 乙
 - (B)到達地面的速率為甲 > 乙
 - (C)到達地面的時間為甲 = 乙
 - (D)到達地面時的動能為甲 = 乙



60. () 【五福 104】一省力的輪軸，輪面積為 100 平方公分，軸面積為 25 平方公分，今欲舉起 200 公斤重的物體時，下列敘述何者正確？（摩擦力不計）
 (A)當下拉 1 公尺繩長時，物體可上升 0.5 公尺 (B)至少預施力 50 公斤重
 (C)當輪轉 1 圈時，軸可轉 4 圈 (D)此輪軸不只省力亦可省功
61. () 【五福 104】以速率 v 垂直上拋，一質量 m 的小球， g 為重力加速度，則當抵達最高點時的相關敘述，何者錯誤？(不考慮空氣阻力及任何摩擦力)
 (A)瞬間速率 0 (B)上升最大高度為 $v^2/2g$ (C)位能大小為 $mv^2/2$ (D)所受合力 0
62. () 【五福 104】以下何者不為功的單位？
 (A) $N \cdot m$ (B) J (C) kg/m^3 (D) $kg \cdot m^2/s^2$
63. () 【五福 105】下列哪一種情況，手對皮箱所作的功為正？甲.提皮箱等公車；乙.提皮箱等速在水平路上行走；丙.提皮箱上車；丁.提皮箱下車；戊.提皮箱沿斜坡向上行走。
 (A)甲丙 (B)丙戊 (C)丁戊 (D)甲乙
64. () 【五福 105】已知月球表面的重力加速度約為地球表面重力加速度的 $1/6$ 。今分別在月球表面和地球表面用相同的裝置與物體進行力的實驗，下列何項的值不會因實驗地點在這兩個不同星球表面而改變？
 (A)物體靜止浮於水面上時，所受的浮力
 (B)物體自同一高度自由落下時，所受的重力
 (C)物體在水中同一深度時，所受到的液體壓力
 (D)物體以 $1m/s^2$ 作等加速度運動時，所受的合力
65. () 【五福 105】有一質量為 2kg 之物體以 500J 之動能，在一光滑水平桌面上撞上一固定在牆面上的彈簧，如圖，若物體在撞擊彈簧之後再反彈回去，期間無熱能的散失，則下列敘述何者錯誤？
 (A)當彈簧的長度縮到最短時，物體的動能最小
 (B)當彈簧和物體恰好分開時，彈力位能為動能的一半
 (C)當彈簧的長度縮到最短時，彈簧的彈力位能為 500J
 (D)當彈簧的彈力位能為 100J 時，物體的速度為 $20m/s$
- 題組：【五福 106】西索米德利用圖中含支架的槓桿進行「槓桿平衡」實驗，槓桿上面每個刻度間距長度皆為 5cm，試回答問題：
66. () 用手扶住槓桿，在槓桿支點左方第 3 個孔洞處，懸掛 2 個 20 公克的砝碼，在槓桿支點的右方第 1 個孔洞處，懸掛 1 個 20 公克的砝碼，則此時槓桿的合力矩為多少公克重・公分？
 (A)100 (B)300 (C)500 (D)700
67. () 承上題，此時槓桿將會如何？
 (A)水平平衡 (B)朝順時鐘方向轉動 (C)朝逆時鐘方向轉動 (D)向下移動
68. () 在本實驗槓桿裝置繫上甲與乙兩物體，如圖，天平保持平衡，其中 $W_{\text{甲}}$ 與 $W_{\text{乙}}$ 分別代表甲與乙所受的重力， $N_{\text{甲}}$ 與 $N_{\text{乙}}$ 分別為天平對甲與乙的向上拉力，若 $G_{\text{甲}}$ 與 $G_{\text{乙}}$ 分別代表甲與乙對地球的萬有引力，每個選項中各有兩個力，哪些互為作用力與反作用力？ (A) $N_{\text{乙}}$ 與 $W_{\text{乙}}$ (B) $N_{\text{甲}}$ 與 $W_{\text{甲}}$ (C) $W_{\text{甲}}$ 與 $W_{\text{乙}}$ (D) $G_{\text{甲}}$ 與 $W_{\text{甲}}$



題組：【五福 106】今天是一年一度的校慶，開幕表演中校方結合社區民眾演出「扯鈴陀螺科學秀」，「扯鈴」運用線與軸產生摩擦力、牛頓第三運動定律、圓周運動等，「陀螺」受力旋轉保持平衡，因此能夠暫時用軸端站立，後續因空氣阻力、地面摩擦等因素，旋轉速度減緩。這兩項傳統技藝驗證科學的智慧真理，更具傳承意義。試回答第問題： $(g=10\text{m/s}^2)$

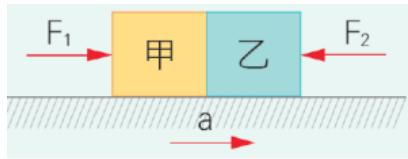
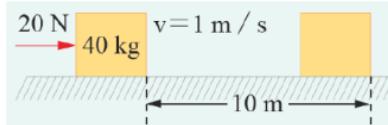
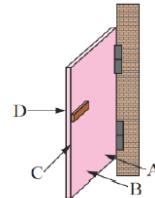
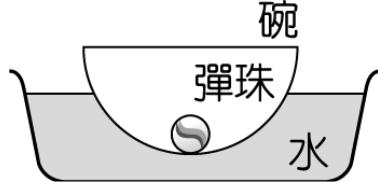


69. () 扯鈴是利用繩子與輪軸間，利用摩擦力驅動扯鈴，帶動輪軸產生力矩，使扯鈴產生轉動。下列敘述何者正確？
 (A)「以軸帶輪」特性：施力臂大於抗力臂
 (B)「以輪帶軸」特性：施力臂小於抗力臂
 (C)「以軸帶輪」時，施力拉動的距離小於物體被拉動的距離
 (D)「以輪帶軸」時，施力拉動的距離小於物體被拉動的距離
70. () 令地面為重力位能為 0 的參考面，小楓在表演扯鈴，如圖。若扯鈴由離地 0.5 公尺被向上拋出，且最高點離地 3.0 公尺，已知扯鈴所受重力為 6 牛頓，則扯鈴最高點的重力位能較起拋點高出多少焦耳？ (A)15 (B)18 (C)8 (D)9
71. () 甲、乙兩個質量比為 2 : 5 的同款扯鈴，皆由離地 0.5 公尺被向上拋出，至最高點離地 3.0 公尺自由落下(不計空氣阻力)，當兩個扯鈴著地時，下列敘述何者錯誤？
 (A)加速度比為 5 : 2 (B)上拋至著地所需的時間比為 1 : 1
 (C)所受的重力比為 2 : 5 (D)下落過程速率增加，重力位能減少
72. () 小楓表演螞蟻上樹，當鈴轉到底時其速率為 100cm/s ，扯鈴所受重力為 6 牛頓，試問此時的動能為多少 J？ (A)0.3 (B)3 (C)300 (D)600
73. () 有一原地轉動的陀螺，當其轉動逐漸減慢時，關於陀螺的受力情形，下列何者正確？
 (A)合力為零、合力矩不為零 (B)合力不為零、合力矩為零
 (C)合力、合力矩皆為零 (D)合力、合力矩皆不為零

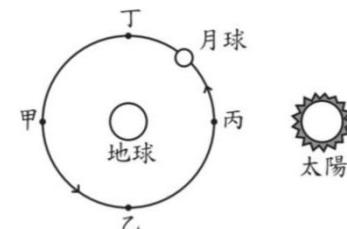
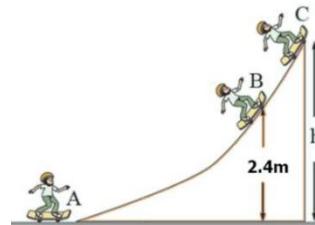
題組：【五福 106】小華至大賣場購物，用 10 公斤重的水平力推動 40 公斤的購物車（含貨物），兩者一起以 1m/s 的等速度向東前進移動 20 公尺，如圖，試回答第問題： $(1\text{公斤重}=9.8\text{牛頓})$



74. () 如果不考慮車輪與地面間的摩擦力，移動 20 公尺的過程中小華對推車作功多少焦耳？
 (A)98 焦耳 (B)400 焦耳 (C)1960 焦耳 (D)8000 焦耳
75. () 合力對購物車（含貨物）作功多少焦耳？ (A)0 (B)9.8 (C)80 (D)196
76. () 小華等速向東前進移動 20 公尺後，沿原路線退回 20 公尺，則此人共作功多少焦耳？
 (A)0 (B)500 (C)1000 (D)3920



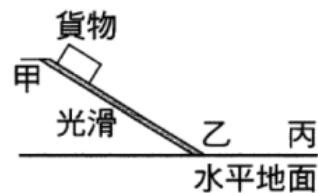
85. () 【正興 107】火箭能向前推進的原理為下列何者？
 (A)排出的高壓氣體施力於空氣，空氣給火箭的反作用力
 (B)排出的高壓氣體給火箭的力
 (C)噴出的高速氣流減少空氣阻力
 (D)因噴出氣體使重量減少，並增大浮力
86. () 【正興 107】下列哪一情況，力對物體作功不為零？
 (A)物體作等速率圓周運動，向心力對其所作之功
 (B)用力推牆壁，牆壁固定不動，施力對牆所作之功
 (C)物體在光滑面上做等速運動，所受合力對其所作之功
 (D)金屬球沿斜坡等速下滑過程，所受重力對其所作之功
87. () 【正興 107】有關動能與位能的敘述，何者錯誤？
 (A)物體隨著高度差或形變而變化的能量形式，通稱為位能
 (B)質量 1 公斤的物體，在距地面 1m 高的位置，具有的位能比在地面多出 9.8 焦耳
 (C)物體因為運動而具備可作功的能量，稱為動能
 (D)質量 1 公斤的物體，以速率 1 公尺／秒前進，則此物體的動能為 1 焦耳
88. () 【正興 107】小禎有天看到火車車禍事件新聞之後，馬上作出以下結論，請判斷是否正確，若有誤，請找出錯誤之地方，並將錯誤的原因，選出最合理的解釋。
 小禎結論：高速行駛的車撞上靜止的車，靜止的車受到的撞擊力較大。
 (A)有誤，因兩車受到的撞擊力相等 (B)有誤，因高速行駛的車受到的撞擊力較大
 (C)有誤，因撞擊的部位不同，所受撞擊力也會不同 (D)敘述無誤
89. () 【正興 107】如圖，質量 60 公斤的滑板運動者，以 8 公尺／秒的速率由 A 點沿斜面向上運動至最高點 C，假設不計摩擦力，滑板運動者在 B 點的速率為多少公尺／秒？C 點的高度為多少公尺？($g=10\text{m/s}^2$)
 (A)4m/s、3.2m
 (B)3.2m/s、4m
 (C)3m/s、3.6m
 (D)3.6m/s、3m
90. () 【正興 107】圖為太陽、地球、月球相對位置示意圖。假設太陽、地球、月球在運行過程中皆位於同一平面上，月球位於圖中何處時，太陽受到地球的萬有引力作用方向及月球受到地球的萬有引力作用方向相反？
 (A)甲
 (B)乙
 (C)丙
 (D)丁



91. () 【正興 107】如圖，甲、乙為光滑斜面上的兩點，丙為水平地面上的一點，阿安將貨物置於甲點，使其沿斜面自由滑下至乙點，繼續在水平地面滑行，該貨物最後停止於丙點。關於此貨物在運動期間能量變化情形，下列推論是正確的選項有哪些？

- 一、貨物在乙運動至丙期間，遵守力學能守恆
- 二、貨物在乙運動至丙期間，遵守能量守恆
- 三、貨物在甲運動至乙期間，遵守力學能守恆
- 四、貨物在甲運動至乙期間，遵守能量守恆

(A)一、二、三、四 (B)二、三、四 (C)三、四 (D)四

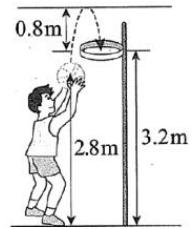


92. () 【正興 107】有一台載有 25 名傘兵的運輸機，假設該運輸機維持在同一高度並以等速度飛行，當每秒跳下一位傘兵時，則此運輸機的動能與重力位能的變化為何？

- (A)動能與重力位能皆不改變 (B)動能與重力位能皆變小
- (C)動能變小，重力位能變大 (D)動能變大，重力位能變小

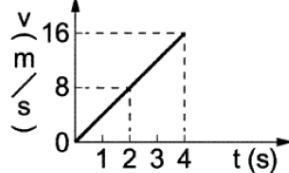
93. () 【正興 107】靈蘇豪在籃下搶得籃板球，舉起重達 600gw 的籃球準備拋射。靈蘇豪面對高 3.2m 高的籃框，躍起將籃球在距地面 2.8m 處出手投出，籃球以幾乎垂直的路徑上拋到高於籃框 0.8m 高處後再落入籃框之中，如圖。若重力加速度為 10m/s^2 ，則靈蘇豪從出手投籃至籃球落入籃框內，籃球總共受重力作功多少焦耳？

- (A) -2.4
(B) -4.8
(C) -7.2
(D) -19.2

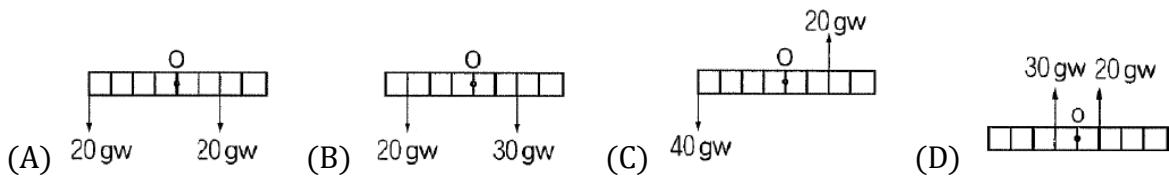


94. () 【正興 107】有一質量 10kg 的物體靜止於光滑水平面上，受一方向不變的定力作用後，開始運動，其速度 v 與時間 t 的關係如圖所示，請問在下列何時段，此定力對物體作功之平均功率最小？

- (A)0~1 秒
(B)1~2 秒
(C)2~3 秒
(D)以上三時段均相同



95. () 【正興 107】下列各圖中的木尺可繞 O 點轉，若木尺重量不計，則何者受力後不轉動？



96. () 【正興 107】質量比 $2:1$ 的甲、乙兩人在絕對光滑的平面上互推，甲施力 20kgw 推乙，乙施力 10kgw 推甲，則下列敘述何者正確？

- (A)甲、乙受力比 $1:2$
- (B)因兩推力方向相反，故甲、乙均受 10kgw 的力
- (C)甲、乙由靜止至後退加速度的比為 $1:2$
- (D)當兩人分開後均作等加速度運動

97. () 【正興 107】甲、乙兩個金屬球的質量分別為 5kg 、 10kg ，將甲、乙移至相同高度，並且同時由靜止釋放，讓它們作自由落體運動，經過 2 秒鐘，兩者均尚未落地，此瞬間甲、乙的動能分別為 $K_{\text{甲}}$ 、 $K_{\text{乙}}$ ，甲、乙相對於水平地面的重力位能分別為 $U_{\text{甲}}$ 、 $U_{\text{乙}}$ ，若忽略空氣阻力，則下列關係式何者正確？

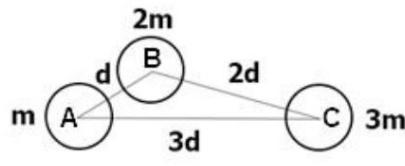
- (A) $K_{\text{甲}}=K_{\text{乙}}$, $U_{\text{甲}}=U_{\text{乙}}$ (B) $K_{\text{甲}}<K_{\text{乙}}$, $U_{\text{甲}}<U_{\text{乙}}$
 (C) $K_{\text{甲}}>K_{\text{乙}}$, $U_{\text{甲}}=U_{\text{乙}}$ (D) $K_{\text{甲}}>K_{\text{乙}}$, $U_{\text{甲}}>U_{\text{乙}}$

98. () 【陽明 110】為提升國內維安，警政署更換了新手槍，新手槍槍體質量約為 640 公克，子彈質量約為 80 公克。請問子彈射出槍管的瞬間，槍體與子彈的加速度比為？
 (A) $1:1$ (B) $8:1$ (C) $1:8$ (D) $1:64$

99. () 【正興 107】在大氣圈飛行的噴射戰鬥機，與在太空中沿固定軌道運行的人造衛星，都受到地球引力作用，下列有關噴射戰鬥機與人造衛星受力的敘述，何者正確？
 (A) 人造衛星內的設備所受的地球重力為零，因此是處於無重量的狀態
 (B) 戰鬥機在空中飛行時，機上飛行員受到的地球重力為零
 (C) 戰鬥機在空中等速率前進時，若飛行高度不變，則不須耗用燃料提供前進的動力
 (D) 人造衛星在圓形軌道上等速率前進時，可以不須耗用燃料提供前進時的動力

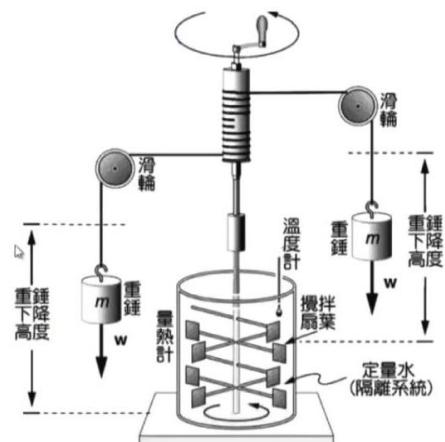
100. () 【正興 107】有質量均勻的 A、B、C 三個球，質量各為 m 、 $2m$ 、 $3m$ 。若 A、B 間距離是 d ，B、C 間距離是 $2d$ ，A、C 間距離是 $3d$ ；若 A、B 間的萬有引力為 F_{AB} ，B、C 間的萬有引力為 F_{BC} ，A、C 間的萬有引力為 F_{AC} ，則 $F_{AB}:F_{BC}:F_{AC}$ 為何？

- (A) $6:9:2$
 (B) $6:9:12$
 (C) $12:9:2$
 (D) $12:6:7$



題組：【正興 107】力學能的單位是焦耳，熱量的單位是卡，那麼焦耳與卡的關係為何？歷史上最早從實驗找出熱能與力學能轉換關係的人即是焦耳，他在 1845 年做了實驗，圖為示意圖：在絕熱容器內裝水，容器內置葉片，透過讓兩個重錘緩緩下降，使得攪拌棒的扇葉轉動，因攪拌扇葉轉動時與水產生摩擦，於是將扇葉的動能轉換成水的熱能，水溫因此升高。目前所採用的數值 1 卡的熱量 = 4.186 焦耳，也是 1 卡的定義。焦耳當所得的結果與上述值相比，誤差值只在 1% 之內，令人驚奇。

101. () 下列何者不是焦耳實驗可得的結果？
 (A) 热也是一種能量
 (B) 重錘位能的損失，使水溫上升的唯一原因
 (C) 力學能可轉換成熱能
 (D) 能量在轉換過程中會逐漸減少



102. () 此實驗兩邊重錘質量各為 500 克，容器內裝 100 克的水，若重錘最高點和最低點的距離為 20 公分，將重錘移到最高點後緩緩下降到最低點，重複上述步驟 42 次(來回稱為 1 次)，已知 1 卡約 4.2 焦耳，且重力位能完全轉換成熱能，求容器內水溫升高約多少 $^{\circ}\text{C}$ ($g=10\text{m/s}^2$) (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.01 (D) 0.02

103. () 【正興 106】如圖，將五個完全相同的木塊以細線連接，再以固定的水平力 F 拉動木塊，使五個木塊以相同速度在無摩擦力的水平桌面上作直線運動。剛開始五個木塊的加速度大小同為 2m/s^2 ，一段時間後，將某一位置的細線剪斷，以知剪斷後仍被相同的水平力 F 拉動的木塊其加速度變為 5m/s^2 ，若忽略細線質量，則剪斷細線的位置應是圖上哪一個位置？

(A)P (B)Q (C)R (D)S

104. () 【正興 105】下列何者施力作負功？

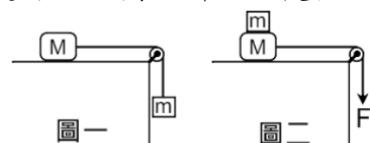
(A)手提書包向前進 (B)手抱小孩等公車
(C)手提水桶上樓 (D)汽車緊急煞車而減速

105. () 【正興 105】一個蘋果放在桌面上，則蘋果重量的反作用力為何？

(A)桌面受來自蘋果重量所施的一個向下力 (B)蘋果對地球的吸引力
(C)蘋果與桌面間的摩擦力 (D)桌面對蘋果的一個向上作用力

106. () 【正興 105】如附圖一所示，不計繩、滑輪的質量及一切摩擦，放手後物體 M 從靜止開始做等加速度運動。現將物體 m 置於 M 上，再施以一個定力 F 如圖二所示，使物體 M 獲得的加速度與圖一掛 m 時相同，則此力 F 大小為？

(A) mg (B) $(M-m)g$
(C) $Mmg/(M+m)$ (D)無法確定



107. () 【正興 105】當一物體受數個力作用而產生加速度運動，則下列敘述何者正確？

(A)物體的速度方向必與加速度方向相同 (B)物體的速度方向必與合力方向相同
(C)物體的加速度方向與合力方向互相垂直 (D)物體的加速度方向必與合力方向相同

108. () 【正興 105】如附圖，在完全光滑的平面上，將甲、乙兩物體各放在彈簧的一端，用力壓縮彈簧後放開。1秒後甲的速度為 4m/s ，乙的速度為 5m/s ，已知甲物的質量為 20 公斤，則乙物的質量為多少公斤？

(A)5 (B)16 (C)25 (D)50

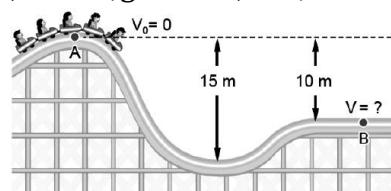


109. () 【正興 105】小明站在電梯內的磅秤上，下列敘述何者正確？

(A)電梯靜止不動，小明突然向下蹲的瞬間，磅秤讀數變大
(B)電梯等速向上運動時的磅秤讀數較等速向下運動時大
(C)電梯靜止時的磅秤讀數與電梯等速度運動時相同
(D)電梯加速度上升時，磅秤讀數會變小

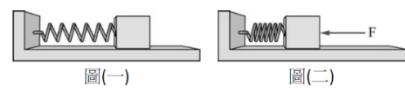
110. () 【正興 105】如附圖所示，雲霄飛車在 A 點的速率等於零，假設不考慮任何摩擦力，當雲霄飛車運動至 B 點時的速率為多少 m/s ? ($g=9.8\text{m/s}^2$)

(A)5
(B)7
(C)14
(D)25



111. () 【正興 105】附圖(一)彈簧在水平方向沒有受到外力；附圖(二)彈簧受到水平力作用，產生形變。下列敘述何者正確？

(A)彈簧在圖(一)雖沒有受到水平外力，仍具有彈力位能
(B)彈簧由圖(一)→圖(二)的過程中，彈力位能維持守恆
(C)彈簧由圖(一)→圖(二)的過程中，彈力位能變大
(D)彈簧在圖(二)受力壓縮時，若外力突然消失，則物體到達圖(一)位置的動能等於零



題組：甲生自一樓地面由靜止開始向上爬到一棟建築物的頂層地板後停止。假設在此過程，甲生消耗的體能中，用以克服重力的瞬時功率 P 隨時間 t 的變化如圖。已知甲生的質量為 50 公斤，每層樓的高度為 4.0 公尺，重力加速度為 10m/s^2 。

112. () 甲生從一樓地面爬至頂層樓板，所消耗的能量有多少焦耳用以克服重力？

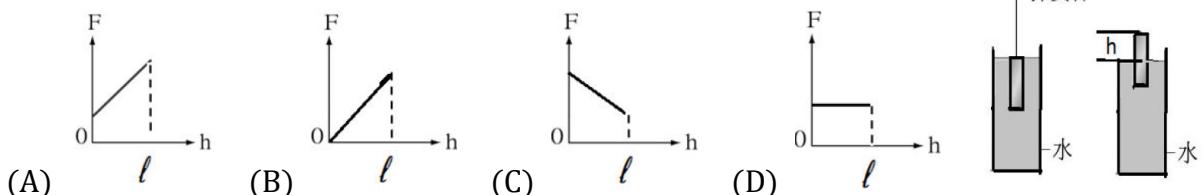
(提示： $W=P \cdot t$ ，當 P 一直在改變時，請思考 $P \cdot t$ 會等於圖的什麼)

- (A)4000
- (B)6000
- (C)8000
- (D)12000

113. () 甲生相當於爬了幾個樓層的高度？ (A)3 (B)5 (C)7 (D)9

題組：曉萱在彈簧秤的一端綁一物體，且物體的密度大於水。 h 為物體拖出水面離水面的高度，整個物體的長度為 ℓ ，若施一力於彈簧秤，將其等速且緩慢拉出水面，如圖所示。

114. () 關於施力 F 及物體脫離水面高度 h 的關係圖，何者最適當？

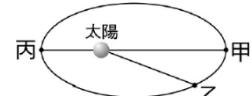


115. () 假設此物體的質量為 2kg ，體積為 1000cm^3 ，長度 ℓ 為 10cm ，則整個物體拉出過程中，假設重力加速度 $= 10\text{m/s}^2$ ，力量 F 對物體所作的功為(提示：當 F 非定值時，請思考運用上題的答案來作答，如何呈現 $F \cdot S$) (A)0J (B)0.5J (C)1.5J (D)3J

116. () 整個過程中浮力所作的功為 (A)0J (B)0.5J (C)1.5J (D)2J

117. () 【正興 105】昱賢用 60 牛頓的力，將 3 公斤重的鉛球拋到 7 公尺的遠處，請問昱賢對鉛球做的功為多少焦耳？(設 $g=10\text{m/s}^2$)
(A)420 焦耳 (B)210 焦耳 (C)0 焦耳 (D)無法計算

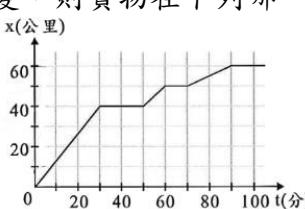
118. () 【正興 105】如附圖所示，一顆小行星以橢圓形軌道繞著太陽運行，小行星在甲、乙、丙三個位置時與太陽的距離分別為 $R_{\text{甲}}$ 、 $R_{\text{乙}}$ 、 $R_{\text{丙}}$ ；小行星與太陽之間的萬有引力大小分別為 $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$ 、 $F_{\text{丙}}$ 。若運行的過程中，太陽與小行星的質量變化忽略不計，且已知 $R_{\text{甲}} > R_{\text{乙}} > R_{\text{丙}}$ ，則下列關係何者正確？



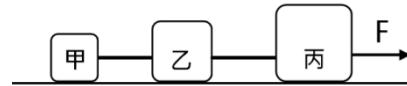
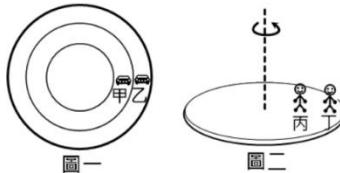
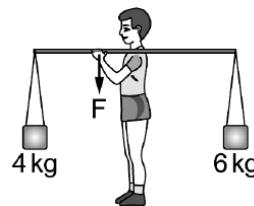
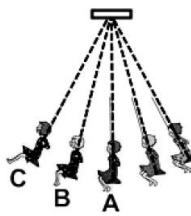
- (A) $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}} < F_{\text{丙}}$ (B) $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}} = F_{\text{丙}}$
(C) $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}} > F_{\text{丙}}$ (D) $F_{\text{甲}} = F_{\text{丙}} \neq F_{\text{乙}}$

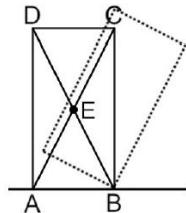
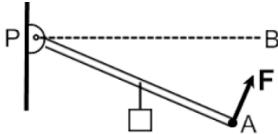
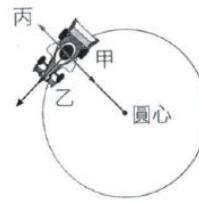
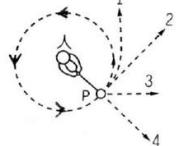
119. () 【正興 105】附圖為某貨車作直線運動的位置 (x) 與時間 (t) 的關係圖，貨車在 $t=0$ 時開始移動，若貨車內貨物質量固定不變，則貨物在下列哪一時刻的動能最大？

- (A) $t=20$ 分
- (B) $t=40$ 分
- (C) $t=55$ 分
- (D) $t=75$ 分



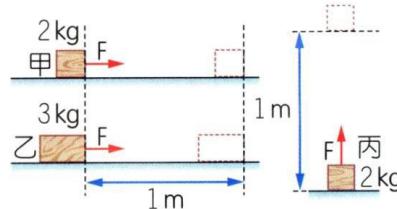
120. () 【正興 105】小樂盪秋千如圖，A 為最低點，C 為最高點，假設過程中無摩擦力和空氣阻力，下列敘述何者正確？
- (A)B 處動能為零
 (B)力學能大小順序： $C > B > A$
 (C)重力位能大小： $A = C$
 (D)C 到 A 減少的位能 $>$ B 到 A 增加的動能
121. () 【正興 105】春生用一根長度為 180cm 的均勻木棒，兩端分別懸掛質量各為 4kg 及 6kg 的重物，他用肩膀支撐在木棒的中心點上，並於中心點的左端 30cm 處鉛直向下施力 F_{kgw} ，使木棒保持水平靜止平衡，如圖。若木棒的質量忽略不計，則此時他的肩膀向上的支撐力為多少？
- (A)0
 (B) $6kgw$
 (C) $10kgw$
 (D) $16kgw$
122. () 【正興 105】甲、乙兩車質量相等、車速相同，在賽車道上做圓周運動，如圖一(兩車與地面上的摩擦力相同)；體重相等的丙、丁兩人，則站立在等速率旋轉的平台上，如圖二(兩人與平台的摩擦力相同)。請問圖一何車較易打滑？圖二何人較不易站穩？
- (A)甲、丙
 (B)乙、丁
 (C)甲、丁
 (D)乙、丙
123. () 【正興 105】質量 180 克的蘋果受地球吸引力而從樹上掉下來時，地球對蘋果的作用力為多少牛頓？此時地球向上的加速度為多少？($g = 10m/s^2$ ，地球質量 = $6 \times 10^{24}kg$)
- (A) $1.8N$ 、 $3 \times 10^{-25}m/s^2$ (B) $1.8N$ 、 $3 \times 10^{-22}m/s^2$
 (C) $1800N$ 、 $3 \times 10^{-25}m/s^2$ (D) $1800N$ 、 $3 \times 10^{-22}m/s^2$
124. () 【正興 105】在光滑平面上，以一水平施力($F = 36$ 牛頓)拉著由細繩連接的三個木塊甲為 2 公斤、乙為 4 公斤、丙為 6 公斤，如圖所示，則下列敘述何者正確？
- (A)三個木塊的加速度分別為 $18m/s^2$ 、 $9m/s^2$ 、 $6m/s^2$
 (B)甲、乙間的繩子拉力為 6 牛頓
 (C)乙、丙間的繩子拉力為 12 牛頓
 (D)若改從甲側向左施力，各繩的拉力仍維持不變
125. () 【正興 105】一匹小馬後方拉著一個馬車，當小馬想要拉動馬車時，下列施力大小關係何者正確？
- (A)地面給小馬的力 $>$ 地面給馬車的力 (B)小馬拉馬車的力 $>$ 馬車拉小馬的力
 (C)小馬給地面的力 $>$ 地面給小馬的力 (D)馬車給地面的力 $>$ 地面給馬車的力
126. () 【正興 105】熱氣球載 2 位乘客時，以加速度 a 上升，載 6 位乘客時，以加速度 a 下降，若熱氣球重量及乘客浮力不計，則欲使熱氣球不升不降時，應載多少乘客？
- (A)10 (B)5 (C)4 (D)3



127. () 【正興 105】有一塊 2 公斤的磚塊置於地面(正面如圖)，其中 $AD = 20\text{cm}$ 、 $AB = 10\text{cm}$ ，若以 B 處為轉軸，向右施力將磚塊推倒，請問施力需要做功多少焦耳？
(設 $g = 10\text{m/s}^2$)※提示：欲將磚塊推倒，需將 E 點(可將磚塊全部質量集中在 E 點)移至 B 點正上方，此過程需做功以提供 E 點上升所增加的能量。
- (A) 0.5
(B) $\sqrt{5} - 2$
(C) 1
(D) $\sqrt{5} + 2$
- 
128. () 【正興 105】甲、乙兩人質量比為 $5:4$ ，他們沿靜止的電扶梯等速率往上跑的功率比為 $3:2$ ，甲跑上樓所用的時間為 t_1 。當甲站在電扶梯上不動，然後打開電源，開動電扶梯後把甲送上樓所用的時間為 t_2 。那麼當電扶梯向上開動時，乙用原來的速率沿電扶梯跑上樓時，所用的時間為多少？
- (A) $\frac{6t_1t_2}{6t_1+5t_2}$ (B) $\frac{t_1t_2}{t_1+t_2}$ (C) $\frac{5t_1t_2}{3t_1+4t_2}$ (D) $\frac{2t_2}{3}$
129. () 【正興 105】槓桿掛一重物，一端固定於牆上 P 點(可轉動)，另一端施力 F，施力方向始終與槓桿保持垂直，當槓桿緩慢由位置 A 轉動至位置 B 時，施力 F 的變化為何？
- (A) 變大
(B) 變小
(C) 不變
(D) 先變大後變小
- 
130. () 【正興 104】將繩子的一端固定，另一端繫住玩具的車身中央，使車子在水面上繞著固定端轉動如圖。請問下列敘述何者正確？
- (A) 改變車子運動方向的作用力方向是甲
(B) 車子給繩子的作用力方向是乙
(C) 若於車子轉動到圖中位置時將繩子剪斷，車子會朝方向丙運動
(D) 車子受力大小一定，故做等加速運動
- 
131. () 【陽明 110】如圖八所示的俯視圖，一鐵球繫在一條繩上，在水平面上作逆時針等速率圓周運動，則下列敘述何者正確？
- (A) 若在圖中 P 點位置，繩子突然斷裂，則鐵球因為失去向心力而沿 4 的方向運動
(B) 鐵球受到的向心力大小不變，故作等加速度運動
(C) 根據牛頓第二運動定律，向心力與鐵球的運動方向相同
(D) 鐵球受到向心力的作用，此向心力改變了鐵球的速度
- 
132. () 【陽明 110】台灣原住民許多族群都有盪鞦韆的習俗，小茵體驗了原住民的盪鞦韆，從高處盪下到低點的過程中，若考慮摩擦力的影響，她能量變化的情形，下列敘述何者正確？
- (A) 動能增加，重力位能減少，力學能不變，遵守能量守恆
(B) 動能減少，重力位能增加，力學能減少，遵守能量守恆
(C) 動能增加，重力位能減少，力學能減少，遵守能量守恆
(D) 動能減少，重力位能增加，力學能不變，不遵守能量守恆

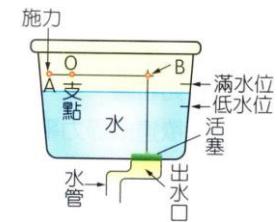
133. () 【正興 104】甲、乙、丙三木塊質量分別為 2kg、3kg、2kg，均靜置於無摩擦力的水平桌面上。今分別對甲、乙、丙三木塊施以大小均為 F 的外力，甲、乙兩塊木塊受力方向向右，受力期間均水平向右移動 1m；丙木塊受力方向鉛直向上，受力期間向上移動 1m，如右圖所示。若此移動過程中，外力 F 對甲、乙、丙三木塊作功的大小分別為 $W_{\text{甲}}$ 、 $W_{\text{乙}}$ 、 $W_{\text{丙}}$ ，則下列何者正確？

- (A) $W_{\text{甲}} < W_{\text{乙}} < W_{\text{丙}}$
- (B) $W_{\text{甲}} < W_{\text{丙}} < W_{\text{乙}}$
- (C) $W_{\text{甲}} = W_{\text{乙}} < W_{\text{丙}}$
- (D) $W_{\text{甲}} = W_{\text{乙}} = W_{\text{丙}}$



134. () 【正興 104】圖為馬桶儲水槽的「部分裝置」示意圖，其中活塞因受到水的壓力而將出水口堵住，AOB 為槓桿裝置，A 點(轉鈕)為施力點，B 點為抗力點。當壓下轉鈕時，堵住出水口的活塞被拉起，使得槽內的水沖入馬桶中。

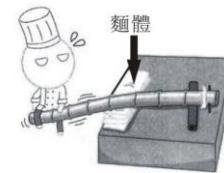
下列有關轉鈕設計的敘述，何者正確？



- (A) 此槓桿為省力的機械裝置
- (B) 當壓下轉鈕拉起活塞時，槓桿的施力臂等於它的抗力臂
- (C) 當壓下轉鈕拉起活塞時，槓桿的順時鐘力矩大於它的逆時鐘力矩
- (D) 在相同的位置及角度壓下轉鈕拉起活塞，滿水位時會比低水位時費力

135. () 【正興 104】被稱為擔桿麵的竹昇麵，師傅坐在竹子上，利用槓桿原理，以全身的重量取代手跟機器來捏製麵條，沒兩三下就累得氣喘吁吁，如圖。這項自清末的製麵技術，讓竹昇麵名聲大噪。關於竹昇麵的製麵師傅所應用的槓桿，下列敘述何者正確？

- (A) 支點位於施力點與抗力點之間，屬於省力費時的槓桿
- (B) 支點位於施力點與抗力點之間，屬於費力省時的槓桿
- (C) 抗力點位於施力點與支點之間，屬於省力費時的槓桿
- (D) 抗力點位於施力點與支點之間，屬於費力省時的槓桿



136. () 承上，當製麵師傅坐在竹子上，竹子會由水平變成向下彎曲，如圖。在竹子由水平變成彎曲的過程中，製麵師傅對竹子的作功與竹子的彈力位能變化，下列何者正確？
- (A) 對竹子作正功，竹子彈力位能增加
 - (B) 對竹子作正功，竹子彈力位能減少
 - (C) 對竹子作負功，竹子彈力位能增加
 - (D) 對竹子作負功，竹子彈力位能減少

題組：【正興 104】轆轤是一種中國古代的簡單機械，發明於西元前一千一百多年，到了春秋時期，轆轤更為流行。轆轤示意圖如圖，是由兩個同軸的木棍和把手組成，繩子繞在半徑較粗的木棍上，把手則連接細軸的木棍，藉由轉動把手，可汲取地下井水來使用。



137. () 轆轤屬於下列哪一種簡單機械？
- (A) 省力費時的滑輪
 - (B) 省時費力的滑輪
 - (C) 省力費時的輪軸
 - (D) 費力省時的輪軸
138. () 某一種轆轤的構造如圖所示，要抬高 20 公斤重的水桶，至少需要施力多少公斤重？
- (A) 2
 - (B) 5
 - (C) 10
 - (D) 20

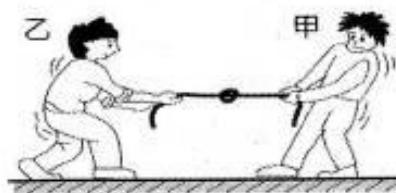
139. () 【正興 103】卡車於一斜面上行駛，斜面與水平夾角為 30 度，卡車總重量 200kgw，求下滑力為多少？(A)100kgw (B)80kgw (C)60kgw (D)40kgw
140. () 【正興 103】如圖，有一半徑為 0.35 公尺的半圓形軌道，將 0.5kg 的小球從 A 點釋放，使小球沿軌道下滑。若忽略所有摩擦力，重力加速度的值為 10m/s^2 ，若小球在 A 點釋放時的速率是 3m/s ，則滾到 B 點時的速率為多少？

- (A)0
(B)4
(C)6
(D)8



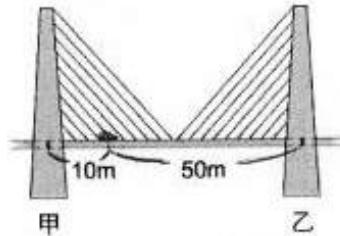
141. () 承上題，小球滾到 C 點時的力學能為多少焦耳？
(A)1.5 (B)1.75 (C)2.25 (D)4
142. () 【正興 103】甲、乙兩人以一條堅固的繩子進行拔河比賽，結果甲獲勝，乙被甲拉過去。拉動過程中：(F₁) 甲對地面的施力；(F₂) 乙對地面的施力；(T₁) 甲受到繩之拉力；(T₂) 乙受到繩之拉力；(N₁) 地面施於甲之力；(N₂) 地面施於乙之力；有關這六個力的大小關係，何者正確？

- (A)T₁>T₂
(B)F₁>F₂
(C)N₁=F₂
(D)F₁=T₁



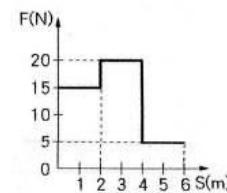
143. () 【正興 103】有一座橋長 60m，重達 2000kgw（重量可視為集中在中央），若一輛 1200kgw 的車停在距甲橋墩 10m 處，如圖所示。試問甲、乙兩橋墩各承受多少公斤重的作用力？

- (A)甲橋墩：2000kgw、乙橋墩：1200kgw
(B)甲橋墩：2600kgw、乙橋墩：600kgw
(C)甲橋墩 1200kgw、乙橋墩：2000kgw
(D)甲橋墩 600kgw、乙橋墩：2600kgw



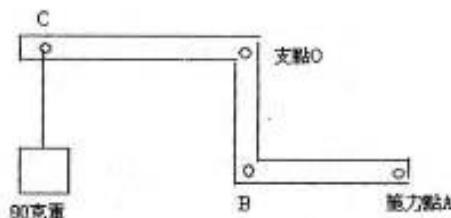
144. () 【正興 103】質量 10kg 的物體，以初速度 3m/s 等速在光滑平面上運動，今受外力作用 6 秒，其受力 F 與位移 S 的關係如圖所示，試問何者正確？

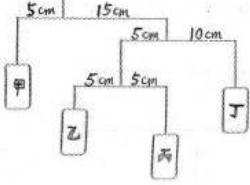
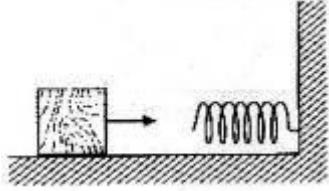
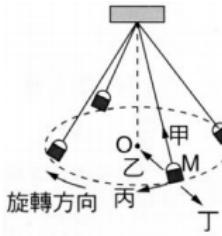
- (A)在 0~6 公尺內，外力共作功 140 焦耳
(B)當移動到第 6 公尺時，物體的瞬時速度是 5m/s
(C)物體的動能增加量等於物體的位能減少量
(D)以上皆正確



145. () 【正興 103】如圖有一不規則形狀槓桿，其中 $OC=60\text{cm}$ 、 $OB=30\text{cm}$ 、 $AB=40\text{cm}$ ，且 $OC \perp OB$ 、 $OB \perp AB$ ，今在 C 處掛一 80 克重之物體，則在施力點 A 需施最小力為若干可使槓桿達成平衡？

- (A)120
(B)160
(C)96
(D)48



146. () 【正興 103】偉軒將四個重量相同的空瓶子掛在質量極輕的木棒上，如圖，不過為了維持平衡，他在其中一個空瓶子裡裝水。試問應該是哪一個瓶子裡裝水？
- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D) 丁
- 
147. () 【正興 110】美國的 NBA 籃球賽非常精彩，吸引了眾多觀眾，經常有這樣的刺激場面，在臨終場 0.1 s 的時候，運動員把球投出且準確命中，最後獲得比賽的勝利。如果已知運動員投籃過程中對籃球作功為 W ，出手時籃球的高度為 h_1 ，籃框距地面高度為 h_2 ，球的質量為 m ，空氣阻力不計，則可以估計籃球進框時的動能約為
- (A) $W + mgh_1 - mgh_2$ (B) $W + mgh_2 - mgh_1$
(C) $mgh_1 + mgh_2 - W$ (D) $mgh_2 - mgh_1 - W$
148. () 【正興 103】一輛汽車以時速 60 公里行駛，踩緊剎車之後滑行了 20 公尺。若此部汽車改以時速 120 公里行駛，試問踩緊剎車後會滑行多少公尺？〔假設這兩種情形的地面前摩擦力都相同〕 (A) 30 (B) 40 (C) 80 (D) 100
149. () 【明華 110】甲：手提皮箱站立等候巴士；乙：重力對上拋的物體作功；丙：繩拉力對上升中的單擺作功；丁：萬有引力對環繞地球的人造衛星作功；戊：浮力對在液中等速下降中物體作功；己：人施水平力作用於一物體，使物體等速前進時，合力作功。上述的力對物體作功為零的有幾項？ (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
150. () 【正興 103】如圖，取一質量 5 公斤的鐵球要衝過高出平地 5 公尺的光滑弧面，則速度至少要多少公尺/秒？($g=10m/s^2$)
- (A) 1.4
(B) 10
(C) 15.2
(D) 100
- 
151. () 【正興 103】如圖，質量 800g 的木塊以 80 焦耳的動能在光滑平面上朝一彈簧接近，撞擊之後再彈回。假設過程中無能量的損失，當木塊的速率達原來一半時，彈簧的彈力位能為多少焦耳？
- (A) 60
(B) 50
(C) 40
(D) 30
- 
152. () 【陽明 107】小明在遊樂園中搭乘輻射鞦韆，鞦韆繞著 O 點作平行地面的等速率圓周運動，如圖所示。則當鞦韆在 M 處時，鞦韆所受向心力的方向應為下列哪一個方向？
- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D) 丁
- 
153. () 【陽明 107】承上題，鞦韆所受向心力來自
- (A) 繩對鞦韆的拉力
(B) 地球對鞦韆的引力
(C) 繩對鞦韆拉力和地球對鞦韆引力的合力
(D) 鞦韆受空氣的阻力

154. () 【陽明 110】小鳳搭乘半徑為 20 公尺的光滑半圓形雲霄飛車，從 A 點靜止出發，沿軌道下滑，如圖所示，若過程中只有重力對雲霄飛車作了功，請問下表編號①~④的數值分別為何？

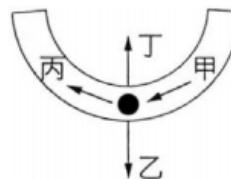


項目	位置	A	B	C	D
高度 (m)		20	0	15	20
位能 (J)	①			75000	
動能 (J)			②	③	
力學能(J)			100000		④

- (A) ①為 100000J；②為 100000J；③為 25000J；④為 100000J
 (B) ①為 100000J；②為 100000J；③為 100000J；④為 100000J
 (C) ①為 100000J；②為 0J；③為 25000J；④為 0J
 (D) ①為 0J；②為 100000J；③為 25000J；④為 100000J

155. () 【陽明 107】如圖，彎曲管子水平放置於桌面上，管子內壁非常光滑，將一顆彈珠由右方管口滾入，當彈珠滾到圖中的位置時，彈珠加速度方向為何？

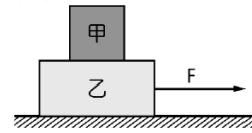
- (A) 甲
 (B) 乙
 (C) 丙
 (D) 丁



156. () 承上題，彈珠滾到圖中位置時，彈珠對彎曲管子作用力方向為何？
 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

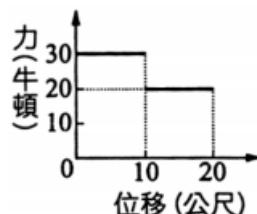
157. () 【正興 110】如圖所示，甲、乙兩木塊靜止疊放在水平光滑桌面上，兩木塊之間的接觸面與桌面平行，若施一水平力 F 於乙，使甲與乙無相對運動而能一起向右等加速前進，則下列敘述何者正確？

- (A) 甲受接觸面的靜摩擦力向左，靜摩擦力對甲作負功
 (B) 甲受接觸面的靜摩擦力向右，靜摩擦力對甲作正功
 (C) 甲受接觸面的動摩擦力向左，動摩擦力對甲作正功
 (D) 甲與乙無相對運動，接觸面的摩擦力對甲並不作功



158. () 【陽明 107】質量 10kg 的物體靜止於光滑水平面上，物體所受水平力之大小與位移的關係如圖所示，且水平力保持同一方向。請問水平力在物體位移 0~10 公尺和 10~20 公尺期間的作功比為何？

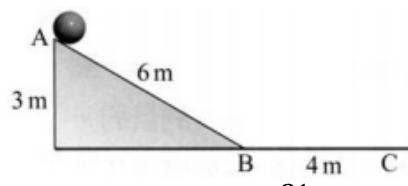
- (A) 3 : 4
 (B) 3 : 2
 (C) 1 : 2
 (D) 1 : 1



159. () 承上題，質量 10kg 的物體在位移 10 公尺處時和在位移 20 公尺處時動能比為何？
 (A) 3 : 2 (B) 3 : 5 (C) 1 : 2 (D) 3 : 4

160. () 【陽明 107】如圖，重量 5kgw 的小球自斜面頂端 A 點滾至水平地面，最後到達 C 點停止，在全部運動過程中重力對小球作功多少焦耳？($g=9.8\text{m/s}^2$)

- (A) 294
 (B) 147



(C) 490

(D) 98

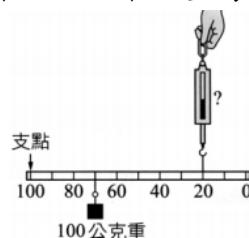
161. () 【陽明 107】如圖，將 100gw 的懸吊砝碼，掛在均勻木尺上，木尺重為 60gw，欲使木尺維持水平平衡，彈簧秤的讀數為多少公克重？

(A) 60

(B) 75

(C) 100

(D) 160



162. () 承上題，當木尺維持水平平衡時，支點對木尺的作用力大小及方向？

(A) 85 gw、向上 (B) 85 gw、向下 (C) 160gw、向上 (D) 160gw、向下

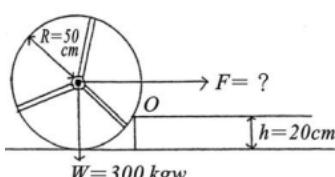
163. () 【陽明 107】如圖，有一車輪重 $W=300\text{kgw}$ ，輪半徑 $R=50\text{cm}$ 欲使其升高至 $h=20\text{cm}$ 的階梯上，求作用於車輪軸心之水平施力 F 至少需多少 kgw？

(A) 50kgw

(B) 100kgw

(C) 300kgw

(D) 400kgw



164. () 【陽明 106】「平衡力」與「作用力、反作用力」的主要差異為何？

(A) 前者為一個力量，後者為兩個力量

(B) 前者是作用於同一物體，後者是作用於不同物體

(C) 前者是作用於不同物體，後者是作用於同一物體

(D) 前者呈一直線，後者不呈直線

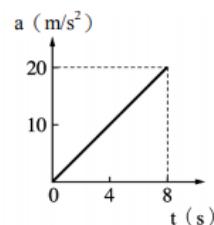
165. () 【陽明 106】質量 5 公斤的物體，靜置於光滑水平面上，受水平力作用，加速度(a)－時間(t)關係如圖，下列敘述何者錯誤？

(A) 物體 0~8 秒的平均加速度為 10m/s^2

(B) 此物體作加速度運動

(C) 此力 8 秒內對物體作功大小為 1000J

(D) 此力在 8 秒內對物體作功的平均功率為 2000W



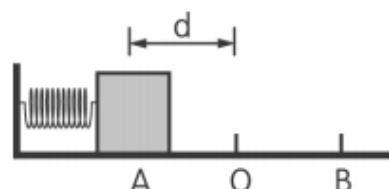
166. () 【陽明 106】如圖，與彈簧連接的物體靜置於 O 點，受力作用被壓縮到底端(左端) A 點後靜止釋放，使物體在 A、B 間來回移動，若不計摩擦力，物體在 A、B 間的移動過程中，在 A 點所具有的能量情形，下列何者正確？

(A) 動能與彈力位能都是最大

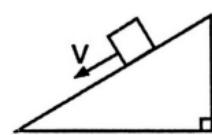
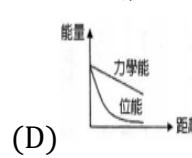
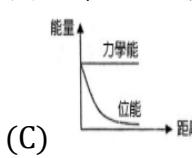
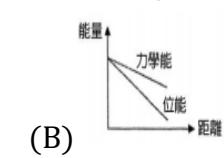
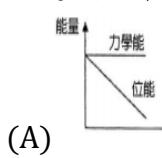
(B) 動能與彈力位能都是 0

(C) 動能為 0，彈力位能最大

(D) 動能最大，彈力位能為 0



167. () 【陽明 106】如圖，有一均勻物塊沿固定的粗糙斜面最高點滑至最低點期間，下列哪一選項，最能描述此物塊的位能與力學能和滑下距離之關係圖？



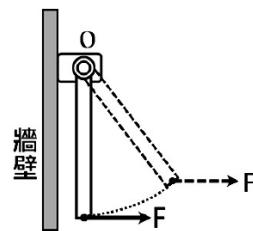
168. () 【陽明 106】如圖，小維將手中的棒球垂直上拋，甲為棒球離手時的位置，乙為棒球在最高點的位置，通過最高點後，棒球垂直落下經過丙和丁位置。若不計空氣阻力，則小球在甲～丁四個位置時，其動能大小關係為何？

- (A) 甲 = 乙 = 丙 = 丁
- (B) 甲 > 乙 > 丙 > 丁
- (C) 乙 > 丙 > 甲 > 丁
- (D) 丁 > 甲 > 丙 > 乙



169. () 【正興 110】如圖，一根均勻木棒在水平拉力 F 的作用下，以 O 為支點，由鉛垂位置以逆時鐘等速率轉到水平位置的過程中，施力大小 (F)、施力臂大小 (d) 及施力產生的力矩大小 (L) 如何變化？

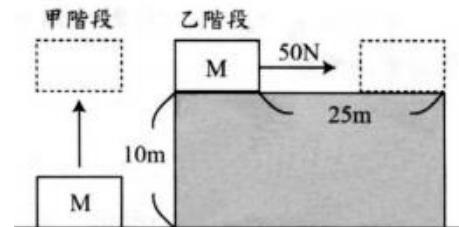
- (A) F 變大、 d 變大、 L 變大
- (B) F 變大、 d 變小、 L 變小
- (C) F 變大、 d 變小、 L 變大
- (D) F 變小、 d 變大、 L 變大



題組：【陽明 106】如圖所示，小凱對質量為 M 公斤的物體，分成兩個階段作功，其過程如下：甲階段：施力將物體等速抬到離地面 $10m$ 的平面上，共花了 9.8 秒；乙階段：施力 $50N$ ，使此靜止的物體在光滑水平面上移動 $25m$ ，共花了 50 秒。

170. () 乙階段中，物體加速度大小為多少 m/s^2 ？

- (A) 0
- (B) 0.01
- (C) 0.02
- (D) 2

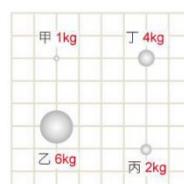


171. () 下列有關甲、乙兩階段中作功與功率的敘述，何者正確？($g=10m/s^2$)

- (A) 甲階段作功： $100M$ 焦耳
- (B) 甲階段功率： $9.8M$ 瓦特
- (C) 乙階段作功： $1250M$ 焦耳
- (D) 乙階段功率： $25M$ 瓦特

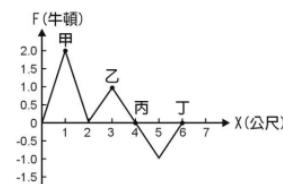
172. () 【鹽埕 110】若將甲、乙丙丁球放置於鋪有方格紙的桌面上(如圖)，其質量分別為 $1kg$ 、 $6kg$ 、 $2kg$ 、 $4kg$ ，則甲、丁之間與甲、乙的萬有引力的比為多少？

- (A) 2:3
- (B) 2:1
- (C) 8:3
- (D) 3:8

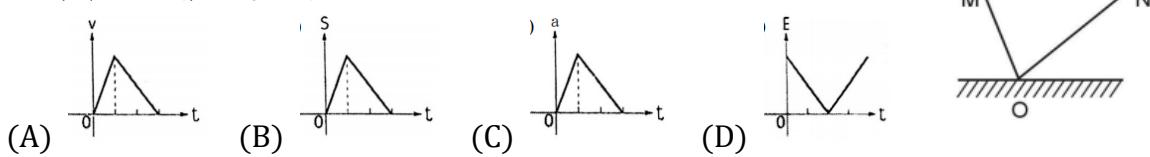


173. () 【陽明 106】物體在一直線上運動，此物體所受的外力(F)與位置(x)的關係如圖，物體的起始位置為 $x=0$ ，起始速度沿著 $+x$ 方向，則此物體在何處的速率最大？

- (A) 甲
- (B) 乙
- (C) 丙
- (D) 丁



174. () 【陽明 106】如圖，小球自 M 點由靜止自由滾下，忽略小球經過 O 點時的力學能損失，以 v 、 S 、 a 、 E 分別表示小球的速率、位移、加速度和力學能四個物理量的大小，下列圖形分別表示這四個物理量在小球自 M 點到 N 點運動過程中與時間的關係，試問下列哪一個關係是正確的？



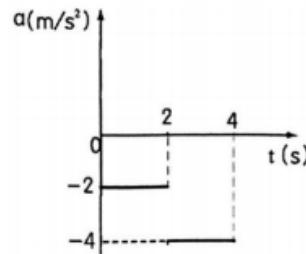
175. () 【陽明 106】如圖，一放在水平地面上的物體，在外力 F 的作用下通過地面上的 A、B 兩點，若在通過 A、B 兩點的過程中，物體作等速直線運動，則下列說法何者正確？



- (A) 通過 A、B 兩點間的速度愈大，外力 F 所作的功率愈小
(B) 通過 A、B 兩點間的速度愈大，外力 F 所作的功率不變
(C) 通過 A、B 兩點間的速度愈小，物體增多的動能愈小
(D) 通過 A、B 兩點間的速度愈大，外力 F 所作的功率愈大

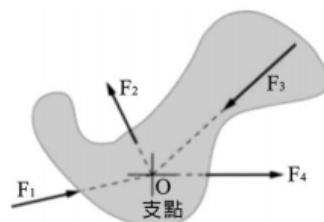
176. () 【陽明 106】一木塊質量 2 公斤在一平面上作直線運動，初速 16m/s ，途中先後經過 A、B 二個粗糙面，速度改變，其在粗糙面上運動時之前 4 秒 $a-t$ 圖如圖所示，則下列何者正確？

- (A) 前 2 秒內摩擦力對木塊作功大小為 8J
(B) $2 \sim 4$ 秒內摩擦力對木塊作功 -64J
(C) 4 秒內摩擦力對木塊作功平均功率大小為 60 瓦
(D) $0 \sim 2$ 秒內摩擦力對木塊作功的平均功率大小大於 $2 \sim 4$ 秒摩擦力對木塊作功的平均功率大小



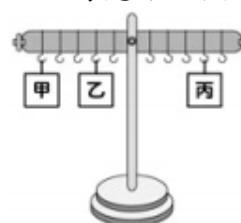
177. () 【陽明 105】如圖，水平桌面上的物體，在不同的水平方向上，同時受到四個大小相等的力作用，O 為物體的支點，下列敘述何者正確？

- (A) 物體所受的合力矩等於零
(B) F_1 和 F_4 對物體產生逆時鐘方向的力矩
(C) F_2 和 F_3 對物體產生順時鐘方向的力矩
(D) 物體會逆時鐘方向轉動



178. () 【陽明 105】將不同重量的三個物體，分別掛在木尺的不同位置，如圖，此時木尺呈水平平衡。已知木尺上相鄰兩掛鈎的間隔均相等，若不考慮木尺與支點間的摩擦力，請問甲、乙和丙的重量比可能為下列何者？

- (A) $3:2:4$
(B) $5:2:7$
(C) $5:2:4$
(D) $2:3:4$

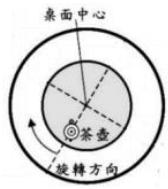


179. () 【陽明 105】已知 ISS（國際太空站）以固定的速率繞地球公轉，當 ISS 內的一位太空人以腳朝地球的方向站在磅秤上時，磅秤的讀數跟站上去前相同（保持不變）。則下列選項之中，正確者有幾項？(甲)太空人的加速度為零；(乙)太空人的加速度為 g (9.8m/s^2)；(丙)雖然太空人受到地球引力的作用，但這力會被太空人跟磅秤之間的作

用力所抵消；(丁)太空人跟磅秤之間的作用力為零；(戊)磅秤不受力的作用

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

180. () 【陽明 105】如圖，水平桌面上有一張以桌面中心自由轉動的圓盤，圓盤上有一茶壺，若圓盤轉動過程中，茶壺與桌面中心的距離不變。關於此茶壺隨著圓盤一起運動的敘述，下列何者正確？



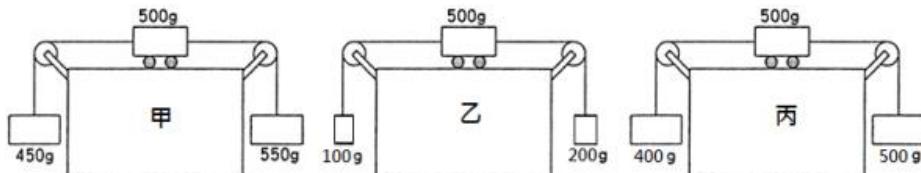
- (A)摩擦力阻礙物體運動，所以茶壺受到摩擦力方向與茶壺運動方向相反
(B)茶壺受到圓盤對它的摩擦力，方向背離圓盤中心
(C)茶壺受到圓盤對它的摩擦力，方向指向圓盤中心
(D)因為兩者是相對靜止，所以圓盤與茶壺之間沒有摩擦力

181. () 【陽明 105】小雄持續以 10 牛頓的水平力推 5 公斤的行李箱，若行李箱原來為靜止狀態，且與水平地面間的動摩擦力為 4 牛頓，則小雄推動行李箱後，行李箱移動 10 公尺時的動能比移動 5 公尺時的動能增加了多少焦耳？

- (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50

182. () 【陽明 105】在桌上放置一質量 500g 的小車，且桌子兩端附有滑輪，再將小車的兩端綁一細繩繞過滑輪以懸掛重物，如圖（所有的摩擦力均可忽略）。試問 1 秒後小車和砝碼何者總動能最大（假設砝碼尚未著地，小車、砝碼尚未撞擊滑輪）？

- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D)三者均相同



183. () 【陽明 105】小華是勇士隊柯瑞的忠實粉絲，為了向偶像看齊，經常練球以提升自己的球技。當他將籃球以 120 焦耳的動能鉛直上拋，上升到某高度 P 點時，動能減少 48 焦耳，力學能減少 7 焦耳，若籃球所受的阻力為定值，且方向與速度方向相反，則籃球再落回 P 點時的動能為多少焦耳？

- (A) 51 (B) 47 (C) 45 (D) 41

184. () 【陽明 105】有一部質量為 2 公噸的汽車不慎落下懸崖，而今調來一輛備有功率 20 仟瓦起重機的拖車欲將汽車吊起，如圖，結果拖車共耗時 1 分鐘 40 秒將汽車等速率吊上至與平地相同的高度，依此可推知，拖車將汽車吊上平地時的上升速率為多少？

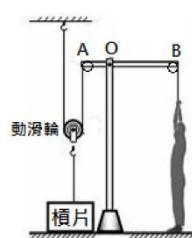
$$(g=10\text{m/s}^2)$$



- (A) 1m/s
(B) 2 m/s
(C) 3m/s
(D) 4 m/s

185. () 【鹽埕 110】佑民熱愛健身保持良好的體態，圖為正在使用的健身器材，A 與 B 為定滑輪，O 點固定無法轉動，AO 與 BO 距離比為 1:3，但動滑輪的重量不計。若佑民施力往下拉，將剛好也 150 公斤重的槓片等速抬起。設滑輪的重量都不計，關於這健身器材的敘述何者正確？

- (A)佑民施力大小要 50kgw，才可以抬起槓片
(B)動滑輪可以改變施力方向
(C)定滑輪可以省力
(D)佑民施力大小至少要 75kgw，才可以抬起槓片



186. () 【鹽埕 110】政致將質量為 2kg 的小球自垂直高度為 h 的光滑斜面由靜止下滑，結果小球下滑後停止於粗糙程度都相同的平面上 b 處(如圖 22-(1))，而後阿海將小球重新置於斜面上相同高度處，但使小球改以初速度 V 下滑，結果小球下滑後停止於粗糙平面上的 c 處(如圖 22-(2))。經過測量得知 ac 為 ab 的 5 倍，則未落下時的小球動能是當時相對地面重力位能的多少倍？(假設重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$)

- (A) $4\sqrt{5}h$
 (B) 4
 (C) $4\sqrt{5}h$
 (D) 5

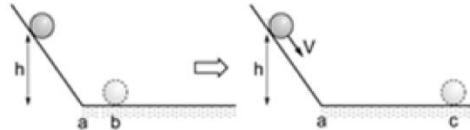
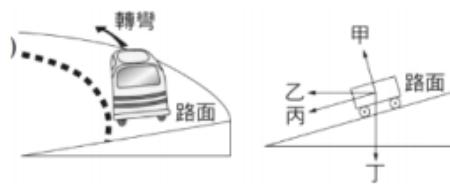


圖 22-1

圖 22-2

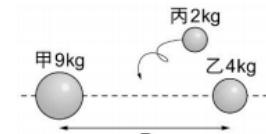
187. () 【陽明 104】一部汽車欲在圓形彎道上等速安全的行駛，如圖，沿向內側彎曲的傾斜路面轉彎時，車子所需的向心力可以用圖的哪一個線段來表示？

- (A) 甲
 (B) 乙
 (C) 丙
 (D) 丁



188. () 【陽明 104】如圖，若甲、乙兩球位置固定不動，且相距 R ，今欲將丙球置放於甲、乙兩球之間，使甲、丙、乙三球成為一直線且甲球對丙球之萬有引力恰等於乙球對丙球的萬有引力，則丙球的正確置放處與甲球應相距

- (A) $4/13 R$ (B) $9/13 R$
 (C) $2/5 R$ (D) $3/5 R$



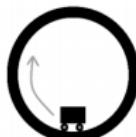
189. () 【陽明 104】如圖，小瑩分別在二根棍子上繫了二個灌滿氧氣及氮氣的氣球，也使氣球呈現水平狀態。此時分別利用大頭針刺破右側所綁的氣球。若支點無摩擦力，且氣球破後仍留在桿子上，那桿子將會發生什麼變化？(原子量：O=16, He=4)

- (A) 左側：順時針旋轉；右側：逆時針旋轉
 (B) 左側：順時針旋轉；右側：順時針旋轉
 (C) 左側：逆時針旋轉；右側：逆時針旋轉
 (D) 左側：逆時針旋轉；右側：順時針旋轉



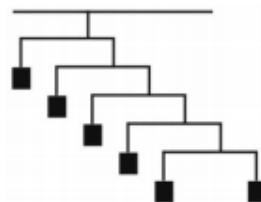
190. () 【陽明 104】如圖，將利用電力驅動的小車，放置於圓型鐵桶內，並控制小車動力，使其能緊貼著鐵桶內壁，進行鉛直面上的等速率圓周運動，則下列敘述何者錯誤？

- (A) 物體運動過程中保持等速率，故運動過程中所受向心力大小保持不變
 (B) 小車運行至最高點時，所受鐵桶桶壁所施的正向力達到最大值
 (C) 小車所進行的運動屬於加速度運動
 (D) 小車運行至最高點時，所受重力、向心力兩者方向相同

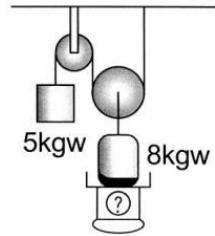
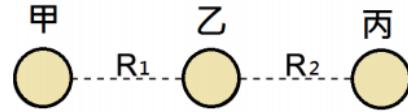
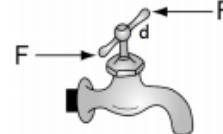
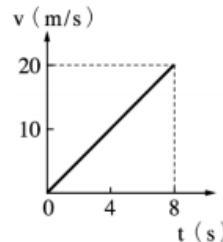
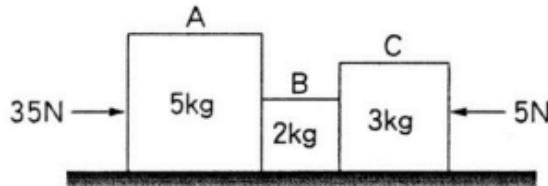


191. () 【陽明 104】長 3 公分的橫桿與質量 1mg 的砝碼，數個組合如圖，每個橫桿皆達成力矩平衡，則最左邊砝碼距離支點為？公分

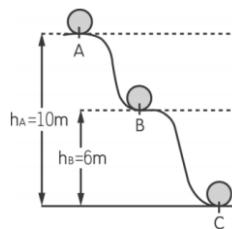
- (A) 2.5
 (B) 2.0
 (C) 2.4
 (D) 1.5



192. () 【陽明 104】有一子彈質量為 200g，初速度為 500m/s，穿過厚 20cm 木板後，速度變為 100m/s，求子彈受平均摩擦力為
 (A) 600kgw (B) 1200kgw (C) 600 牛頓 (D) 1.2×10^5 牛頓
193. () 【陽明 104】如圖，有 A、B、C 三物體放置於一光滑平面上，今 A 物體左側有一 35N 之水平力向右推，C 物體右側有一 5N 的水平力向左推，試問：AB 之間的作用力與 CB 之間的作用力大小比為何？
 (A) 1 : 1
 (B) 5 : 3
 (C) 3 : 5
 (D) 10 : 7
194. () 【陽明 103】質量 5 公斤的物體，置於光滑水平面上，受一水平定力作用，速度 (v) 一時間 (t) 關係如圖，下列敘述何者錯誤？
 (A) 物體的加速度為 2.5m/s^2
 (B) 此物體作等加速度運動
 (C) 物體所受定力大小為 12.5N
 (D) 此定力在 8 秒內共作功 800J
195. () 【陽明 103】質量 m 的子彈以 v 的速度水平入射到靜置於水平面上，長度為 L、質量為 M 的木塊。若木塊固定在地面上不動，而子彈恰巧打入 $1/2L$ 深，假設子彈貫穿木塊時，所受到的阻力為定值，則子彈要貫穿木塊，所需的速率至少為多少？
 (A) $2v$ (B) $\sqrt{5}/2v$ (C) $4v$ (D) $\sqrt{2}v$
196. () 【陽明 101】用手施力 F 轉動水龍頭如圖，若水龍頭的旋轉半徑為 d，且 $F \perp d$ ，當轉動一圈時，手施力所作的功大小為多少？
 (A) 0 (B) $2F \cdot d$
 (C) $2\pi F \cdot d$ (D) $4\pi F \cdot d$
197. () 【陽明 101】太空中有甲乙丙三個質量不同的行星，其質量大小的關係為 $M_{\text{甲}}=4M_{\text{乙}}$ ， $M_{\text{丙}}=2M_{\text{乙}}$ ，三者排成一直線，且距離 $R_1=R_2$ ，如圖。若乙和丙之間的萬有引力為 F，則甲星受到乙星、丙星引力的合力大小為多少 F？
 (A) $3F$
 (B) $4F$
 (C) $5F$
 (D) $6F$
198. () 【陽明 101】如圖，若不考慮滑輪的摩擦力，兩物體的重量分別是 5kgw、8kgw，定滑輪重量是 4kgw，動滑輪重量是 6kgw，當系統處於平衡狀態時，則磅秤的讀數應為多少 kgw？
 (A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 4



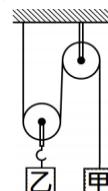
199. () 【陽明 101】如圖，Open 將把質量為 1kg 的鐵球等速由 C 點抬至 A 點後，使鐵球靜止受重力作用，從光滑無摩擦軌道的 A 點自由滑下，設重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ 若鐵球由 C 上升至 A 的過程，重力作功為多少？
- (A) 9.8 焦耳
 (B) 98 焦耳
 (C) -9.8 焦耳
 (D) -98 焦耳



200. () 【陽明 101】承上題，鐵球自 A 點自由滑下後，在 B 點的瞬間，鐵球具有多少動能？

(A) 9.8 焦耳 (B) 39.2 焦耳 (C) 49 焦耳 (D) 58.8 焦耳

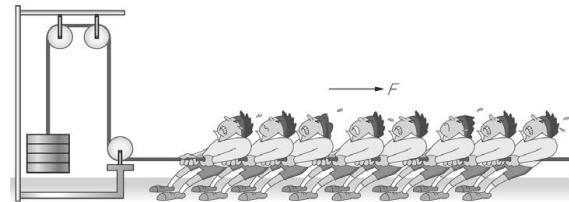
201. () 【陽明 101】將甲、乙兩砝碼分別以細線及定滑輪、動滑輪相連，使兩砝碼距離地面相同高度，如圖。假設細線及滑輪組的重量不計，且無摩擦力。當由靜止自由釋放後，甲砝碼下降，乙砝碼上升。在砝碼運動的過程中，下列推論何者最適當？
- (A) 甲的動能增加，乙的重力位能減少
 (B) 甲的動能減少，乙的重力位能增加
 (C) 甲的動能增加，乙的重力位能增加
 (D) 甲的動能減少，乙的重力位能減少



202. () 承上題，若甲砝碼質量 40 公斤，乙砝碼質量 60 公斤，當甲砝碼下降 11 公尺後，此時甲砝碼的速度約為多少公尺/秒？($g=10\text{m/s}^2$)
- (A) $\sqrt{40}$ (B) 6.0 (C) $\sqrt{20}$ (D) 3.0

203. () 【陽明 108】圖為拔河隊伍在訓練時所使用的聚力拔河訓練機示意圖。繩子繞過多個定滑輪後，在水平方向由拔河選手來拉動繩子，使訓練機底部的鋼材重物向上抬升。若在不考慮摩擦力的情況下，8 人出力的合力為 F ，並將 500 公斤的重物等速抬高 1.5 公尺，請回答以下問題： $(g=10 \text{ 公尺 / 秒}^2)$ (圖中的定滑輪不會改變施力大小)
試問八人出力的合力 F 為多少牛頓？

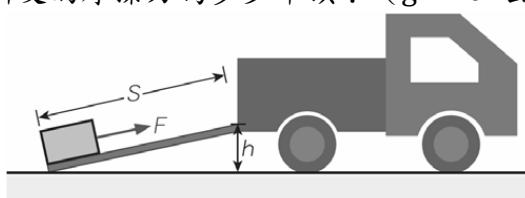
(A) 500
 (B) 750
 (C) 1000
 (D) 5000



204. () 承上題，八人出力對訓練機底部的鋼材作功多少焦耳？

(A) 5000 (B) 7500 (C) 10000 (D) 50000

205. () 【陽明 108】搬運工均翌利用斜面把重物搬運到貨車上，貨車車廂底板高度 h 為 3 公尺，斜面長度 S 為 5 公尺，若均翌施力 F 為 600 牛頓，沿斜面方向把 500 牛頓的重物等速推動到車上，物體在斜面上所受的摩擦力為多少牛頓？($g=10 \text{ 公尺 / 秒}^2$)
- (A) 100
 (B) 150
 (C) 200
 (D) 300



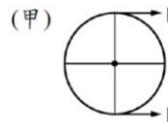
206. () 【陽明 108】立昇去扣思扣大賣場搶購前陣子很紅的厚鮮奶茶，到入口以 100 牛頓的水平推力等速度推著 50kgw 的賣場推車到 20 公尺遠的冰箱前面，發現已被搶購一空，失望地再用相同的力道沿原路線把賣場推車等速推回原放置處，請問過程中，立

昇共作功多少焦耳？重力加速度為 10 公尺 / 秒²

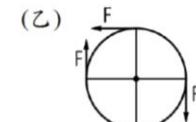
- (A) 0 (B) 2000 (C) 4000 (D) 20000

207. () 【陽明 108】如附圖所示，圖中的圓盤皆相同，置於光滑桌面上，受力前皆為靜止。同時受力時，那些圓盤是合力矩為零，但合力不等於零？

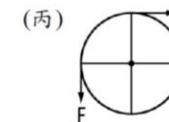
- (A) 甲、乙



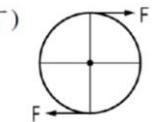
- (B) 乙、丙



- (C) 甲、丙



- (D) 丙、丁



208. () 【陽明 108】郡高施 60N 的水平力於質量為 20Kg 的餐車，沿力的方向移動 20m 後，恰巧遇見承翰，承翰表示要一起幫忙推車，於是兩人就各施 30N 的水平力於餐車，繼續沿力的方向移動 40m 到達教室。從郡高開始推車至到達教室的期間，郡高總共對餐車作功多少焦耳？ (A) 1600J (B) 2400J (C) 3000J (D) 3600J

209. () 【正興 108】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 500 牛頓，方向相反

- (B) 甲、乙所受的平均推力均為 250 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

210. () 【正興 108】運動中的物體在粗糙平面上，經過一段距離後漸漸停止下來，物體所減少的動能和摩擦力所做的功有何關係？

- (A) 功 > 減少的動能 (B) 功 = 減少的動能 (C) 功 < 減少的動能 (D) 無法比較

題組：【龍華 108】圖為早期市場所使用的桿秤，已知支點到秤盤端距離 6 公分，秤錘 200 公克重，秤盤 200 公克重，且秤桿很輕可忽略不計其重量。

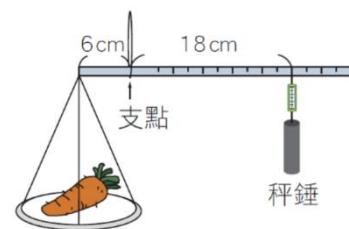
211. () 現將一胡蘿蔔放到秤盤上，結果秤錘需移到距離支點 18 公分處才能保持平衡，請問盤中胡蘿蔔重量為多少公克重？

- (A) 200

- (B) 400

- (C) 1000

- (D) 1200



212. () 承上題，此時支點處需施力多少公克重？

- (A) 600 (B) 800 (C) 1400 (D) 1600

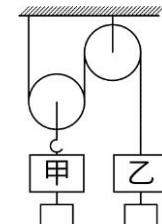
213. () 【龍華 108】如圖，在滑輪組的滑輪上分別掛上砝碼甲、乙後，在甲、乙下各加掛一個質量相等的小砝碼，恰好達靜力平衡。若滑輪重、繩重及摩擦力均皆可忽略不計，今將甲、乙下各加掛的小砝碼取走，則

- (A) 甲將下降

- (B) 甲將上升

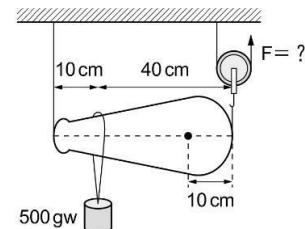
- (C) 甲、乙仍保持靜力平衡

- (D) 條件不足，不能判斷



214. () 【龍華 108】如圖，有一根長度 50cm 的粗細不均勻木棒，已知質量 1kg，可視為集中在距離粗端 10cm 處，而在距離細端 10cm 處掛上 500gw 砝碼，而粗端以一個動滑輪懸掛且整體達成平衡，則圖中施力 F 為多少公克重？

- (A)650gw
(B)450gw
(C)400gw
(D)350gw

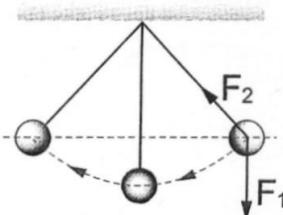


215. () 【七賢 108】一物體作圓周運動的主要原因是：

- (A)合力為 0，因此保持等速率轉圈
(B)合力不為 0，合力方向指向圓周的切線方向
(C)合力不為 0，且物體只能受單一個力作用
(D)合力不為 0，物體可以受多個力作用但合力方向必須指向圓周運動的圓心

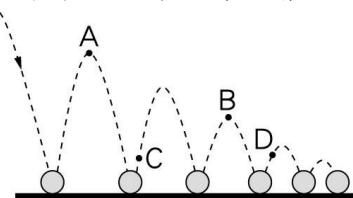
216. () 【七賢 108】如圖，單擺擺動時，作用於擺錘的作用力有二： F_1 為擺錘所受的重力， F_2 為繩子的拉力。當單擺由最低點擺至最高點時，有關兩作用力作功的情形，下列敘述何者正確？

- (A) F_2 對擺錘作負功， F_1 對擺錘不作功
(B) F_1 對擺錘作正功， F_2 對擺錘不作功
(C) F_1 、 F_2 對擺錘皆不作功
(D) F_1 對擺錘作負功， F_2 對擺錘不作功



217. () 【七賢 108】一顆小彈珠不小心掉落地面，其彈跳路徑如圖所示，則下列相關敘述何者錯誤？

- (A)彈珠在 A 點的重力位能大於在 B 點的重力位能
(B)彈珠會在地面彈跳和牛頓第三運動定律有關
(C)彈珠在 C 點的動能小於在 B 點的動能
(D)彈珠彈跳過程中不只受到重力作用，故不遵守力學能守恆



218. () 【五福 108】住在同一棟大廈 5 樓的小偉和小瑩是很要好的同學，他們最愛針對今天上課所學互相討論切磋。有一天放學，兩人在回家的路上，想起了今天老師所說的「功率」，於是就討論起來；小偉家馬達的功率是 80 千瓦，小瑩家馬達的功率是 50 千瓦，如果同樣要把 20 立方公尺的水抽到 30 公尺的頂樓水塔，則小偉家馬達和小瑩家馬達所花的時間比是多少？

- (A)8 : 5 (B)16 : 5 (C)5 : 8 (D)1 : 1

219. () 【明華 108】質量 2 公斤的某物體以 20 公尺／秒的初速度從距地高 20 公尺處鉛直上拋（假設物體在地面的重力位能為零，且不計空氣阻力），試問當物體下落至距地高 15 公尺處，此時物體的速度大小為多少公尺／秒？(1kgw=10N)

- (A)20 (B) $10\sqrt{5}$ (C) 25 (D) $20\sqrt{5}$

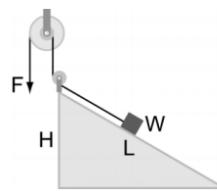
220. () 【明華 108】如圖，在光滑水平桌面上有一質量為 2.0 kg 的物體，初速為 4.0 m/s 向右運動，且同時受一 4.0 N 向右的定力作用，時間維持了 3.0 s ，試問下列敘述何者錯誤？

- (A) 物體在第 3 秒末的速度為 10 m/s
 (B) 物體在 3 秒末的末動能為 100 J
 (C) 在這 3 秒的時間內，物體移動 21 m 的距離
 (D) 合力對物體所作的功為 100 J



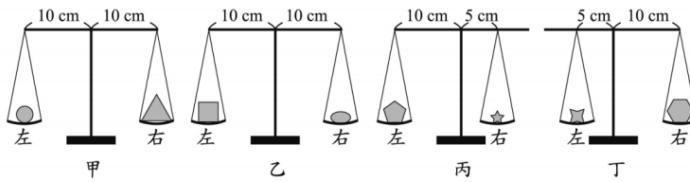
221. () 【明華 108】一簡單機械組合如圖所示，在輪軸裝置中，輪的半徑為 6 cm ，軸的半徑為 2 cm ；斜面長 L 為 5 m ，斜面高 H 為 3 m 。今在輪上施力 F 向下拉，使物重 W 從斜面底等速上升至斜面頂，若不計摩擦力和阻力，試問施力 F 和物重 W 的關係式為下列何者？

- (A) $F=0.1W$
 (B) $F=0.2W$
 (C) $F=0.3W$
 (D) $F=0.5W$



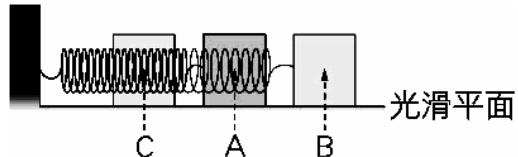
222. () 【明華 108】如圖，甲、乙、丙、丁四個天平，其上各自擺放不同的重物，重物擺放前後天平皆保持水平平衡。若不改變四個天平的秤盤吊掛位置，僅將天平上的重物各自左右互換，則互換後哪一個天平會向左端傾斜？

- (A) 甲
 (B) 乙
 (C) 丙
 (D) 丁



223. () 【陽明 109】如圖所示，在一光滑水平面上，一彈簧右端連接一物體，原本物體靜止於 A 點。若將物體右拉至 B 點後放開，物體會隨著彈簧的來收回縮、伸長而作水平振盪運動，圖中 C 點為物體振盪的最左位置。請問物體由 A 點壓縮彈簧至 C 點的運動過程中，下列敘述何者正確？

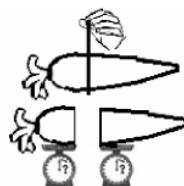
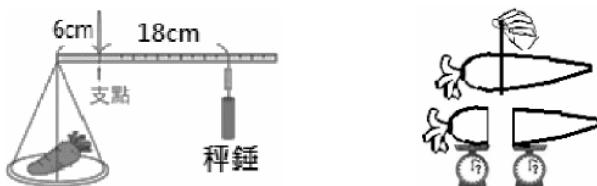
- (A) 物體速率漸快，彈簧的彈力位能漸增
 (B) 物體速率漸快，彈簧的彈力位能漸減
 (C) 物體速率漸慢，彈簧的彈力位能漸增
 (D) 物體速率漸慢，彈簧的彈力位能漸減



224. () 【陽明 109】小華看見一個降落傘正在下降且速率漸減，則關於合力方向與合力所作功的敘述，下列何者正確？

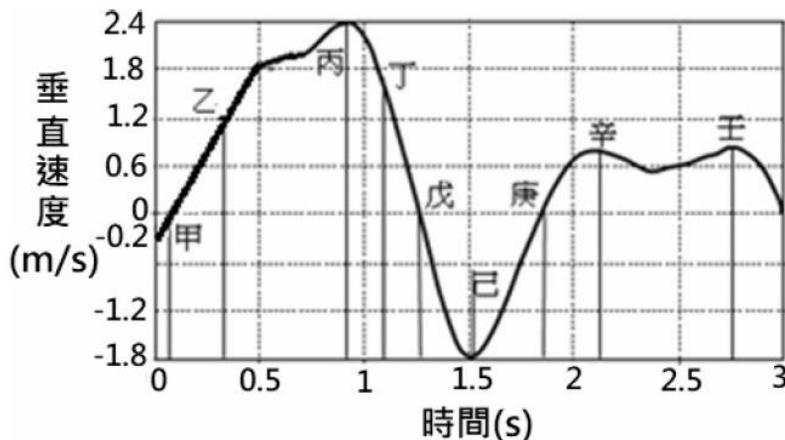
- (A) 合力向上，作正功 (B) 合力向下，作正功
 (C) 合力向下，作負功 (D) 合力向上，作負功

題組：【陽明 109】圖為早期市場所使用的桿秤，已知支點到秤盤端距離 6 公分，秤錘 600 公克重，秤盤 200 公克重，且秤桿很輕可忽略不計其重量。現將一胡蘿蔔放到秤盤上，結果秤錘需移到距離支點 18 公分處才能保持平衡，請回答以下問題：



225. () 盤中胡蘿蔔重量為多少公克重？
 (A) 200 (B) 400 (C) 1000 (D) 1600
226. () 承上題，此時支點處需施力多少公克重？
 (A) 2400 (B) 1600 (C) 800 (D) 600
227. () 如圖，以細繩綁在胡蘿蔔上，調整細繩的位置，使胡蘿蔔保持水平平衡，然後在細繩處將其切開。請問切開的胡蘿蔔重量哪邊比較重？
 (A)一樣重 (B)左側較重 (C)右側較重 (D)不確定

題組：【陽明 109】某選手由架上挺舉質量為 100 公斤的槓鈴，垂直挺舉過程中，槓鈴垂直速度隨時間的關係曲線如圖所示，起初的 0.5 秒內作等加速度運動（速度向上為正），圖中甲至壬為挺舉過程中的某些特定時刻

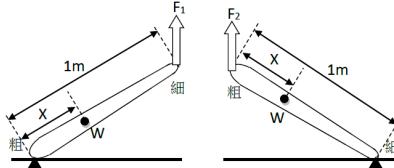


228. () 下列有關槓鈴力學能的敘述何者正確？
 (A)由零秒到甲時刻過程，槓鈴的動能增加
 (B)由丁時刻到戊時刻過程，槓鈴的位能減少
 (C)由戊時刻到庚時刻過程，槓鈴的位能減少
 (D)丙時刻為槓鈴的位能最高點
229. () 若取重力加速度為 10 m/s^2 ，則甲時刻到乙時刻之間(0.5 秒內作等加速度運動)，舉重選手挺舉槓鈴所施之平均作用力約是多少牛頓？
 (A) 100 (B) 500 (C) 1000 (D) 1400

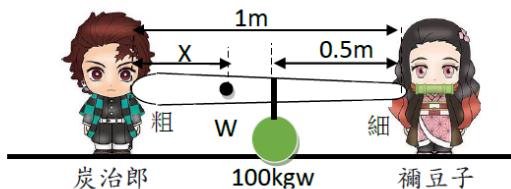
題組【龍華 109】在日本熱銷漫畫〔鬼滅之刀〕中，描述主角炭治郎為了尋求讓被變成鬼的妹妹(禰豆子)復原的方法，踏上斬鬼之旅，為了學習如何斬鬼，炭治郎經過兩年訓練，學會對抗鬼的呼吸法與劍術，通過考驗加入鬼殺隊。 $(g=10 \text{ m/s}^2)$

230. () 炭治郎為了搬運重物，在森林裡找到一根長度為 1 公尺之棒子（材質不均勻，重心靠近棒子較粗一端），平置於地面，今施力於棒子較細之一端將棒子慢慢吊起，如圖左所示，當該端提離地面 0.6 公尺時，施力 F_1 為 4kgw，若施力於棒子較粗之一端將棒子慢慢吊起，如圖右所示，將棒子較粗的一端提離地面 0.6 公尺時，施力 F_2 為 6kgw，則此根棒子的重心 (W) 距離粗端 X，則 X 等於多少公分？

- (A) 30
(B) 35
(C) 40
(D) 45

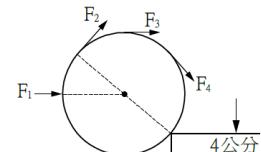


231. () 承上題如圖，炭治郎與禰豆子兩人分別在上題的棒子，兩端合提一個 100 公斤重的物體，炭治郎手持粗端，禰豆子手持細端，木棒重量 W，物體放置在棒子正中央處，則禰豆子向上施力等於多少公斤重？



- (A) 51 (B) 52 (C) 53 (D) 54

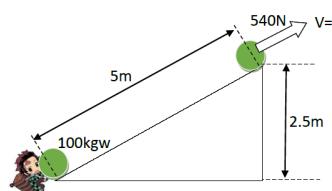
232. () 如圖，此 100 公斤重的物體為實心球體（重心在球心處），球體半徑 10 公分，炭治郎欲將實心球以滾動的方式推上 4 公分高之平台，則下列那個位置的施力可以最省力？



- (A) F_1 (B) F_2 (C) F_3 (D) F_4

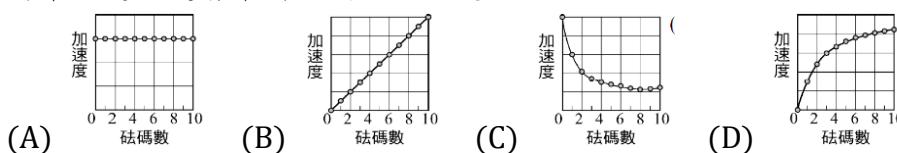
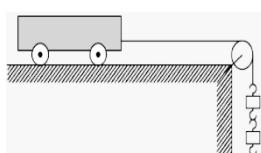
233. () 如圖，炭治郎必須將 100 公斤重的物體(物體靜止於斜面底部)，以 540N 之力沿斜面將物體推 5 m，則物體所受合力作功為多少焦耳？假設不考慮摩擦力的影響

- (A) 200
(B) 500
(C) 2500
(D) 2700



234. () 承上題，將 100 公斤重的物體沿斜面推到頂端(物體由斜面底部往斜上 5m 處)，速度為多少公尺/秒？ (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

235. () 【正興 109】沛桐做滑車實驗如圖所示，每次實驗在吊掛之處逐次增加一個質量為 50g 的砝碼，並且記錄滑車的加速度。如果滑車質量為 100g，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？



236. () 【七賢 109】小剛在上課的時候學到了「功率」的概念，回家看了家裡的電風扇規格標示為 60W，但吹風機竟高達 1500W。請問：如果使用相同時間，電風扇與吹風機運動所作功的能量比為何？

- (A) 1 : 1 (B) 25 : 1 (C) 1 : 25 (D) 2 : 25

237. () 【七賢 109】藤原拓海駕駛著 AE86 (質量 1200 kg 的車)，在秋名山山路上以 90 km /hr 的初速度行駛，並由山路高速轉彎下山：假設山路的路面沒有傾斜 (路面為水平，內外沒有高低差)，若還是能順利轉彎，則他轉彎時所需的向心力應由何者提供？

- (A) 車身的重量
- (B) 車胎與地面的摩擦力
- (C) 車身重量與地面反作用力的合
- (D) 無須向心力，一邊轉彎一邊唱梁靜茹的「勇氣」就可以彎過去了

238. () 【七賢 109】如圖，地理課本與數學課本重疊置於桌子上，已知地理課本 200 公克、數學課本 350 公克，則下列何者正確？

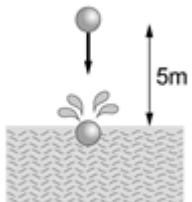
- (A) 數學課本受到地理課本的力為向下 200 克重
- (B) 地理課本受到桌面向上的力 550 公克重
- (C) 數學課本受到桌面向上的力 350 公克重
- (D) 地理課本的重量與數學課本的重量，互為作用力與反作用力



239. () 【七賢 109】今有一質量為 250g、體積為 500cm³的小球，自高於水面 5m 處自由釋放，落水前不考慮空氣阻力，落水後也只考慮水的浮力而不考慮水的阻力，水面下也具有足夠的深度，使小球在下沈過程中不致於撞擊水底，則自小球釋放後至抵達最低點期間，對於作功的敘述何者錯誤？

($g=10\text{m/s}^2$ ；水的密度為 1g/cm^3 ；浮力 = 排開液體體積 \times 液體密度)

- (A) 小球落水前，重力對小球作正功
- (B) 小球落水後而尚未到達最低點時，浮力對小球作負功
- (C) 小球落水後而尚未到達最低點時，重力與浮力的合力對小球作正功
- (D) 小球落水後，浮力對小球作功的大小大於重力對小球作功的大小



題組：【七賢 109】附圖所示，三物體 2kg、5kg、3kg 置於光滑桌面上，其中 5kg 物體距離左右邊緣各 200cm，右側的 3kg 物體距離地板 150cm。不計摩擦力、阻力。(重力加速度為 10m/s^2)

240. () 3kg 物體著地前繩子拉力 T_1 ， T_2 ， T_3 ， T_4 大小關係為：

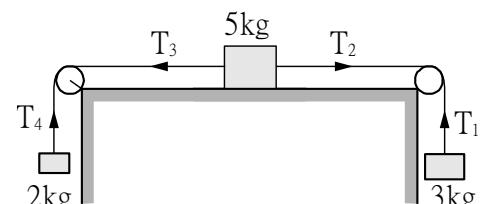
- (A) $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$
- (B) $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$
- (C) $T_1 = T_2 > T_3 = T_4$
- (D) $T_1 = T_2 = T_3 = T_4$

241. () 3kg 物體著地前，5 kg 木塊的加速度為何？

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 7

242. () 3kg 物體著地前，繩子拉力 T_3 大小為何？

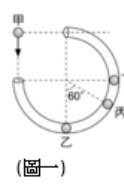
- (A) 2
- (B) 6
- (C) 22
- (D) 32



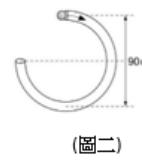
243. () 釋放後第 2 秒瞬間，5kg 木塊的速度大小為何？ (A) 2 (B) $\sqrt{3}$ (C) 6 (D) $\sqrt{15}$

244. () 【福山 109】有一內壁光滑的四分之三圓形的中空鋼管 (如圖一所示)，今將一小鋼珠從圖中甲位置靜止釋放且恰可使鋼珠進入鋼管之中，若不計鋼珠與鋼管間的摩擦力，而將鋼珠在乙位置時的重力位能視為零，若改將小鋼珠從中空鋼管的右端開口靜止釋放滾下，已知小鋼珠的質量為 100g，中空鋼管的管徑中心直徑為 90cm (如圖二)，則當小鋼珠從鋼管左端開口衝出時 (如圖三) 的瞬時速率為多少？ ($g=10\text{m/s}^2$)

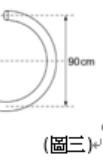
- (A) 1m/s
- (B) 1.4m/s
- (C) 2m/s
- (D) 3m/s



(圖一)



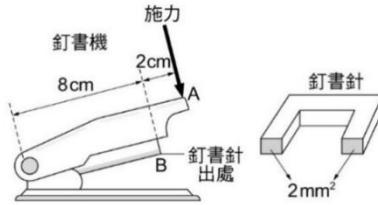
(圖二)



(圖三)

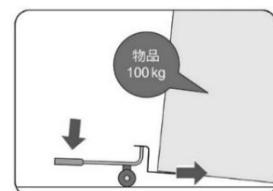
245. () 【福山 109】日常生活中常見的釘書機也是一種省力機械，如圖所示，當裝釘一疊紙張時，可在釘書機上的 A 處施力，而從 B 處送出釘書針，釘書針頭對紙張產生壓力而釘入紙張，今已知釘某一疊紙張所需的壓力為 $50\text{kgw}/\text{cm}^2$ ，而所使用如圖的釘書針有兩端針頭，每端針頭的截面積為 2 mm^2 ，若欲順利釘入該疊紙張，則必須於 A 點至少施以垂直釘書機機體表面的作用力大小多少 kgw？

- (A) 1.2kgw
- (B) 1.6kgw
- (C) 2kgw
- (D) 3.2kgw



246. () 【福山 109】市面上販售著一種「搬家神器」，據說可以輕輕鬆鬆舉起 100 公斤的大型家具，如附圖所示，試問下列有關神器的敘述何者正確？

- (A) 為一能省功的機械
- (B) 施力、抗力、和支點的位置跟筷子一樣
- (C) 施力臂：抗力臂 = $1 : 5$
- (D) 為一支點在中間的省力費時槓桿



使用槓桿原理可以只使用 $1/5$ 的力量，將移動
翹棒手柄插入物品下方，向下壓抬起物品。

247. () 【五福 109】小根在公園裡的水平地面玩滑板，他先伸腳對地面施力，加速 2 秒後，雙腳站在滑板上不施力滑行。請問小根與滑板能加速前進，是受到何種力的作用？

- (A) 小根與滑板的重量 (B) 地面對滑板的支撐力
- (C) 腳對地面的施力 (D) 地面對腳所施反作用力

248. () 承上題，下面對於小根雙腳站在滑板上滑行時的描述，何者正確？

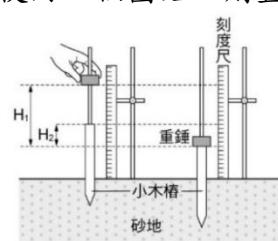
- (A) 滑板所受支撐力愈來愈大 (B) 滑板重量愈來愈大
- (C) 滑板所受摩擦力固定不變 (D) 滑板速率固定不變

題組：【福山 109】某生在放學途中，看見建築工地中工人利用重錘自高處落下，將型鋼打入地下作為地基之用，返家後做了模擬實驗如下：

將一個中心穿孔的圓錐，套入連接小木樁上方的細桿，使圓錐從某一高度自由落下，撞擊小木樁使之深入砂地某一深度，而後停止於小木樁上如圖，若定義圓錐落下的高度為 H_1 ，小木樁被撞擊插入砂地的距離為 H_2 ，接著某生再取相同的圓錐以不同的個數，重複上述實驗步驟，結果可繪製成關係圖如圖，則回答下列問題

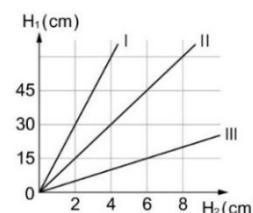
249. () 若關係圖中的直線 I 為使用 1 個圓錐，直線 II 為使用 2 個圓錐，則直線 III 應該是使用幾個圓錐所做出的實驗結果？

- (A) 3 個
- (B) 4 個
- (C) 5 個
- (D) 6 個



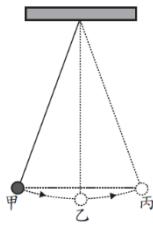
250. () 依據實驗關係圖推估，今若使用 3 個圓錐，且使其落下高度為 15cm，則小木樁被撞擊深入砂地的距離最可能為多少？

- (A) 2cm
- (B) 3cm
- (C) 4cm
- (D) 6cm



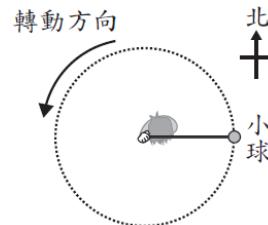
251. () 【110 會考】有一單擺如圖所示。將擺錘自甲點從靜止自由釋放，經過最低點乙點，到達與甲點等高的丙點。已知擺錘在甲點、乙點及丙點的重力位能分別為 $U_{\text{甲}}$ 、 $U_{\text{乙}}$ 及 $U_{\text{丙}}$ ，擺錘在甲點、乙點及丙點的動能分別為 $E_{\text{甲}}$ 、 $E_{\text{乙}}$ 及 $E_{\text{丙}}$ ，若不計任何摩擦力，則下列何者正確？

- (A) $U_{\text{甲}} - U_{\text{乙}} = 2E_{\text{丙}}$
- (B) $U_{\text{乙}} - U_{\text{丙}} = 2E_{\text{甲}}$
- (C) $U_{\text{甲}} - U_{\text{乙}} = E_{\text{甲}} - E_{\text{乙}}$
- (D) $U_{\text{丙}} - U_{\text{甲}} = E_{\text{甲}} - E_{\text{丙}}$



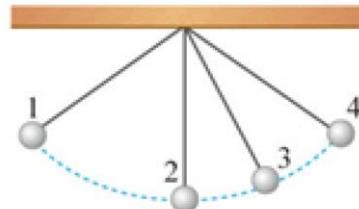
252. () 【110 會考】將小球固定在細繩的一端，阿峰手持細繩的另一端，施力使小球在水平面上作等速率圓周運動，手的位置保持不動。已知小球每秒旋轉 2 圈，且當時間 $t=0\text{s}$ 時小球位於手的正東方，其俯視圖如圖所示，在時間 $t=3\text{s}$ 時，小球的速度方向為下列何者？

- (A) 正東方
- (B) 正西方
- (C) 正南方
- (D) 正北方



253. () 【龍華 110】圖為一懸吊圓球的運動情況，試問下列敘述何者正確？(假設擺動到最低點的位能為零)

- (A) 當圓球在位置 1 時，能量為零
- (B) 圓球正在作等速率運動
- (C) 當圓球在位置 3 時，具有動能及位能
- (D) 當圓球在位置 4 時，所受合力為零

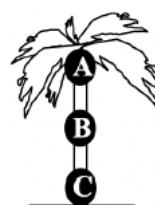


254. () 【龍華 110】能源對我們的生活相當重要，食衣住行皆需使用，下列對於能源的敘述，何者正確？

- (A) 瓦特利用重錘下降使水溫上升的實驗，發現熱是一種能量
- (B) 能量互相轉換時若有產生熱能，因熱能會散失，故其總能量將無法維持不變
- (C) 水力、風力和核能屬於再生能源
- (D) 煤、石油和天然氣屬於非再生能源

255. () 【明華 110】如圖所示，椰子只受重力作用（忽略任何阻力作用），由高處 A 落至地面 C，假設椰子在高處 A 點位能為 U_A ，動能為 K_A ；在落地瞬間 C 點位能為 U_C ，動能為 K_C 。下列何者錯誤？

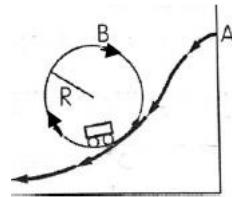
- (A) 重力作功 $= U_C - U_A$
- (B) $K_A < K_C$
- (C) $U_A > U_C$
- (D) $U_A + K_A = U_C + K_C$



256. () 【七賢 110】下列何種狀況遵能量守恆定律？ (A)太陽陽能能熱水器將太陽能轉換為熱能，使水溫升 (B)下雨時，由高處落下的雨滴因為受空氣阻力，因此並未以等加速度下降，接近近地面時反而是等速度 (C)焦耳的驗裝置利用重錘上下移動，拉動細繩轉動葉片，最終發現葉片可攪動水使水溫上升 (D)以上皆是

257. () 【七賢 110】乘坐無動力小滑車自最高處 A 點沿軌道滑下，途中行經半徑 R 為 8m 的圓形軌道，若希望到圓形軌道時能緊貼軌道轉一圈的條件是到達圓圈軌道最低處的速度不得低於 20 m/s ，假設摩擦力可忽略，則 A 點要比圓圈最高處 B 點高出多少才行？(重力加速度為 10 m/s^2)

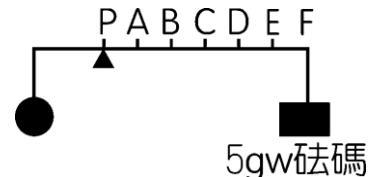
- (A) 20
- (B) 12
- (C) 4
- (D) 2



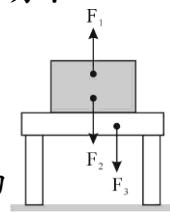
258. () 【福山 110】已知土星上的重力加速度大約是地球的 1.07 倍，下列敘述何者正確？
- (A) 同一物體，在地球和土星上的重量相同
 - (B) 同一物體，在地球上的重量約為在土星上重量的 1.07 倍
 - (C) 同一物體，在地球和土星上的質量相同
 - (D) 同一物體，在地球上的質量約為在土星上質量的 1.07 倍

259. () 【福山 110】圖為一呈平衡狀態且質地均勻的槓桿，左側掛重物，右側掛砝碼已知槓桿上各點間隔相等，若欲在砝碼下再加掛 5 公克重的物體，應將砝碼移至哪一點，槓桿才可再維持平衡？

- (A) A 點
- (B) B 點
- (C) C 點
- (D) D 點



260. () 【福山 110】如圖所示， F_1 為桌面對物體的支撐力， F_2 為物體所受的重力， F_3 為物體壓桌子的力則哪些力彼此之間會互相抵消？哪些力互為作用力跟反作用力？
- (A) F_1 與 F_2 可以互相抵消， F_1 與 F_3 互為作用力跟反作用力
 - (B) F_1 與 F_3 可以互相抵消， F_1 與 F_2 互為作用力跟反作用力
 - (C) F_1 與 (F_2+F_3) 可以互相抵消，不存在互為作用力與反作用力的情形
 - (D) 不存在力可以互相抵消的情形， F_1 與 (F_2+F_3) 互為作用力與反作用力



261. () 【五福 110】若在一光滑平面賽道上，從起點以相同大小的推力推動甲、乙兩質量不同的靜止物體，甲的質量大於乙的質量，則兩物體分別被推到終點時，下列敘述何者正確？

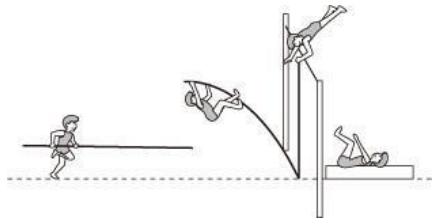
- (A) 甲的速率大於乙的速率，甲的動能大於乙的動能
- (B) 甲的速率小於乙的速率，甲的動能小於乙的動能
- (C) 甲的速率等於乙的速率，甲的動能大於乙的動能
- (D) 甲的速率小於乙的速率，甲的動能等於乙的動能

262. () 【五福 110】同質量的 A、B 兩物體，各以相等的速率做等速度運動，但兩者的運動方向相反，則兩者的動能有何關係？

- (A) $A < B$
- (B) $A > B$
- (C) $A = B$
- (D) $A + B = 0$

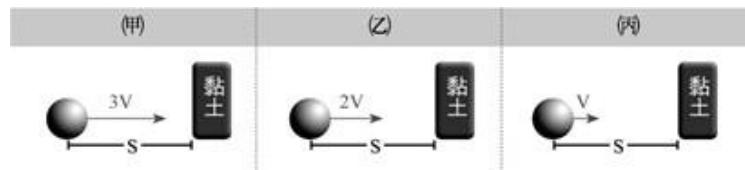
263. () 【五福 110】某一撐竿跳選手正在練習，圖為他在練習時的連續拍攝畫面，請問下列敘述何者正確？

- (A)在上升過程中具有彈性的竿子對人作負功
- (B)在上升過程中具有彈性的竿子對人不作功
- (C)在下落過程中，重力對人作負功
- (D)在上升過程中，重力對人作負功



264. () 【五福 110】有甲、乙、丙三顆體積相同，質量分別為 M 、 $2M$ 、 $3M$ 的三顆不同材質的金屬球，分別以不同的速度向右運動並撞擊黏土，如圖所示，試問何者撞擊黏土時可使黏土產生較大的凹陷？

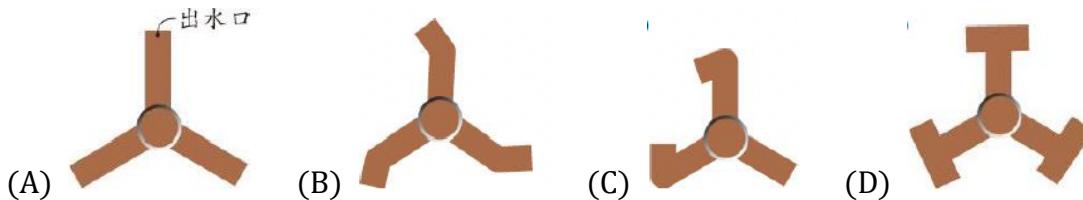
- (A) 甲
- (B) 乙
- (C) 丙
- (D) 資料不足，無法判斷



265. () 【五福 110】質量 M 的大人和質量 m 的小孩站立於無摩擦力的地面上互推，下列有關兩人互推後的受力與運動情形，哪一個敘述是錯誤的？

- (A)兩人的手接觸期間是以等加速度運動後退，且後退的加速度大小比為 $m:M$
- (B)兩人的手分開後是以等速度運動後退，且後退的速度大小比為 $m:M$
- (C)兩人的手接觸期間，大人與小孩受力的大小比為 $m:M$
- (D)大人與小孩各自與地面之間的作用力大小比為 $m:M$

266. () 【五福 110】若琳琳想要此灑水器旋轉並大範圍的灑水，她的灑水器應該要製作成什麼樣子？



267. () 承上題，若琳琳發現灑水器轉不動，該如何調整水管的長度才能讓灑水器較易轉動？

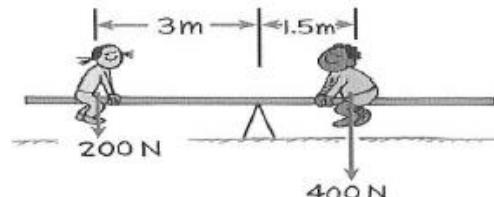
- (A)變長 (B)變短 (C)長度不會影響灑水器轉動 (D)資料不足，無法作答

題組：【明華 110】詩乃和桐人玩蹺蹺板（左右邊各 4m 長），詩乃體重 200N 在支點左端 3m 處，桐人體重 400N 在支點右端 1.5m 處。

268. () 詩乃試了下列幾個方法，想把桐人舉起來。先規定，桐人動作的快慢要跟詩乃一樣：

- (甲)兩人同時向左移、(乙)兩人同時靠近支點、(丙)兩人同時遠離支點；詩乃成功的有？

- (A)只有甲
- (B)甲丙
- (C)乙丙
- (D)甲乙



269. () 承上題若詩乃惡作劇，突然從蹺蹺板跳下地面。結果蹺蹺板右側著地，桐人屁股同時向右滑動了 1 公尺。請問此時地面的支撐力與支點的受力分別為？

- (A)150、250 (B)100、300 (C)250、150 (D)300、100

270. () 承上題，蹺蹺板一端著地後，其受合力(單位：N)及合力矩(單位：N·m)分別為多少？

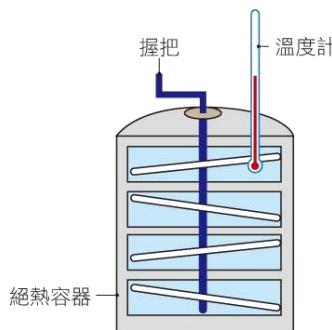
- (A) 0、1000 (B) 400、1000 (C) 400、0 (D) 0、0

題組：【五福 110】圖為一有槳葉及旋轉握把的隔熱水槽，水槽內裝有水。沒有轉動握把時，容器內的水溫不會改變，但若轉動握把擾動容器內的水，經過一段時間後，容器內的水溫便會漸漸升高

271. () 這個實驗證明了力學能可以轉換成熱量，試選出能量正確的轉換過程？

- (A) 手作功 → 槍葉獲得動能 → 轉換為熱能
- (B) 重力作功 → 重力位能 → 轉換為熱能
- (C) 手作功 → 槍葉獲得位能 → 轉換為動能
- (D) 手作功 → 手獲得熱能 → 热能由握把傳導至水中

272. () 物體在運動的過程中經常會有阻力作用，因而部分力學能會轉換成熱能，物體的力學能並不守恆。若產生的熱能也考慮進來，發現物體的總能量仍是守恆的，此關係稱為？



- (A) 力學能守恆 (B) 能量守恆定律 (C) 質能互換公式 (D) 牛頓第三運動定律

273. () 【111】阿忠與小志想要移動地上的書櫃，發現書櫃裝滿書時，他們無法推動書櫃，因此將裡面的書先拿下，便可以輕鬆推動書櫃。對此現象的解釋如下

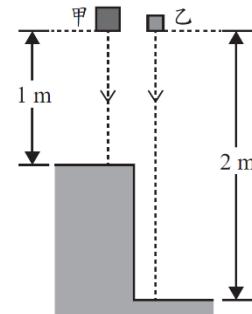
阿忠：由牛頓第二運動定律 $F=ma$ 可知，書櫃裝滿書時，質量 m 較大，因此推動書櫃所需的力 F 也較大，而造成我們推不動書櫃。

小志：書櫃裝滿書時，書櫃垂直作用於地面的力較大，因此書櫃與地面間的最大靜摩擦力較大，而造成我們推不動書櫃。

關於兩人的解釋是否合理？

- (A) 兩人均合理 (B) 兩人均不合理 (C) 只有阿忠合理 (D) 只有小志合理

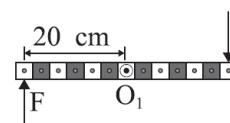
274. () 【110 補考】甲、乙兩木塊的質量分別為 2 kg 、 1 kg ，兩者由同一水平高度靜止狀態自由落下，分別掉落至不同高度的水平地板上，如圖所示。已知當地的重力加速度為 10 m/s^2 ，則兩木塊由靜止狀態自由落下至剛接觸地板時，所減少的重力位能分別為多少？



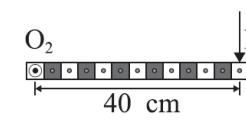
- (A) 甲： 1 J ，乙： 2 J (B) 甲： 2 J ，乙： 2 J
- (C) 甲： 10 J ，乙： 20 J (D) 甲： 20 J ，乙： 20 J

275. () 【111】有一槓桿其轉軸 O_1 點在槓桿中央，同時在距 O_1 點兩側 20 cm 處，垂直槓桿施予大小為 F 的力，如圖所示，兩力對此槓桿產生的合力矩大小為 L_1 。另有一槓桿其轉軸 O_2 點在槓桿的一端，在距 O_2 點 40 cm 處，垂直槓桿施予大小為 F 的力，如圖所示，此力對此槓桿產生的力矩大小為 L_2 。關於 L_1 及 L_2 兩者的關係，下列何者正確？

- (A) $L_1=L_2$
- (B) $L_1=2L_2$
- (C) $2L_1=L_2$
- (D) $L_1=0$ ，且 $L_1 < L_2$



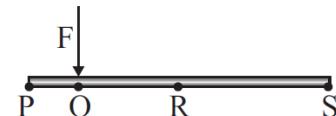
圖(十七)

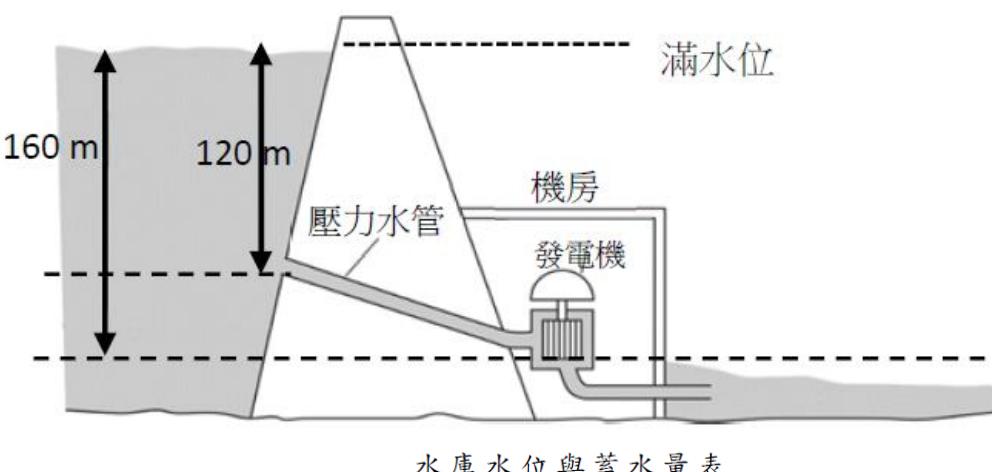


圖(十八)

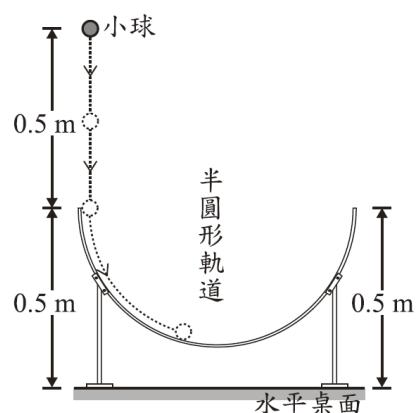
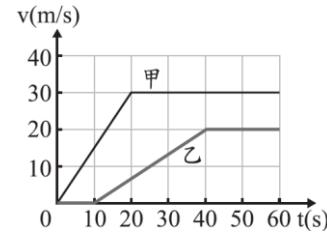
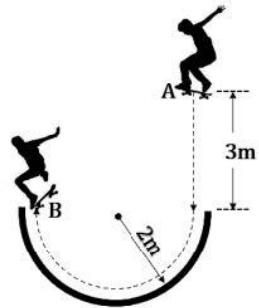
276. () 【111 補考】在一槓桿上施一外力 F ，施力後槓桿不發生轉動，已知外力 F 施力點及槓桿上 P 、 Q 、 R 、 S 四個點的位置如圖所示，若不計槓桿質量和摩擦力的影響，則此槓桿的支點位置最可能為下列何者？

- (A) P (B) Q (C) R (D) S



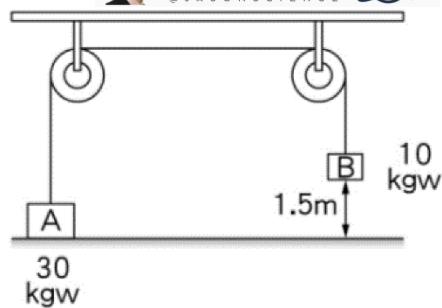
277. () 【龍華 111】沛沛到公園玩溜滑梯，考慮摩擦力的影響，由頂端靜止下滑過程中，他能量變化的情形，下列敘述何者正確？
- (A)動能增加，重力位能減少，力學能不變，遵守能量守恆
 (B)動能減少，重力位能增加，力學能減少，遵守能量守恆
 (C)動能增加，重力位能減少，力學能減少，遵守能量守恆
 (D)動能減少，重力位能增加，力學能不變，不遵守能量守恆
278. () 【龍華 111】人造衛星靠火箭或太空梭送入太空中，之後以穩定的速率 V ，在距離地心 R 處，繞著地球做圓周運動，此時地球對人造衛星的萬有引力為 F ，則下列有關此衛星的敘述何者正確？(設地球的質量集中在地心)
- (A)由牛頓第一運動定律可知，人造衛星在做圓周運動的過程中，所受合力為零
 (B)人造衛星在運行時，地球也受到人造衛星的萬有引力，只是此力小於 F
 (C)人造衛星所受向心力的大小均相等，故人造衛星做等加速度運動
 (D)若將人造衛星移至距離地心 $3R$ 處，則地球對人造衛星的萬有引力將變為 $1/9$
- 題組：【正興 111】一座水庫的蓄水量與從壩底算起的水位關係如下表所列，水位 250 公尺時為滿水位。在滿水位下方 120 公尺處，設置壓力水管將水引入發電機，進行水力發電，發電機位於滿水位下方 160 公尺處，如圖所示，且越接近壩底，水壩的厚度越厚。(取重力加速度 g 為 10 m/s^2 ，水的密度為 1.0 g/cm^3)
- 
- 水庫水位與蓄水量表
- | 水位 (公尺) | 220 | 225 | 230 | 235 | 240 | 245 | 250 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 水量 (百萬立方公尺) | 1063 | 1084 | 1110 | 1140 | 1176 | 1217 | 1267 |
279. () 依據圖所示的水力發電設計，就能量轉換的觀點，下列敘述何者正確？
- (A)水的熱能轉換成電能 (B)水的化學能轉換成電能
 (C)水的重力位能轉換成電能 (D)電能轉換成水的力學能
280. () 滿水位時，水庫水面的表面積最接近多少百萬平方公尺？
- (A) 12.3 (B) 10 (C) 6.5 (D) 5.1
281. () 已知發電廠設計的水流量為 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ ，若本發電裝置僅可將水力所提供之能量的 25% 轉換為電能，且水庫在維持滿水位情況下發電，則本發電廠的最大發電功率約為多少？
 (1 m^3 水的質量為 1000 kg , 重力位能公式 $U = mgh$)
- (A) $12 \times 10^6 \text{ W}$ (B) $4 \times 10^6 \text{ W}$ (C) $12 \times 10^3 \text{ W}$ (D) $4 \times 10^3 \text{ W}$

282. () 【正興 111】假設重力完全來自地球，下列關於飛行中物體的敘述，那一項的錯的？
- (A)在大氣中等速度直線飛行的民航機，所受的合力為零
 - (B)在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，所受的合力為零
 - (C)在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，其力學能守恒
 - (D)在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，不需要耗用燃料提供動力
283. () 【國昌 111】關於功的敘述，下列何者正確？
- (A)當物體受外力而改變運動方向，則外力作功必不為零
 - (B)當物體同時受許多力，合力為 0，則任一力作功均為零
 - (C)當物體的受力方向和移動方向不平行時，作功可能為零
 - (D)瓦特是功的常用單位
284. () 【國昌 111】如圖所示，有一位體重為 50kgw 的滑板特技選手在半圓形軌道上方 3 公尺的 A 點自由落下，若不考慮空氣浮力、阻力與軌道摩擦力時，而半圓形軌道的半徑為 2 公尺，則選手沿半圓形軌道滑行至 B 點時的動能為多少焦耳？
(重力加速度為 10m/s^2)
- (A)1000 焦耳 (B)1500 焦耳
 - (C)2500 焦耳 (D)3000 焦耳
285. () 【112】甲、乙兩個質量相同的物體，靜置於無摩擦力的水平桌面上，甲、乙分別受到水平外力 $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$ 後作直線運動，兩外力分別施力不同長短的時間後移除。已知兩物體在時間 $t=0 \sim 60\text{s}$ 期間的速度(v)與時間(t)關係圖，如圖所示，則有關兩物體在此期間受力情形的敘述，下列何者正確？
- (A) $F_{\text{甲}}$ 施力時間較長，且外力大小 $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$
 - (B) $F_{\text{甲}}$ 施力時間較長，但外力大小 $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}}$
 - (C) $F_{\text{乙}}$ 施力時間較長，但外力大小 $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$
 - (D) $F_{\text{乙}}$ 施力時間較長，且外力大小 $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}}$
286. () 【112】如圖所示，一個半圓形軌道固定在水平桌面，軌道兩端均距水平桌面高度 0.5m ，將一顆小球在距水平桌面高度 1.0m 處，由靜止自由落下滑入半圓形軌道，若不計任何摩擦力或阻力，且小球滑過軌道最低點後，向上達到最高點時的動能為 0，則最高點距水平桌面高度為下列何者？
- (A) 0.25 m
 - (B) 0.5 m
 - (C) 1.0 m
 - (D) 1.5 m

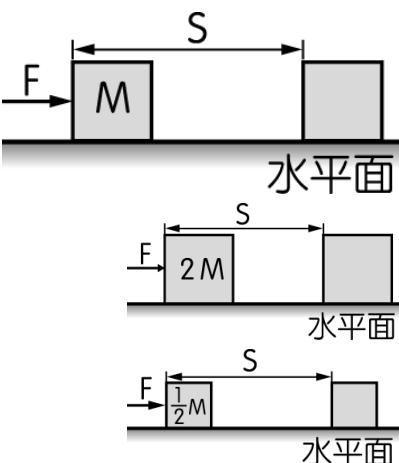


287. () 【福山 112】如附圖所示，滑輪系統的摩擦力不計，已知 A 物體重 30 公斤重，B 物體重 10 公斤重，若將 B 物體等速下拉至地面，外力須作功多少焦耳？
(設 $g=9.8 \text{ m/s}^2$)

- (A) 147 焦耳
- (B) 294 焦耳
- (C) 441 焦耳
- (D) 588 焦耳



288. () 【113】如附圖，在無摩擦力的水平面靜置一個質量為 M 的木塊，今以水平外力 F 推動此木塊，使其沿力的方向移動 S 的距離，外力對木塊所作的功完全轉換為木塊的動能。小明與小華想要讓木塊獲得的動能變為原本的 2 倍，他們分別提出以下策略：
小明：改用質量為原本 2 倍的木塊，其餘條件不變，因為質量愈大的物體動能愈大。
小華：改用質量為原本 0.5 倍的木塊，其餘條件不變，因為質量愈小的物體加速愈快，速度愈大的物體動能愈大。

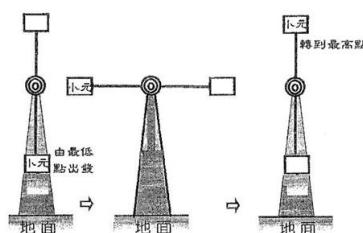


兩人的策略是否合理？

- (A) 兩人皆合理 (B) 只有小明合理 (C) 只有小華合理 (D) 兩人皆不合理
289. () 【陽明 112】小元若在搭乘『大海嘯』的過程（圖 3、圖 4），由最低點出發轉到最高點的過程，他對支點所造成的力矩變化？

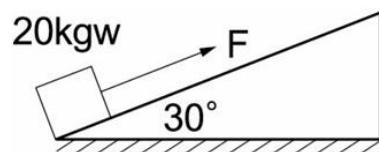


圖(3)



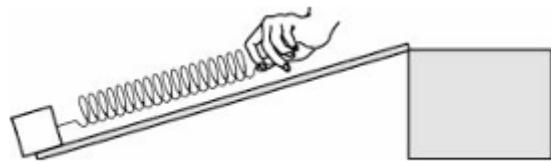
圖(4)

- (A) 一直變大 (B) 一直變小 (C) 先變大再變小 (D) 先變小再變大
290. () 【龍華 112】如圖，物體在此斜面移動時會受到 5 牛頓的摩擦力，欲將 20 kgw 的物體沿 30° 的斜面上等速推至斜面頂端，至少需施力多少 kgw？($g=10 \text{ m/s}^2$)
- (A) 203
 - (B) 20
 - (C) 15
 - (D) 10.5



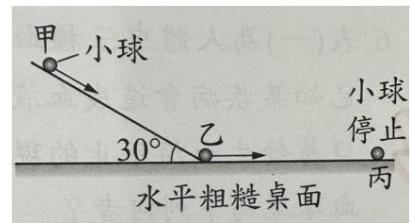
291. () 【龍華 112】如附圖所示，小晞將壓克力板、砂紙、圖畫紙分別貼在相同長度的三塊木板上，並且在三塊木板的右側墊上相同厚度的磚頭。之後，小晞分別在三塊木板上以彈簧秤拉動同一重物，使重物沿著木板左側緩緩爬升至另一側靜置。請比較在此過程中，重物所增加的重力位能大小？

- (A) 砂紙 > 圖畫紙 > 壓克力板
- (B) 壓克力板 > 砂紙 > 圖畫紙
- (C) 圖畫紙 > 壓克力板 > 砂紙
- (D) 砂紙 = 壓克力板 = 圖畫紙



292. () 【正興 112】如右圖，將光滑的金屬板傾斜 30° 放在水平的粗糙面上，使小球由斜面頂端甲處滑下，釋放後經乙處滾到水平粗糙桌面上，最後停在丙處。則小球在甲乙丙三個位置滾動時，力學能總和關係為何？

- (A) 甲 = 乙 = 丙
- (B) 甲 > 乙 > 丙
- (C) 甲 > 乙 = 丙
- (D) 甲 = 乙 > 丙



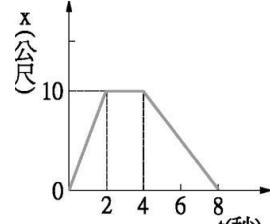
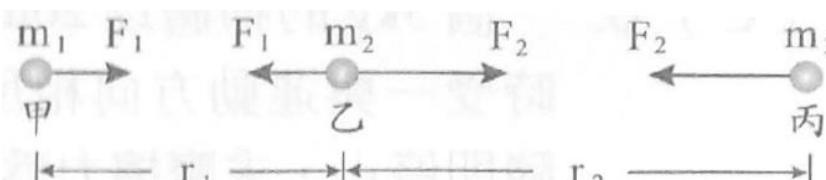
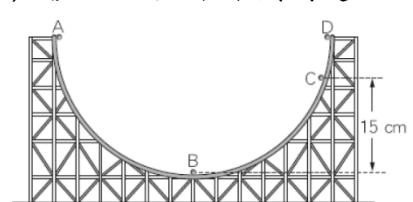
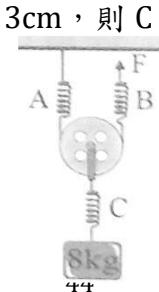
293. () 【正興 112】質量 50 公克的子彈，離開槍管時速率為 200 公尺／秒。槍管長 100 公分，則子彈在槍管內所受的平均力為：

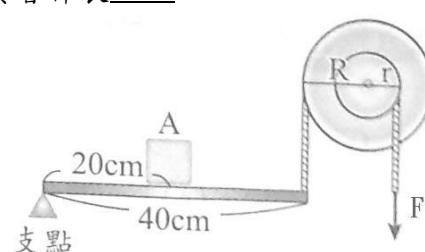
- (A) 1000 牛頓 (B) 1250 牛頓 (C) 1600 牛頓 (D) 4000 牛頓

294. () 【正興 112】在賽前瑪利歐自主進行肌耐力的自我訓練，他設計了一項「瑪利歐向上跳臺階」的課程，已知瑪利歐的體重為 60 kgw ，他以 25 秒連續跳上 30 個臺階，每個臺階的高度為 0.3 m，已知過程中瑪利歐克服摩擦力作功 2600 J，則瑪利歐作功的總功率為多少瓦？($g=10 \text{ m/s}^2$)

- (A) 125 W (B) 250 W (C) 320 W (D) 400 W

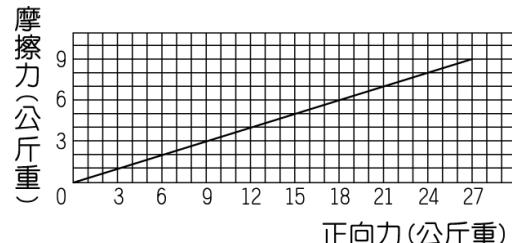
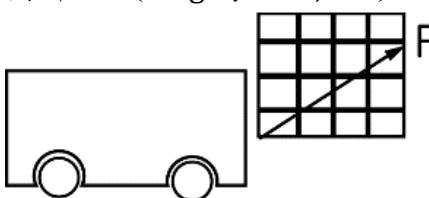
填充

- 【七賢 104】一質量為 10kg 的自由落體自離地面 50 公尺處落下，試回答下列問題：
(g=9.8m/s²)
 - 落下一秒的瞬間，力學能為_____J。
 - 物體落下到離地面 20 公尺處，其動能為_____ J。
- 【七賢 104】假設一物體在平面上重 5kgw，在高山上重 4.5kgw，今另取 A 物體在平地，B 物體在高山上，兩者重量相等，試回答下列問題：
 - A、B 兩物體的質量比為 A:B=_____。
 - A、B 兩物體所受的地球引力比為 A:B=_____。
- 【七賢 104】一質量 500 公克的滑車，作直線運動，其位置(x)與時間(t)關係如圖所示：
 
 - 第 1 秒末瞬間動能為_____ J。
 - 第 4~8 秒動能變化為_____ J。
- 【五福 105】一彈簧秤在重力加速度為 10 公尺／秒²處校正好，若用此彈簧秤在距地表為 2 倍地球半徑之上空，稱質量 90 公斤之物的重量應為_____ N。
- 【五福 105】下列工具：螺絲起子、喇叭鎖、汽車方向盤、擀麵棍、開瓶器、麵包夾、筷子屬於省力的機械有_____ 個。
- 【五福 105】如圖，甲、乙、丙三個物體的質量為 $3m_1=4m_2=12m_3$ ，甲乙丙三者之間的距離為 $r_2=2r_1$ 。若甲、乙之間的萬有引力為 F_1 ，乙、丙之間的萬有引力為 F_2 ，試回答下列問題：
 
 - 試根據圖，求出 $F_1:F_2$ 為_____。
 - 若乙、丙皆固定不動，則 $r_1:r_2$ 之比應為_____，才能使 $F_1:F_2=1:1$ 。
- 【五福 105】如圖，為半徑 20 公分的光滑半圓形軌道，將質量 2 公斤的小球從 A 點靜止釋放，沿軌道下滑。若忽略小球半徑，設重力加速度 $g=10$ 公尺／秒²，試回答下列問題：
 
 - 小球滑到 B 點時的速率為_____ m/s。
 - 小球滑到 C 點時的速率為_____ m/s。
 - 小球滑到 D 點時的力學能（相較於 B 點）_____ J。
- 【五福 105】如圖，A 物在光滑斜面上，容器中 B 物重 50gw，B 物的密度 2.5g/cm^3 今注水入容器中，維持平衡狀態，則 A 物重_____ gw。
 
- 【五福 105】圖左中的動滑輪裝置上有三個完全相同的彈簧 A、B、C，若施力 F 於彈簧 B 可將的 8kg 重物等速上拉，此時 B 彈簧伸長 3cm，則 C 彈簧會伸長_____ cm。
(三彈簧皆在彈簧限度內)
 



10. 【五福 105】如圖右所示，將 100kgw 之物體 A 放在距支點 20cm 處之槓桿上，槓桿全長 40cm，F 施力 125kgw 於輪軸，假設槓桿之重量可忽略不計，欲使槓桿呈水平平衡狀態，則輪軸的半徑比為_____。

11. 【五福 107】小珊用 5 公斤重的力，斜拖一物等速前進，拖力在水平方向分力為 4 公斤重，如圖所示：(設 g 為 10m/s^2)



- (1) 依照摩擦力與下壓的正向力之間的關係圖（十五），可推算貨物的重量為_____公斤重。
 (2) 小明將貨物往前拖 10 公尺，他對貨物所作的功為_____焦耳。
12. 【五福 107】速度為 200m/s 的槍彈，恰可射穿 5cm 厚的固定木板，若欲射穿厚 45cm 的木板（設槍彈所受的阻力不變），槍彈的速率最小應為_____公尺／秒。

13. 【五福 107】已知某行星半徑為地球的 3 倍，平均密度為地球 2 倍。若地球上一重 80 公斤之太空人，登陸此行星表面，則太空人體重變為_____公斤重。（球體的體積與半徑立方正比）

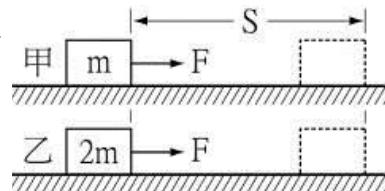
14. 【五福 107】有 0°C 水 1 公克，自距地面 20 公尺高處自由落入地面上一絕熱桶中，若減少的重力位能有 42% 轉變為熱能，且過程中水未蒸發質量不變，求水的末溫增為_____ $^\circ\text{C}$ 。
 ($H=ms\Delta T$ 且 1 卡 = 4.2 焦耳， $g=10\text{m/s}^2$)

15. 【五福 107】利用圖的方式，將 2 公噸岩石拉至斜面頂端。

若斜面長度為 50 公尺，如果以輪與軸半徑比為 2 : 1 的輪軸協助搬運，如頂端共有四人每人施力 20 公斤重，試問斜面高度最高不可超過_____公尺，才能搬運此岩石
 (所有阻力忽略不計)。

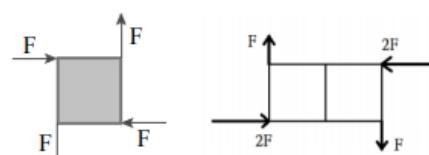


16. 【五福 107】如圖所示，在光滑的水平面上，靜止的甲、乙兩物體質量分別為 m 、 $2m$ ，受同樣的水平力 F 作用，沿力的方向移動相同距離 S ，施力 F 對則甲乙兩物平均功率比為_____。



17. 【陽明 104】圖為一質量均勻正方形面板及長方形面板，此長方形物體長恰為寬的兩倍，原本皆處於靜止不動的狀態下，當同時受四力作用後，其運動狀況可能有：

- (A) 會順時針轉動；(B) 會逆時針轉動；
 (C) 不轉動；(D) 會移動；(E) 不移動。則：
 (1) 正方形板的運動狀況為_____。
 (2) 長方形板的運動狀況為_____。

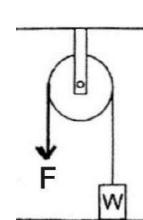
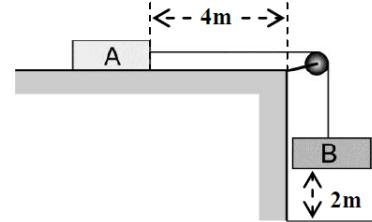
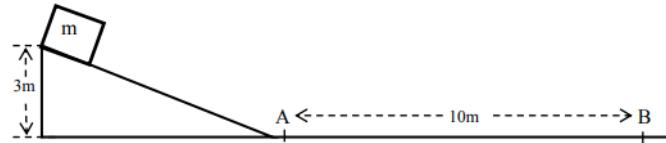
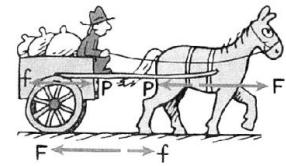
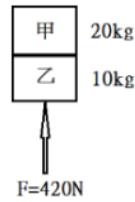


18. 【陽明 104】假設 α 星上的重力加速度約為地球上的 10 倍，若地球對 α 星的萬有引力為 F ，則
 (1) α 星對地球的萬有引力為何？_____。
 (2) 今在地球上有一物體，測得重量為 10kgw，若移至 α 星上，測得重量應為多少 kgw ?
 ($g_{\text{地}}=10\text{m/s}^2$) _____。

19. 【陽明 104】一輕桿（重量不計）長度 1 公尺，兩端各置於一磅秤上，如圖。一物體掛在距離輕桿左端 0.3 公尺處，若此時見右端磅秤讀數為 6 公斤重，則左端磅秤讀數應為_____公斤重。

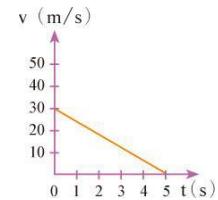


20. 【陽明 104】甲質量 20kg、乙質量 10kg。如圖，受一向上外力 $F=420N$ 作用。
已知此處重力加速度 $g=10m/s^2$ 。不計空氣阻力，
則甲對乙的反作用力為_____ N。
21. 【陽明 104】連環漫畫「馬的感覺」(horse sense，雙關語，意思為「粗淺常用的知识」) 中，馬提到了馬拉二輪車的力會被二輪車作用在牠身上的反作用力給抵消，所以合力為零，而無法前進，真的是這樣嗎？到底是什麼力讓馬與二輪車前進的呢？將所有作用在馬與二輪車的力全部標示在右圖，分析力圖有三組力：
馬跟二輪車之間的拉力 P ；馬跟地面之間的推力 F ；
二輪車車輪與地面間的摩擦力 f ；
 (1) 作用在「馬」的合力為何？ (A) $P-f$ (B) $F-P$ (C) $F-f$
 (2) 讓「馬與二輪車」系統前進的合力為何？ (A) $P-f$ (B) $F-P$ (C) $F-f$
22. 【陽明 103】將一質量 5kg 之物體 m 沿高度 3 公尺之光滑斜面下滑後進入一個粗糙的水平面 AB，如圖，若 AB 長 10 公尺，
且 m 物恰停止於 B 點，則：($g=10m/s^2$)
 (1) 摩擦力作功為_____ 焦耳。
 (2) 摩擦力之大小為_____ 牛頓。
23. 【陽明 103】根據愛因斯坦的質能互換公式，核反應之前後若有質量的損耗，其損耗的質量將會轉變成能量。若核反應前燃料棒的質量為 300.0 公斤，反應後變為 299.9 公斤，則反應後將會產生_____ 焦耳的能量。
24. 【陽明 103】以質量不計之輕繩連接質量皆為 4 公斤的 A、B 兩物，如圖，A 與桌緣的距離為 4 公尺，B 與地面的距離為 2 公尺，B 由靜止以加速度下降，著地瞬間的速率為 $4m/s$ 。若只考慮桌面與 A 之間的摩擦力，其餘的阻力皆不計，則此過程中：($g=10m/s^2$)
 (1) A 之重力對 A 作功_____ 焦耳。
 (2) B 之重力對 B 作功_____ 焦耳。
 (3) 摩擦力作功為_____ 焦耳。
 (4) 摩擦力大小為_____ 牛頓。
 (5) A 到達桌緣的瞬間，速率為_____ m/s 。
25. 【陽明 102】如圖，有一顆子彈，質量 200g，以 $200m/s$ 的速率飛向一個靜止的木塊，若木塊的質量為 4.8kg，當子彈打中木塊時，共有 96% 的能量損耗，且子彈卡在木塊內，則：
 (1) 子彈卡在木塊裡面之後，木塊的速率變為_____ m/s 。
 (2) 木塊之右邊有一斜面，若不考慮任何的摩擦力，則子彈打中木塊後，可爬升的最大高度為_____ 公尺。(設斜面固定不動； $g=10m/s^2$)
26. 【陽明 102】如圖，施一定力 F 使 W 之重物向上運動，若 $F=30N$ ，W 之質量為 2kg，且 F 持續作用 4 秒，試回答下列之問題：($g=10m/s^2$)
 (1) 若不考慮任何摩擦阻力，則 F 共作功_____ 焦耳。
 (2) 承上，此時（4 秒時）重物之位能為_____ 焦耳。
 (3) 承(1)，若 4 秒後停止施力，則重物最高可上升至離地_____ 公尺處。



27. 【五福 109】有一輛質量為 2 公噸的砂石車，以 30m/s 的速度行駛，當它緊急煞車，5 秒後停下，其速度(V)與時間(t)的關係如圖，則砂石車在煞車期間

- (1) 阻力作功大小為_____焦耳。
(2) 功率為_____瓦特。



解答：

1~10	CCDAB	ACABD	101~110	DBCDB	ADBCC	201~210	CADBD	CCBAB
11~20	CDCAD	CCBDD	111~120	CBAAC	BDAAD	211~220	BBABD	DCCBD
21~30	ACBCB	DCCAB	121~130	DCABA	DBAAA	221~230	BCCDD	ABCDC
31~40	DCBDA	CBADB	131~140	DCDDC	ACBAB	231~240	DBAAD	CBACC
41~50	BDDCD	BCBDA	141~150	D(AB)ABC	AACBB	241~250	ACBDB	DDBDB
51~60	BBCAB	BBCDA	151~160	ABCAD	BBBBB	251~260	DDCDA	DCCCA
61~70	DCBDB	CCDCA	161~170	BADBC	CBDCC	261~270	DCDAC	BADCD
71~80	AAACA	DDBAC	171~180	ADCAD	CADAC	271~280	ABDDA	BCDCB
81~90	DDDCB	DDAAA	181~190	BBAAD	BBDDB	281~290	ABCBC	CBDCE
91~100	BBAAB	CBCDC	191~200	ADDDB	DADDB	291~300	DDAC	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4900 2940	9:10 1:1	6.25 0	100	4	16:1 2:1	2 1 4	60	6	5:2
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15 400	600	480	0.02	4	$\sqrt{2}:1$	CE CE	F 100	14	280
21	22	23	24	25	26	27			
BC	-150 15	9×10^{15}	0 80 -16 8 $2\sqrt{2}$	8 3.2	1200 800 60	900000 180000			