

簡單機械

(一)簡單機械

A、機械：

(1)定義：能解決工作上的需要，幫助人類作功的裝置，皆可稱為機械。

(2)目的：(1)【省力】； (2)【省時】； (3) 改變【施力】的方向，使操作方便。

註：(1) 若使用單一的簡單機械時，則使用的目的僅能有上述三種的其中之一，即：省力的必定【費時】；省時的必定【費力】，不可能【省力】又【省時】。

(3)特性：

甲、任何機械不論省時或省力，但不能【省功】或【省能量】，即：

從作功的觀點，機械僅能【傳遞】功或能，但不能創造額外的功或能。

乙、利用機械作功時，施力先對機械作功，機械再對負載作功。

丙、如果有摩擦的存在，則機械在能量的傳遞過程中，會消耗一部份的功或能量。

丁、理想狀況下，若不考慮摩擦力的作用，則能量的傳遞過程中，便不會耗損；即：

$$\text{外力輸入的功} = \text{機械輸出的功}$$

(二)簡單機械

A、簡單機械應用了【槓桿】定律或【斜面】原理，作為傳遞功的裝置。

B、種類：

(1)【槓桿】：螺絲扳手、起釘桿、鑷子、掃把、拖把、裁紙刀、剪刀.....。

(2)【輪軸】：門把、方向盤、螺絲起子、汽車的後輪軸.....。

(3)【滑輪】：升旗旗桿頂端的滑輪、滑輪式的起重機.....。

(4)【齒輪】：鐘錶的齒輪零件、齒輪式的小玩具.....。

(5)【斜面】：山坡上的路面反復盤旋至山頂、樓梯、搬運大油桶至卡車.....。

(6)【螺旋】：螺絲釘、螺旋起重機、千斤鼎、螺旋壓榨機、刨冰機.....。

C、功的原理：

(1)沒有摩擦力時，施力對機械【輸入】的功=機械對負載【輸出】的功。

(2)省力必【費時】，施力【<】抗力，施力移動的距離【>】負載移動的距離。

(3)費力必【省時】，施力【>】抗力，施力移動的距離【<】負載移動的距離。

(4)有摩擦力時，施力對機械輸入的功=機械對負載【輸出】的功+【摩擦熱】。

例：右圖的槓桿可繞 O 點轉動，OA=20cm，OB=4cm。今於 A 點向上施力 10kgw，則：

(1)作用於左方活塞的力為向下【50】kgw。

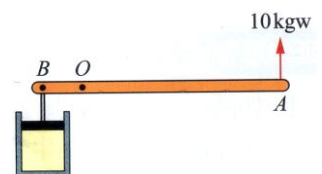
(2)A 點上升 4cm 時，B 點將下降【0.8】cm。

(3)此機械為【省力】【費時】的工具。

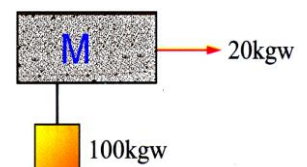
【解析】：(1) $F_B \times 4 = 20 \times 10 \rightarrow F_B = 50 \text{ kgw}$

(2) $10 \times 4 = 50 \times L \rightarrow L = 0.8 \text{ cm}$

(3) 由(1)(2)可知，此機械為省力費時，不省功的機械。



例：右圖中的機械 M 完全沒有摩擦力，今施力 20kgw 恰可拉起 100kg 的物體，則物體上升 50cm 時，右端的繩子必須拉動【250】cm。



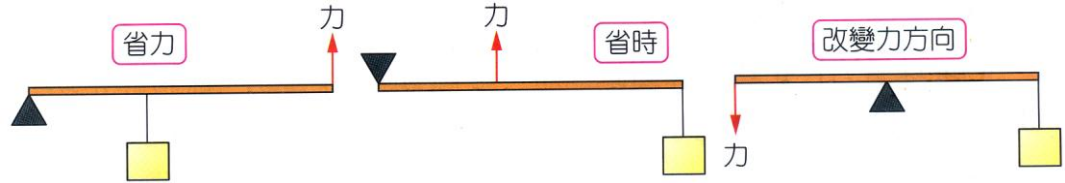
(三)槓桿原理的機械：

A、種類：【槓桿】、【輪軸】、【滑輪】、【齒輪】。

B、槓桿定律：

(1)內容：當槓桿平衡時，對支點所產生【順時鐘】方向的力矩和恰等於【逆時鐘】方所產生的力矩和，此種關係稱為【槓桿定律】。

(2)公式：【施力·施力臂=抗力·抗力臂】 【】 $d_1F_1 = d_2F_2$



類型	第一種槓桿	第二種槓桿	第三種槓桿
特點	支點在中間	抗力點在中間	施力點在中間
實例	 鉗子	 獨輪手推車	 釣魚竿
性質		省力費時	費力省時

C、槓桿：

(1)定義：

甲、能繞著【固定軸】或【固定點】轉動的硬棒，皆稱為槓桿。

乙、凡可繞固定點而轉動的硬棒，均可視為【槓桿】，而此固定點即為【轉軸】(支點)。

(2)槓桿的三要素：【支點(轉軸)】、【施力點】、【抗力點】。

(3)槓桿的種類：

甲、依據支點施力點抗力點位置的不同，可分為三類：

乙、第一種槓桿：【支點】在中間。

(a)目的：省力費時 → 施力【<】抗力；
施力臂【>】抗力臂。

(b)省時費力 → 施力【>】抗力；
施力臂【<】抗力臂。

(c)不省力也不省時 → 施力【=】抗力；
施力臂【=】抗力臂。

例：剪刀、起釘器、鉗子。

丙、第二種槓桿：【抗力點】在中間。

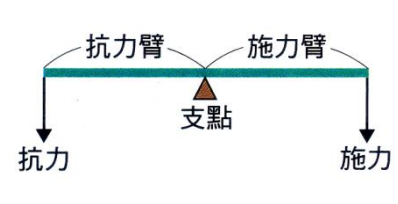
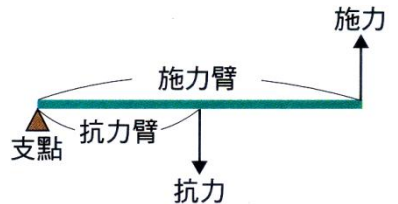
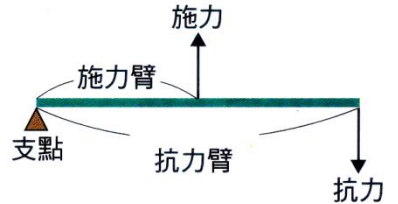
(a)目的：必定省力費時 → 施力【<】抗力；
施力臂【>】抗力臂。

例：開瓶器、裁紙刀、訂書機、獨輪手推車、開瓶器。

丁、第三種槓桿：【施力點】在中間。

(a)目的：必定省時費力 → 施力【>】抗力；
施力臂【<】抗力臂。

例：以長掃帚掃地、筷子、釣魚竿。

種類 項目	支點在中間的槓桿	抗力點在中間的槓桿	施力點在中間的槓桿
圖示			
特性	(1) 施力臂 ≥ 抗力臂 施力 ≤ 抗力 (2) 施力臂 ≤ 抗力臂 施力 ≥ 抗力 (3) 施力臂 = 抗力臂 施力 = 抗力	施力臂 > 抗力臂 施力 < 抗力	施力臂 < 抗力臂 施力 > 抗力
目的	可省力、省時 或改變施力方向	一定省力，但費時	一定省時，但費力
實例	剪刀、天平、桿秤、 起釘桿、鉗子	瓶蓋起子、裁紙刀、 獨輪推車、大型釘書機	筷子、掃帚、鑷子、 麵包夾、打棒球

D、輪軸：

(1)裝置：

- 甲、兩個半徑不等的圓柱，固定在同一轉軸上所組成的機械，其中半徑大者稱為輪，半徑小者稱為軸。
乙、輪與軸兩者固定在一起，輪轉一周，軸亦轉一周。

(2)原理：

依槓桿原理：

輪上施力(F)× 輪半徑(R) = 軸上抗力(w)× 軸半徑(r)

$$\frac{F}{w} = \frac{r}{R}$$

依功能原理：施力作功 = 抗力作功

施力 × 施力下拉的距離 = 抗力 × 物體上升的距離

$$F \times L = w \times h$$

$$\frac{F}{w} = \frac{h}{L}$$

(3)種類：

甲、省力輪軸：

(a) 施力在輪上，如圖。

(b) 因施力臂 > 抗力臂，故為省力費時的機械。

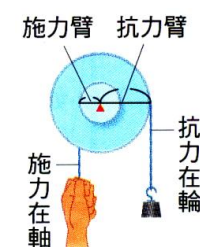
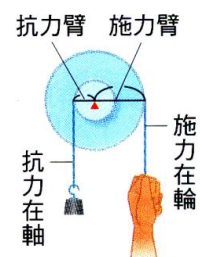
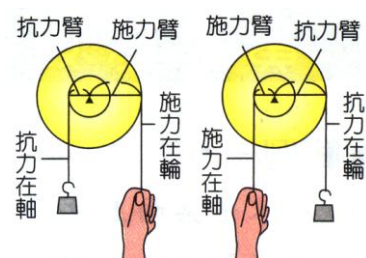
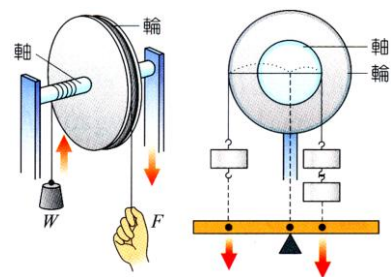
(c) 如：螺絲起子、汽車方向盤、喇叭鎖、自行車腳踏板等。

乙、省時輪軸：

(a) 施力在軸上，如圖。

(b) 因施力臂 < 抗力臂，故為省時費力的機械。

(c) 如：擀麵棍、汽車後輪軸、自行車的後輪等。



(4)性質：

甲、施力在【輪】上時，屬於【省力】的機械。

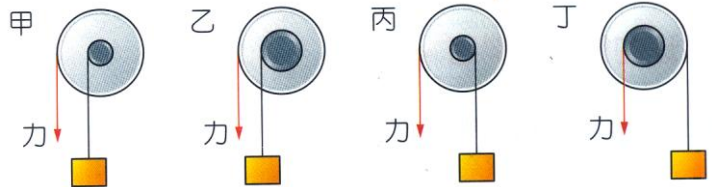
例：喇叭鎖、汽車的方向盤、螺絲起子。

乙、施力在【軸】上時，屬於【省時】的機械。

例：汽、機車的後輪軸、擀麵棍。

丙、輪半徑愈大或軸半徑愈小時，在輪上施力將愈【省力】。

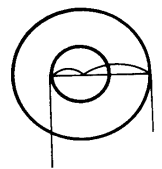
【題組】右圖中，甲、乙、丙、丁 4 個輪軸懸吊的重物相同。輪半徑相等，軸半徑甲=丙<乙=丁，試回答下列問題：



(1)向下施力拉動繩子時哪些輪軸的物體會上升？【丙丁】。

(2)承上題，何者使物體上升的施力最小(最省力)？【丙】。

【題組】一輪軸的輪半徑為 20cm，軸半徑為 5cm，軸上懸掛 40kgw 的重物，今欲使物體上升 20 公分，請回答下列問題：



(1)輪上要施力【10】kgw。

(2)該力需作功【80】焦耳。

(3)輪上的繩子要拉下【80】公分。

【題組】一輪軸面積比 4：1，今在軸上掛有 60 公斤重的物體(密度為 10g/cm³)，請回答下列問題：

(1)在輪上施力【30】公斤重，方能將物體等速抬起。

(2)在輪上將細繩拉下 60 公分，物體將上升【30】公分。

(3)將此物體完全浸於水中，在輪上需施力【27】公斤重。

(4)將此物體的體積浸於密度 0.8g/cm³的酒精中，在輪上需施力【27.6】公斤重。

E、滑輪：

(1)種類：

甲、通常分為三類：

(1)【定滑輪】

(2)【動滑輪】

(3)【滑輪組】。

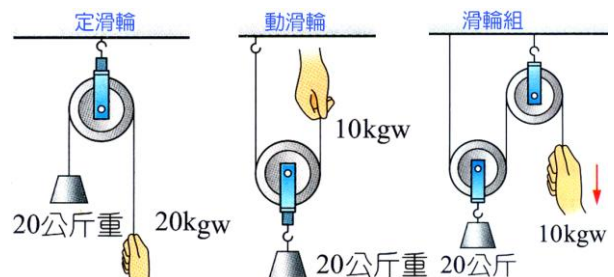
(2)定滑輪：

甲、定義：滑輪固定不動者，稱為定滑輪。

定滑輪可視為【支點】在中間的一槓桿變形。

∴施力臂=抗力臂=定滑輪的【半徑】

∴不計摩擦時，施力=抗力(物重)。



乙、作用：

(A)不省力，或省時，僅是為了使用方便(改變施力的方向)。

(B)繩拉下的距離＝物上升的距離。

(3)動滑輪：

甲、定義：

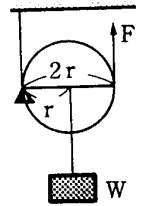
(a)滑輪的軸能隨著物體上下移動者，稱為動滑輪。

動滑輪可視為【抗力點】在中間的一槓桿變形。

∴施力臂＝動滑輪的【直徑】，抗力臂＝動滑輪的【半徑】。

∴動滑輪的【施力臂】是【抗力臂】的2倍。

(b)不計摩擦時，施力＝【1/2】抗力(物重)。



乙、作用：

(a)為【省力】但【費時】時的裝置。

(b)繩拉下的距離 L 時，物上升的距離為 1/2L 的高度。

(4)滑輪組：

甲、定義：將【定滑輪】和【動滑輪】組合使用時，即稱為滑輪組。

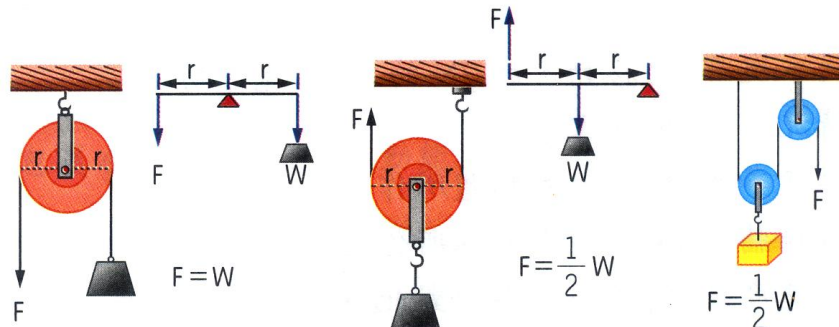
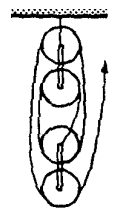
滑輪組沒有限制定滑輪或動滑輪的數目。

乙、作用：

(a)【動滑輪】的裝置愈多，愈省力。

(b)滑輪組中，同一條繩子的張力皆【相同】。

(c)不計摩擦時，施力作的功＝物體增加的【位能】。

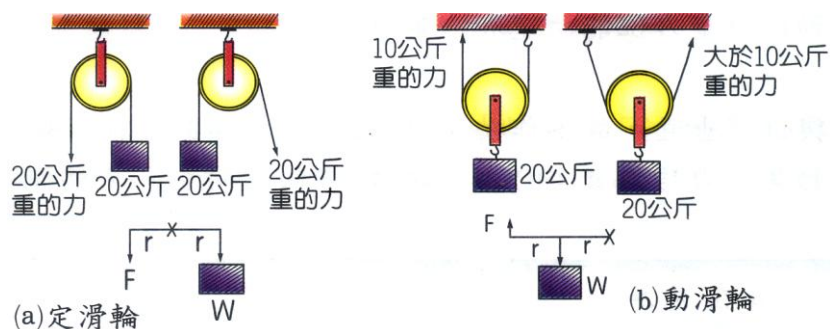


丙、不計滑輪重時，繩上施力的大小為物重的 $\frac{1}{2}$ ，可以達到省力的效果，但是物體

上升高度，卻只有施力向上拉動繩子所移動距離的 $\frac{1}{2}$ 。

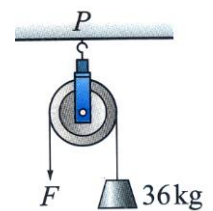
註：使用定滑輪時，繩子拉力的方向與拉力大小無關，原因是拉力方向始終與半徑垂直。

但使用動滑輪時，拉力大小與拉繩的方向有關，拉力方向與鉛直方向夾角愈大，拉力將會愈大。



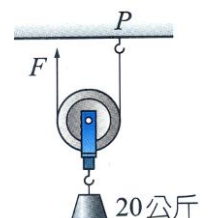
種類 項目	定滑輪	動滑輪	滑輪組
圖示			
原理	相當於支點在中間的槓桿	相當於抗力點在中間的槓桿	數個動滑輪與定滑輪的組合
目的	改變施力方向方便作功	可省力，但費時	同時改變施力方向與省力

【題組】右圖的定滑輪固定於 P 點，滑輪重 4kgw，懸吊的物體重 36kgw，試回答下列問題：



- (1) 摩擦力可略而不計，欲吊起物體至少需施力 F 為 **【36】** kgw。
- (2) 承上題，P 點的向上支撐力大小為 **【76】** kgw。
- (3) 施力的繩子向下掛動了 2 公尺，物體將上升 **【2】** 公尺。

【題組】右圖的動滑輪重 4kgw，下方懸吊著 20kg 的物體，繩子一端固定於 P 點，今欲使物體上升 1 公尺，試回答下列問題：



- (1) 欲吊起物體施力 F 至少需 **【12】** kgw。
- (2) 施力端的繩子須向上拉動 **【2】** 公尺。
- (3) P 點的向上支撐力為 **【12】** kgw。

F、齒輪：

(1) 裝置：

甲、有輪齒的輪軸，將兩齒輪相互咬合或以鏈條連接，可傳動或改變轉動方向的機械。

乙、附有鋸齒的輪軸，用來改變轉動的快慢或方向。

(2) 關係式：

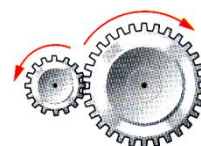
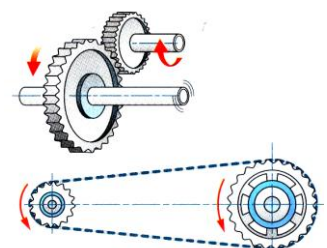
甲、大齒輪齒數 × 大齒輪轉速 = 小齒輪齒數 × 小齒輪轉速，因此小齒輪轉速較快。

乙、大小二齒輪直接嚙合時，轉動方向相反；
以鏈條傳動時，轉動方向相同。

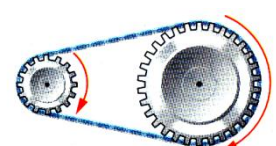
(3) 性質：齒輪能改變旋轉速度：

甲、大齒輪帶動小齒輪時，轉速會增加。

乙、小齒輪帶動大齒輪，轉速會減慢。



轉向相反



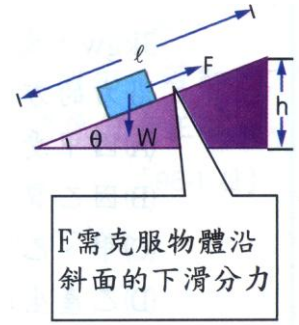
轉向相同

(四)應用斜面原理的機械：

A、斜面：

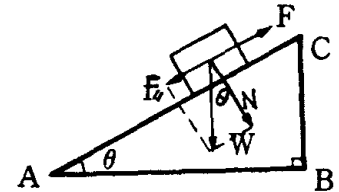
(1) 定義：

- 甲、任何和水平面成一【傾斜角度】的平面，皆可稱為斜面。
- 乙、斜面必為【省力】的裝置，斜面和水平的夾角【愈小】，愈省力；
斜面高度一定時，斜面長度【愈長】者，愈省力。
斜面不能【省功】。



(2) 作用：

- 甲、不計摩擦時，等速將物體推上斜面，需先克服【下滑力】，由於【下滑力】小於【物重】，因此沿斜面施力必為省力的裝置。
- 乙、光滑斜面上沿斜面施力，將物體等速推至斜面頂端時，必須施力 = 【下滑力】，此時：



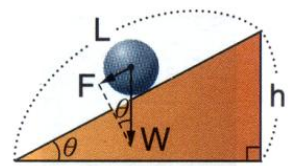
施力作功 = $[F \cdot \overline{AC} = F_{\text{下}} \cdot \overline{AC}] \text{ kgw} \cdot \text{m}$ ；

抗力作功 = 物體增加的【位能】 = $[w \cdot \overline{BC} = mg \cdot \overline{BC}] \text{ kgw} \cdot \text{m}$ ；

依據功能原理： $[F \cdot \overline{AC} = F_{\text{下}} \cdot \overline{AC} = w \cdot \overline{BC} = mg \cdot \overline{BC} \quad w \cdot \overline{BC} = mg \cdot \overline{BC}]$

$$F_{\text{下}} \cdot \overline{AC} = mg \cdot \overline{BC} \qquad F_{\text{下}} = mg \cdot \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}}$$

物體的下滑力 = 物重 $\times \frac{\text{斜面高}}{\text{斜面長}} \quad (F_{\text{下}} = w \times \frac{h}{L})$



- 丙、有摩擦存在，不施力而能使物體等速下滑的條件：

【下滑力】 = 【摩擦力】。

- 丁、有摩擦存在，靜止時物體保持靜止，需施力才能使物體等速下滑的條件：

【外力】 + 【下滑力】 = 【摩擦力】。

- 戊、有摩擦存在，靜止時物體保持靜止，施力將物體等速推至斜面頂端的條件：

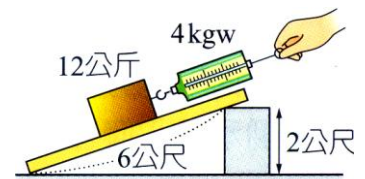
【下滑力】 + 【摩擦力】 = 【外力】。

(3) 應用：

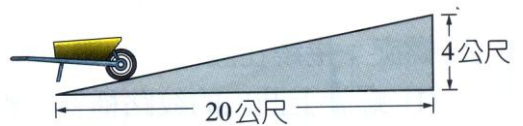
- 甲、斜面的傾斜角愈小，愈省力。
- 乙、無障礙坡道、樓梯、蜿蜒而上的山路、螺絲、附螺紋的瓶蓋、刀子或斧頭的刀口等也都是應用斜面的裝置。

例：右圖中的光滑斜面長 6 公尺、高 2 公尺，欲使 12 公斤重的物體沿斜面上升：

- (1)至少須施力【4】kgw。
- (2)沿斜面拉動 3 公尺，物體上升高度為【1】公尺。



【題組】工人推質量 40kg 的手推車沿右圖的斜坡等速率走了 10 公尺，已知重力加速度為 10m/s^2 ，試回答下列問題：



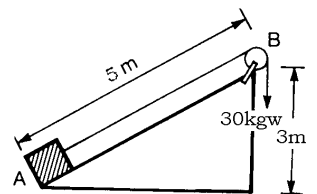
- (1) 手推車的重力位能增加了 **【800】** 焦耳。
- (2) 如果沒有摩擦力。工人沿斜面至少須施力 **【80】** 牛頓。
- (3) 假設工人沿斜面施力 100 牛頓推車，才能使推車等速率走，則推動 10 公尺時因摩擦消耗了能量 **【200】** 焦耳。

【題組】斜面長 10 公尺，高 5 公尺，將 60 公斤的重物置於斜面底部，以細繩綁住物體，繞過頂端的滑輪，施力將物體等速拉至斜面頂端，若不計摩擦力的影響，請回答下列問題：

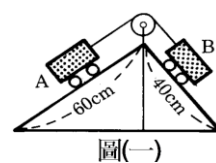
- (1) 沿斜面施力 **【30】** 公斤重，此時物體沿斜面的下滑力為 **【30】** 公斤重；
- (2) 施力對斜面輸入的功為 **【3000】** 焦耳，物體增加的位能為 **【300】** $\text{kgw} \cdot \text{m}$ 。
- (3) 細繩拉下 30cm 時，物體上升的高度為 **【15】** cm 。

【題組】斜面長 5 公尺，高 3 公尺，將一重物置於斜面，以細繩繫於物體，繞過頂端的滑輪，發現需 30kgw 的施力才能將物推至斜面頂端，請回答下列問題：

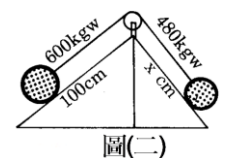
- (1) 若為光滑斜面，則物體重 **【50】** kgw ；此時施力作功 **【1500】** 焦耳；
- (2) 若為粗糙斜面，且摩擦力為 12kgw ，物體重 **【30】** kgw ；此時物體位能增加 **【900】** 焦耳；
- (3) 物體欲上升 15cm 時，施力端的細繩需做功 **【75】** 焦耳。



【題組】(1)圖(一)為雙斜面之裝置，若吊於定滑輪兩端的滑車達成平衡，若 A 車重 720gw ，則 B 車的重量為 **【480】** 克重。

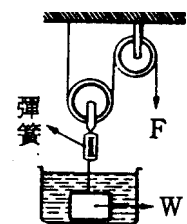


(2)圖(二)，若達成平衡，則 x 值為 **【80】** cm 。



【題組】物體 w 置於水中，當彈簧的伸長量為 2cm ，拉力 F 為 200 克重，此時系統達成平衡，並發現容器內排開水量為 100 克重，請回答下列問題：

- (1) 物體在水中的重量為 **【400】** 克重；在空氣中的重量為 **【500】** 克重。
- (2) 此物體的密度為 **【5】** g/cm^3 ；
- (3) 水槽移走後，欲達成平衡，需施力 **【250】** gw ，此時彈簧將再伸長 **【0.5】** cm 。



B、螺旋：

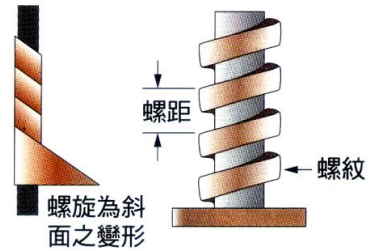
(1)裝置：

甲、為【斜面】的變形裝置；作為【省力】的簡單工具。

乙、螺旋上凸出的紋路稱為「螺紋」，
相鄰二螺紋間的距離為「螺距」。

丙、螺旋每旋轉一圈，螺旋本身會上升或下降【一】個螺距。

丁、螺旋轉動一周，前進或後退一個螺距；螺距愈小，愈省力。



(2)螺旋起重機：

甲、應用了【槓桿】及【斜面】兩種簡單機械的組合。

乙、設螺距為 d ，桿長為 L ，則沿著螺旋的切線方向施力 F ，
旋轉一圈，重量 w 的重物將抬高一螺距 d ：

$$\text{輸入功} = (2\pi L) \cdot F$$

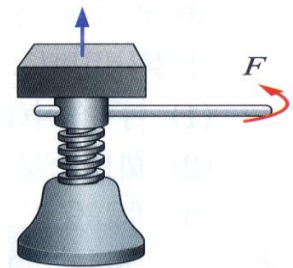
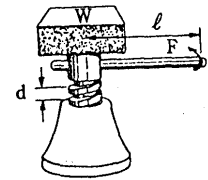
$$\text{輸出功} = w \cdot d$$

$$(2\pi L) \cdot F = w \cdot d$$

丙、螺紋愈密(螺距愈小)、施力的柄愈長的螺旋，愈【省力】。

丁、應用：

螺絲釘、螺旋起重機及附螺紋的瓶蓋等。



【題組】一螺旋起重機上有 1884kgw 的重物，有長 1 公尺的柄，螺距為 0.5cm，
今欲抬起重物，請回答下列問題：

(1)由上方俯視，起重桿旋轉的方向為【逆時針】；

(2)需朝哪個方向施力最省力？【垂直轉軸】；此時需用力【1.5】kgw 才能舉起重物，施力對機械作的功為【94.2】焦耳。

(3)欲使物體抬高 6 公分，起重桿需旋轉【12】圈。

(4) 此起重機旋轉 20 圈後共將物體抬高【10】cm；

() 1. 下列何者不是簡單機械的功能？

(A)省力 (B)省功 (C)改變作用力的方向 (D)省時。

【答案】：(B)

【解析】：

() 2. 關於機械的敘述，下列何者正確？

(A)機械為一種省力的裝置 (B)機械就是槓桿、滑輪、斜面的總稱 (C)只要能幫助人類作功的裝置，皆可稱為機械 (D)若沒有摩擦的存在，則機械即可又省力又省時。

【答案】：(C)

【解析】：

() 3. 有關於機械的敘述，下列何者正確？

(A)對機械施力愈大，則所作的功將愈多 (B)完成一件工作的時間愈短，則所作的功將愈多 (C)機械的作用可以省時、省力、又省功 (D)在不考慮摩擦力和機械動能的情況下，對機械輸入的功等於由機械輸出的能量。

【答案】：(D)

【解析】：

() 4. 下列敘述何者錯誤？

(A)機械能以省力費時的方式，幫助人類作功 (B)機械能以費力省時的方式，幫助人類作功 (C)即使不能省時或省力，機械依然能幫助人類作功 (D)機械能以增加功的方式，幫助人類作功。

【答案】：(D)

【解析】：

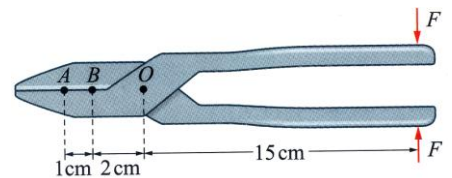
() 5. 在沒有摩擦的情況下，任何機械作功時

(A)輸入機械的功=重物增加的位能 (B)輸入機械的功>重物增加的位能 (C)輸入機械的功<重物增加的位能 (D)輸入機械的功 \geq 重物增加的位能。

【答案】：(A)

【解析】：

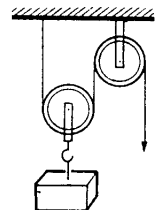
【題組】右圖是剪刀的示意圖，O 為轉軸，今於把手末端的施力 F 為 200N，試回答下列問題：



- (1) 置於 A 處被剪的物體受力大小為 **【1000】** N。
- (2) 置於 B 處被剪的物體受力大小為 **【1500】** N。
- (3) 在 A、B 二點中，**【B】** 處剪東西時較省力？。

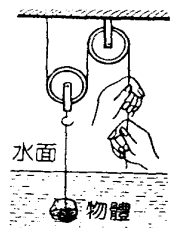
【題組】如圖的滑輪組，每個滑輪重 4kgw，今欲提升 60kgw 的重物，請回答下列問題：

- (1) 不計摩擦時，需施力 **【32】** kgw；
- (2) 若繩子夠長，今將定滑輪的繩子拉下 40cm，物體升高的高度應為 **【20】** cm；



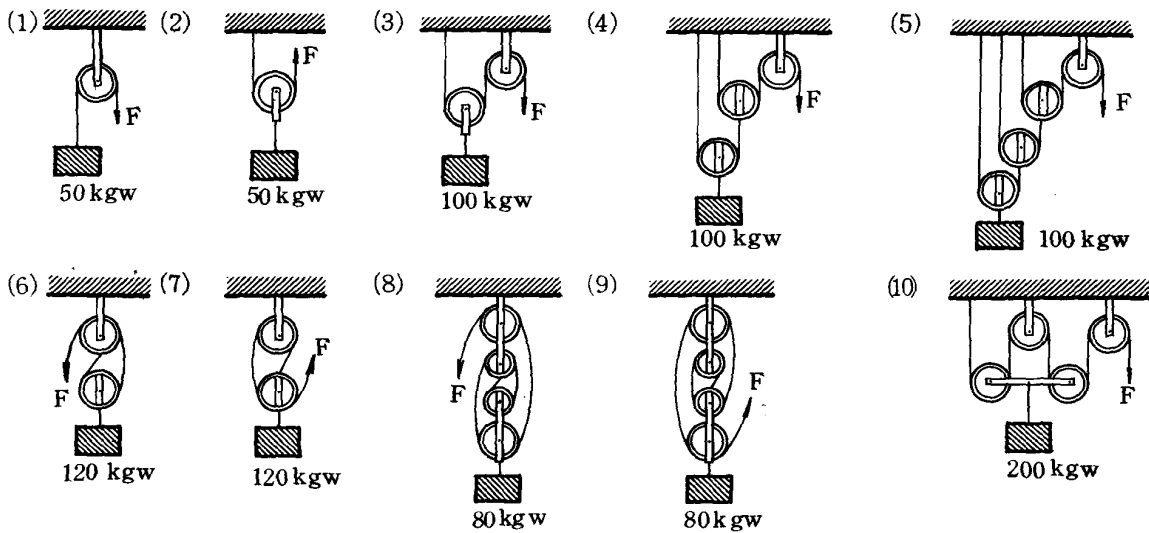
【題組】某人用一滑輪組，如圖以 20 公斤重的力方能吊住一水中正立方體的金屬，已知金屬邊長為 10cm，若定滑輪及動滑輪皆為 4kg，試回答下列問題：

- (1) 若吊出水面，物體重量將增加 **【1】** 公斤重。
- (2) 物體吊出水面後，此人應施 **【20.5】** 公斤重的力，才能將物體吊上。
- (3) 物體密度為 **【3.7】** g/cm³。
- (4) 若動滑輪重 10kgw，則物體吊出水面後，此人至少應施力 **【23.5】** 公斤重。
- (5) 承上題，將此金屬置入密度為 0.8g/cm³ 的液體中，需施力 **【23.1】** kgw。



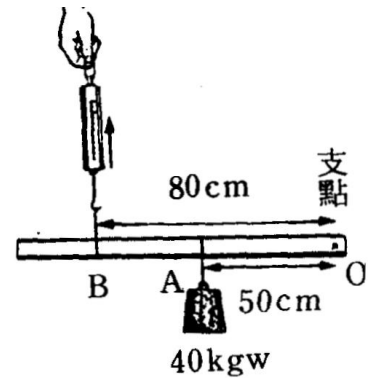
【題組】如圖之裝置，請求出下列各圖中的 F 值：

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
50kgw	25kgw	50kgw	25kgw	12.5kgw
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
60kgw	40kgw	20kgw	16kgw	50kgw



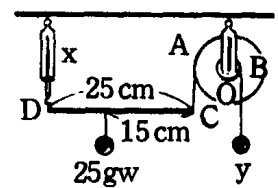
1. 如圖， $OB = 80$ 公分， $OA = 50$ 公分，重物 = 40 公斤重；則：

- (1) 以彈簧秤作用在左側 B 點，應施力 **【25】** 公斤重，才可以將重物提起。
- (2) 欲將重物提升 5 公分，則施力處 B 點應提升 **【8】** 公分。
- (3) 承上題，施力作功 **【20】** 焦耳，重物獲得位能為 **【20】** 焦耳。
- (4) 此種槓桿是否一定省力？**【是】**。



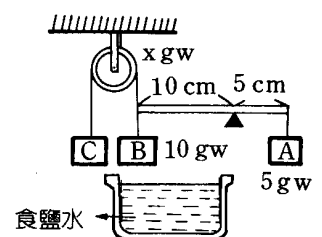
2. 如圖，整個系統在平衡狀態時，槓桿 CD 全長 25 公分，不計槓桿重量，置於桿上的重物為 25gw，距 C 端為 15 公分， $OA = 2OB$ ，則：

- (1) 彈簧秤的讀數 x 為 **【15】** gw。
- (2) 掛在輪軸上的重物 y 為 **【20】** gw。

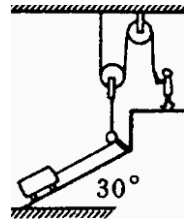


3. 如圖，A 為 5gw 的鐵塊，B 為 10gw 的玻片 (密度為 2.5g/cm^3)，C 物重量未知，請回答下列問題：

- (1) 欲使系統平衡，則 C 物重量應為 **【7.5】** gw。
- (2) 當平衡後，將 B 物浸於密度 1.1g/cm^3 的食鹽水中，欲使槓桿保持平衡，應 **【減少】** (填：增加、減少) C 物的重量 **【3.1】** gw。



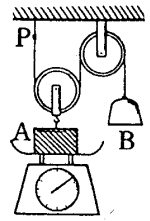
4.如圖，斜面的斜角 30° ，斜面長 6 公尺，物重 200 公斤重，若滑輪與斜面均無摩擦力，試回答下列問題：



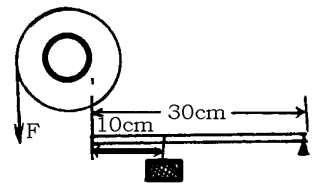
- (1) 此人應施力 **【50】** 公斤重，才能把物體拉上來。
- (2) 當物體由斜面底至斜面頂時，此人須作功 **【6000】** 焦耳，物體的位能增加 **【6000】** 焦耳。
- (3) 此時，應拉下繩長 **【12】** 公尺。

5.如圖，A 物重 10 公斤重，B 物重 4 公斤重，滑輪每個重 2 公斤重，請回答下列問題：

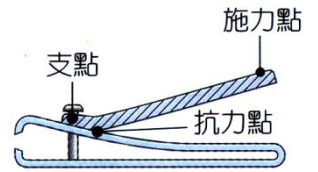
- (1) P 點受力 **【8】** 公斤重。
- (2) 臺秤指針指 **【4】** 公斤重。
- (3) 欲使物體平衡需加 **【2】** 公斤重之物體在 **【B】** 上。



6.如圖，輪軸與槓桿組合裝置，輪半徑為 100 公分，軸半徑 60 公分，已知物重 30kgw，今欲使槓保持水平，需在輪上施力 **【12】** 公斤重。



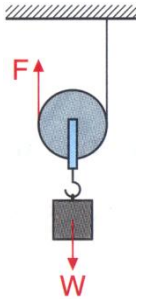
- ___ 1.右圖為指甲刀之示意圖，指甲刀的「斜線部分」為一簡單機械，關於此簡單機械的敘述，下列何者正確？
 (A)它是省力的機械 (B)它是省功的機械 (C)它是運用斜面裝置的機械 (D)它是施力臂小於抗力臂的機械。



【答案】：(A)

【解析】：

- ___ 2.如右圖，在動滑輪下方掛 W 公斤重的物體，且施一力 F 使動滑輪等速度往上升。假設繩子與動滑輪的質量及各接觸面的摩擦力不計，則在物體上升期間，下列敘述何者正確？
 (A)本裝置為省時、費力的機械 (B)拉上繩子的長度等於物體上升的距離 (C)至少需施力 w 公斤重，才可使物體上升 (D)施力所做的功等於物體所增加的重力位能。



【答案】：(D)

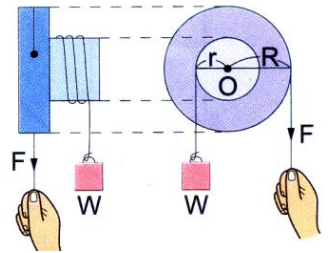
【解析】：

- ___ 3.汽車的方向盤和收音機上的轉鈕，是利用哪一種簡單機械製成的？
 (A)槓桿 (B)滑輪 (C)輪軸 (D)斜面

【答案】：(C)

【解析】：

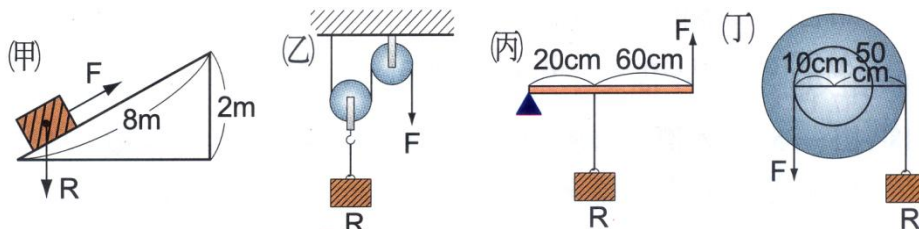
- ___ 4.有一輪軸，輪半徑為 R ，軸半徑為 r ，如右圖。施力 F 將繩拉下距離 L ，使得重量 w 的物體等速上升距離 H ，下列敘述何者正確？
 (A)施力 F 大於物重 W (B)施力 F 拉下距離 L 大於物體上升距離 H (C)以軸心為支點，施力產生的力矩為 FXL (D)施力對物體作功為 FXR 。



【答案】：(B)

【解析】：

- ___ 5.右圖裝置中物體重量均為 R ，且滑輪重與摩擦力不計，哪些機械省力程度相同？

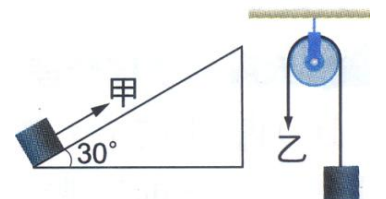


- (A)甲乙 (B)甲丙 (C)甲丁 (D)乙丁。

【答案】：(B)

【解析】：

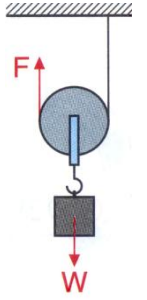
- ___ 6.甲與乙兩人欲分別將質量 50 公斤的重物自地面移至同一高度，甲沿光滑斜面施力推動重物，乙利用定滑輪使重物垂直上升，重物均等速度移動，如右圖。假設定滑輪與繩子均無摩擦力，則下列關於施力與作功情形的敘述何者正確？
 (A)施力：甲 < 乙；作功：甲 < 乙 (B)施力：甲 < 乙；作功：甲 = 乙 (C)施力：甲 = 乙；作功：甲 < 乙 (D)施力：甲 = 乙；作功：甲 = 乙。



【答案】：(B)

【解析】：

7. 如右圖，在動滑輪下方掛 W 公斤重的物體，且施一力 F 使動滑輪等速度往上升，假設繩子與動滑輪的質量及各接觸面的摩擦力不計，則在物體上升期間，下列敘述何者正確？



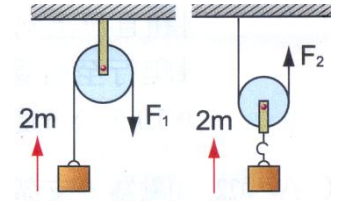
(甲)本裝置為省時、費力的機械；(乙)拉上繩子的長度等於物體上升距離的兩倍；(丙)至少需施力 W 公斤重，才可使物體上升；(丁)施力所做的功等於物體所增加的重力位能。

(A)甲丙 (B)乙丁 (C)甲丁 (D)乙丙。

【答案】：(B)

【解析】：

8. 分別使用定滑輪和動滑輪，將相同質量的物體等速拉高 2 公尺，如右圖。若不計摩擦力和滑輪重，下列何者錯誤？

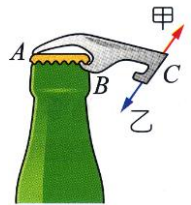


(A)施力大小： $F_1=2F_2$ (B) F_2 拉上的繩子長度為 2 公尺 (C) F_1 拉下的繩子長度為 2 公尺 (D)兩物體獲得的重力位能相等。

【答案】：(B)

【解析】：

9. 右圖是用開瓶器打開啤酒瓶蓋的示意圖， C 為施力點，則 A 、 B 中何者為支點？施力的方向為甲或乙？

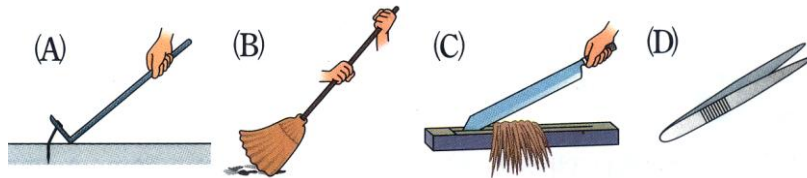


(A) A 為支點，施力方向甲 (B) A 為支點，施力方向乙 (C) B 為支點，施力方向甲 (D) B 為支點，施力方向乙。

【答案】：(A)

【解析】：

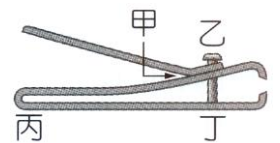
10. 下列哪一項工具為抗力點在中間的槓桿？



【答案】：(C)

【解析】：

11. 右圖是常用指甲刀的側視圖，它可視為上、下二個槓桿的組合，則上、下二槓桿的支點各為何？

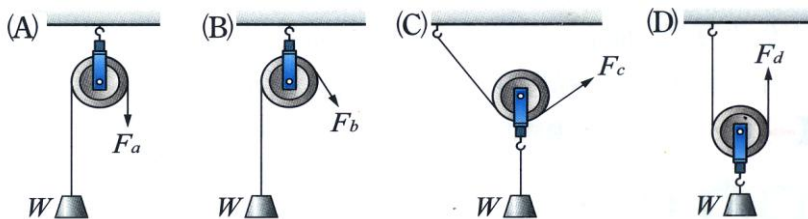


(A)甲、丙 (B)甲、丁 (C)乙、丙 (D)乙、丁。

【答案】：(C)

【解析】：

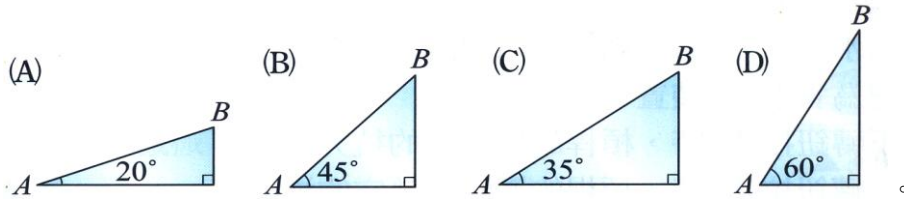
12. 使用滑輪提升重物，下列各滑輪大小相同，哪一種方式最省力？



【答案】：(D)

【解析】：

___13. 下列傾斜角不同的光滑斜面上分別推動同一物體由 A 至 B，沿哪一個斜面推動最省力？



【答案】：(A)

【解析】：

___14. 有一輪軸的輪半徑 20 公分，軸半徑 10 公分，下列敘述何者正確？

(A)輪轉一圈軸轉兩圈 (B)屬於抗力點在支點與施力點之間的槓桿的變形 (C)若在軸上掛 5 公斤重則在輪上至少要施力 10 公斤重才可平衡 (D)若軸上物體上升 1 公尺，則輪上的繩子須拉下 2 公尺。

【答案】：(D)

【解析】：

___15. 以下敘述何者較正確？

(A)任何簡單機械都可省力 (B)任何簡單機械都可省時 (C)簡單機械若不是用來省力，就是用來省時省功 (D)簡單機械只能用來傳遞功。

【答案】：(D)

【解析】：

___16. 如右圖，三種抬石頭方法中，何者必費力？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)無法判定。

【答案】：(C)

【解析】：



___17. 一省力的輪軸，輪面積為 100 平方公分，軸面積為 4 平方公分，今欲舉起 200 公斤重的物體時，至少須施力若干公斤重？

(A) 8 (B) 40 (C) 100 (D) 200

【答案】：(B)

【解析】：

___18. 利用斜面將物體由低處移至高處，較為容易，這是因為：

(A)地球對物體的吸引力變小 (B)沿斜面的施力小於物體本身的重量 (C)斜面以力幫忙把物體推上高處 (D)產生摩擦力的緣故。

【答案】：(B)

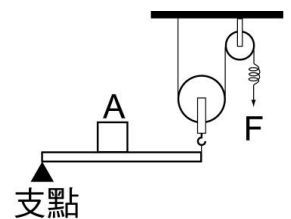
【解析】：

___19. 如圖，將 100 kg 之物體 A 放在距支點 40 cm 處之槓桿上，槓桿全長 100 cm，假設槓桿與滑輪及彈簧之重量可略而不計，彈簧每伸長 1 cm 須施力 10 kgw，欲使槓桿成水平平衡狀態，須施力 F 於彈簧，此時彈簧之伸長量為多少公分？

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6。

【答案】：(A)

【解析】：

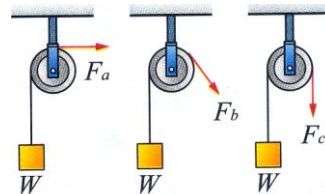


20. 如圖，下列各種拉動定滑輪的方式，何者所需的施力最小？

- (A) F_a (B) F_b (C) F_c (D)以上均相同。

【答案】：(D)

【解析】：



21. 下列何種槓桿不是省力裝置？

- (A)裁紙器 (B)起釘器 (C)老虎鉗 (D)長柄掃把

【答案】：(D)

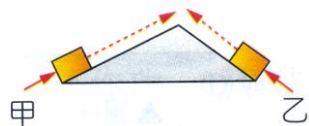
【解析】：

22. 右圖中，甲、乙二人分別沿左、右二斜面，將等重的二物體由底部等速推至斜面頂端，若接觸面的摩擦力可略而不計，則甲、乙二人何者較省力？

- (A)甲 (B)乙 (C)甲乙均相同 (D)無法判定。

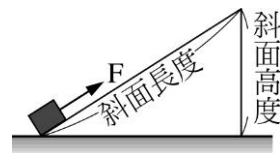
【答案】：(A)

【解析】：



23. 如圖，沿一光滑斜面施力 F ，將物體由斜面底端等速度拉到頂端，下列敘述何者正確？

- (A)物體沿斜面上升過程中，因為速度不變，所以位能保持不變 (B)施力 F 的大小等於物體的重量 (C)斜面高度固定時，斜面長度愈大，施力 F 愈小 (D)斜面長度固定時，斜面高度愈大，施力 F 愈小。



【答案】：(C)

【解析】：

24. 提升東西用的輪軸裝置，輪和軸半徑比為 $2:1$ ，拉動繩子使物體上升，那麼在上升中每拉 6 m ，則物體應上升多少 m ？

- (A) $6/2\pi$ (B) 6 (C) 3 (D) $3/2\pi$ 。

【答案】：(C)

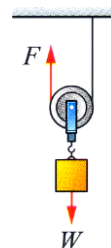
【解析】：

25. 如右圖，動滑輪下方掛 W 公斤重的物體，且施一力 F 使動滑輪等速度往上升，假設繩子與動滑輪的質量及各接觸面的摩擦力不計，則在物體上升期間，下列何者正確？

- (A)本裝置為省時、費力的機械 (B)拉上繩子的長度等於物體上升的距離 (C)至少需施力 W 公斤重，才可使物體上升 (D)施力所做的功等於物體所增加的重力位能。

【答案】：(D)

【解析】：



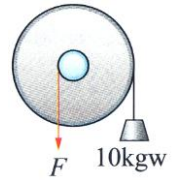
26. 一斜面長 20 公尺，高 10 公尺，今沿斜面施以 30 牛頓之力，可把一重 50 牛頓的物體由斜面底等速推升至斜面頂，此力共作功多少？

- (A) 300 焦耳 (B) 600 焦耳 (C) 500 焦耳 (D) 1000 焦耳。

【答案】：(B)

【解析】：

27. 右圖中的輪軸，輪緣上懸吊著 10 公斤重物體，輪半徑 12 公分，軸半徑 3 公分，今欲使物體上升 3 公尺，則軸緣的繩子至少要下拉若干公尺？
 (A)0.75 公尺 (B)1.5 公尺 (C)3 公尺 (D)12 公尺。



【答案】：(A)

【解析】：

28. (甲)螺絲起子；(乙)麵包夾子；(丙)筷子；(丁)拔釘器，以上哪些為省力的槓桿？
 (A)丙丁 (B)甲丙 (C)甲丁 (D)乙丙。

【答案】：(C)

【解析】：

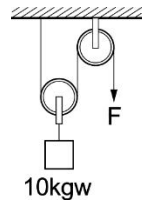
29. 有關斜面的敘述，下列何者錯誤？

(A)可以省功亦可產生能 (B)斜角愈大，其斜面高與斜面的比值愈大 (C)使用斜面的目的是要省力而費時 (D)利用斜面可以省力，因為斜面負擔了一部分物重。

【答案】：(A)

【解析】：

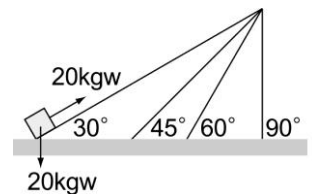
30. 右圖為一滑輪組的裝置，不計摩擦力及滑輪組的重量，欲將 10 kgw 的重物提升，至少需施力 F 多少 kgw？
 (A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20。



【答案】：(A)

【解析】：

31. 將 20 kgw 物體垂直和沿著不同角度斜面往上推到高度 1 m 處，假設摩擦力可以忽略不計，有關外力和功的敘述何者錯誤？
 (A)斜面角度為 45° 時，施力為 $10\sqrt{2}$ kgw (B)斜面角度為 60° 時，施力為 $10\sqrt{3}$ kgw (C)斜面可以省力 (D)斜面可以省功。



【答案】：(D)

【解析】：

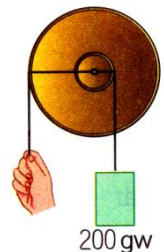
32. 利用斜面把物體移高，如果要愈省力，則須：

(甲)斜面長度愈長愈好；(乙)斜角愈小愈好；(丙)斜角愈大愈好；(丁)斜面長度愈短愈好。
 (A)甲乙 (B)乙丁 (C)丙丁 (D)甲丙。

【答案】：(A)

【解析】：

33. 右圖為一個輪軸，輪半徑為 10cm、軸半徑為 4cm，利用此輪軸拉起一個重 200gw 的物體，則在輪上至少需往下施力 F 多少？
 (A)50gw (B)80gw (C)200gw (D)500gw。



【答案】：(B)

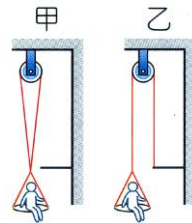
【解析】：

34. 下列何種機械不屬於施力點介於支點和抗力點之間的槓桿？
 (A)船槳 (B)鑷子 (C)開瓶器 (D)筷子。

【答案】：(C)

【解析】：

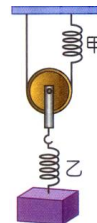
35. 圖中體重 50 公斤的小明乘坐在滑輪下方的吊椅上，甲圖中定滑輪下方的兩段繩子均繫在吊椅上方，乙圖中改將右方的繩子繫在牆壁上突出的鐵條上，假設繩子所能承受的最大張力為 40 公斤重，吊椅重量不計，則甲、乙二圖中小明是否會因繩子斷裂而摔下來？
 (A)甲、乙均會斷裂 (B)甲、乙均不會斷裂 (C)甲會斷裂，乙則不會 (D)乙會斷裂，甲則不會。



【答案】：(D)

【解析】：

36. 右圖中甲、乙是相同材質的彈簧，今在乙彈簧下方掛 300gw 的物體，假設甲、乙兩彈簧受力都在彈性限度內(動滑輪重量不計)，則下列有關甲、乙兩彈簧受力與伸長量的敘述，何者正確？
 (A)受力比為 1：1、伸長量比為 1：1 (B)受力比為 2：1、伸長量比為 2：1
 (C)受力比為 1：2、伸長量比為 1：2 (D)受力比為 1：2、伸長量比為 2：1。



【答案】：(C)

【解析】：

37. 敏浩利用滑輪組自製一個手動升降機，如右圖，已知敏浩與升降機共重 45kgw，則不計任何阻力下，敏浩至少需往下施力若干才能使自己往上升？
 (A)15kgw (B)30kgw (C)45kgw (D)60kgw。



【答案】：(A)

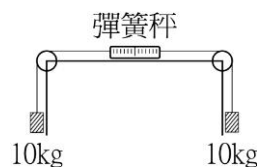
【解析】：

38. 有一輪軸，輪之半徑為軸之半徑的 4 倍，現欲舉起軸上 40 公斤重物，至少須施力多少？
 (A) 160 公斤重 (B) 80 公斤重 (C) 40 公斤重 (D) 10 公斤重。

【答案】：(D)

【解析】：

39. 一彈簧秤的兩端用兩條細繩跨過兩個定滑輪，繩子的兩端分別繫上 10 公斤重的物體（如圖），繩子的質量及繩與滑輪之摩擦力不計，則此時彈簧秤之讀數為何？



- (A) 0.0 公斤重 (B) 5.0 公斤重 (C) 10.0 公斤重 (D) 20.0 公斤重。

【答案】：(C)

【解析】：

40. 以下是凱杰一天所做過的事：用麵包夾夾取麵包、用掃帚掃地、用裁紙鋤刀裁紙、用筷子吃飯、用鋼剪剪鐵片、用開瓶器打開瓶蓋、用羽毛球拍打羽毛球、用筆寫自然筆記。以上器具中，施力點在中間的共有幾項？

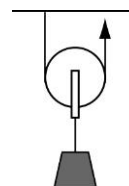
- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7。

【答案】：(B)

【解析】：

41. 如圖，下列敘述何者正確？

- (A)為一省功裝置 (B)使用時為一較費力的機械 (C)抗力點在支點與施力點之間 (D)使用時至少可省一半的力。



【答案】：(C)

【解析】：

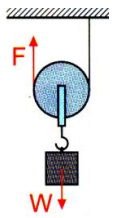
42. 下列簡單機械若不考慮摩擦力，在使用時何者無法達到省時的目的？

- (A) 輪軸 (B) 槓桿 (C) 齒輪 (D) 斜面。

【答案】：(D)

【解析】：

43. 右圖，在動滑輪下方掛 W 公斤重的物體，且施一力 F 使動滑輪等速度往上升，假設繩子與動滑輪的質量及各接觸面的摩擦力不計，則物體上升期間，下列何者正確？

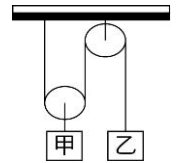


- (A) 本裝置為省時，費力的機械 (B) 拉上繩子的長度等於物體上升的距離 (C) 至少需施力 w 公斤重，才可使物體上升 (D) 施力所做的功等於物體所增加的重力位能。

【答案】：(D)

【解析】：

44. 如圖，在滑輪組的滑輪上分別掛上砝碼甲、乙後，恰好達靜力平衡，若滑輪重、繩重及摩擦力均皆可忽略不計，則甲、乙的重量關係為何？



- (A) 甲 $>$ 乙 (B) 甲 $<$ 乙 (C) 甲 = 乙 (D) 無特定關係。

【答案】：(A)

【解析】：

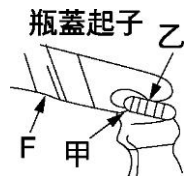
45. 棒球比賽時，建民打擊揮棒時，此應屬於何種簡單機械？

- (A) 省力的槓桿 (B) 省時的槓桿 (C) 省功的槓桿 (D) 以上皆非。

【答案】：(B)

【解析】：

46. 如圖，使用瓶蓋起子打開汽水瓶蓋的敘述，何者錯誤？

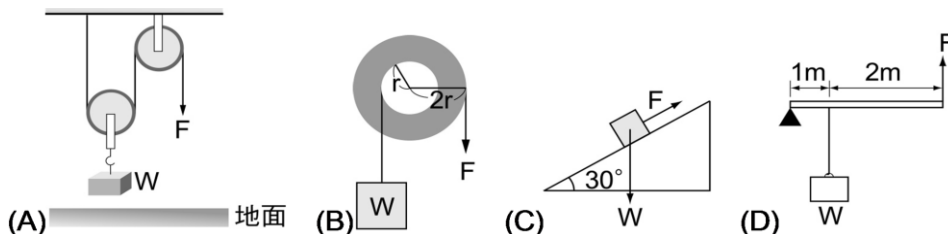


- (A) 圖中乙點為支點 (B) 圖中甲點為抗力點 (C) 依圖中施力的方式，可知施力臂大於抗力臂 (D) 此種瓶蓋起子屬於費力的槓桿。

【答案】：(D)

【解析】：

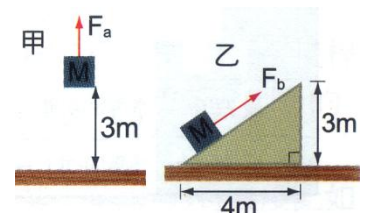
47. 下列各種簡單機械，哪一種機械最能省力？（圖中 W 表抗力， F 表施力）



【答案】：(D)

【解析】：

48. 如右圖甲，欲將某物體向上提升 3 公尺，最少需施力 F_a ，現若將物體改置於光滑無摩擦之斜面上，如右圖乙，同樣欲提升 3 公尺，則沿斜面之拉力 F_b 至少為多少？是否較省時？



- (A) $F_b = 0.6F_a$ ，較費時 (B) $F_b = 0.6F_a$ ，較省時 (C) $F_b = 0.75F_a$ ，較費時 (D) $F_b = 1.3F_a$ ，較省時。

【答案】：(A)

【解析】：

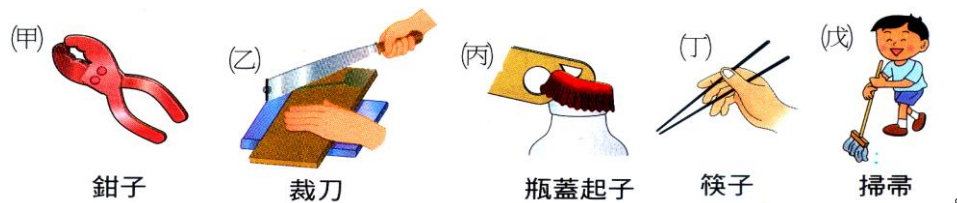
49. 有關於施力點的位置在支撐點和抗力點之間的槓桿；下列哪一種器具是應用了此槓桿？
(甲)手握原子筆寫字 (乙)汽水瓶蓋起子之使用 (丙)用竹掃把掃地 (丁)用筷子吃飯 (戊)使用螺絲起子。

(A)甲乙 (B)乙戊 (C)甲丙丁 (D)丙丁戊。

【答案】：(C)

【解析】：

50. 下列圖中各種工具，何者在使用上是屬於施力點在中央的槓桿？



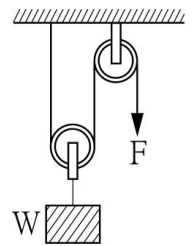
(A)甲、丁 (B)乙、丙 (C)丁、戊 (D)丙、戊。

【答案】：(C)

【解析】：

51. 右圖是由一個定滑輪及一個動滑輪所組成的滑輪組，在動滑輪下掛 W 公斤重的物體，(滑輪重及摩擦力不計) 下列敘述何者正確？

(A)至少需施力 W ，才可使物體上升 (B)拉下繩子的長度 = 物體上升的距離
(C)施力所作的功 = 物體增加的重力位能 (D)本裝置為省時費力的機械。



【答案】：(C)

【解析】：

52. 雯馨的媽媽使用銳利的剪刀剪開布料，試問使用一般剪刀輕易剪開布料，主要是運用了下列哪幾項簡單機械？ (甲)槓桿；(乙)輪軸；(丙)斜面；(丁)滑輪。

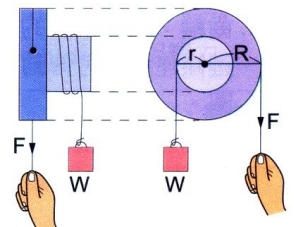
(A)甲 (B)甲丙 (C)乙丁 (D)甲乙丙丁。

【答案】：(B)

【解析】：

53. 有一輪軸，輪的半徑為 R ，軸的半徑為 r ，如右圖。施力 F 將繩下拉距離 L ，使得重量 W 的物體等速上升的距離 H ，下列何者正確？

(A)施力 F 大於物重 W (B)施力拉下距離 L 大於物體上升距離 H
(C)以軸心為支點，施力的力矩為 FXL (D)施力對物體作功為 FXR 。



【答案】：(B)

【解析】：

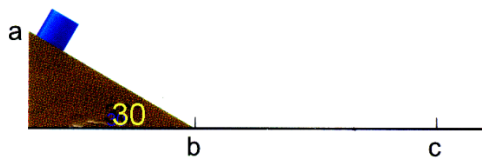
54. 若芸使用螺絲起子將鬆脫的螺絲旋緊，這兩樣工具各是何種機械原理的應用？

(A)螺絲起子為輪軸，螺絲為螺旋 (B)螺絲起子為螺旋，螺絲為輪軸 (C)螺絲起子和螺絲皆為輪軸 (D)螺絲起子和螺絲皆為螺旋。

【答案】：(A)

【解析】：

55. 如右圖，斜面頂端 a 處有一 4kg 的物體，光滑斜面長 5m。bc 為粗糙平面，摩擦力 4.9N。若該物體由 a 點下滑到 c 點時停止不動，則 bc 長度？
(A)5m (B)10m (C)15m (D)20m。



【答案】：(D)

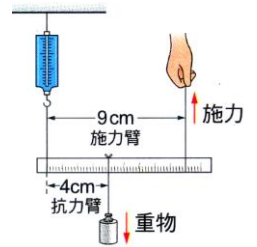
【解析】：

56. 有關螺旋的敘述，下列何者錯誤？
(A)是斜面的一種變形 (B)每轉一圈，螺旋即上升或下降一個螺距
(C)螺紋愈密，愈費力 (D)需旋轉的瓶蓋是螺旋的運用。

【答案】：(C)

【解析】：

57. 軒雅將槓桿的一端掛在彈簧秤下，如圖，若施力臂長 9 公分，抗力臂長 4 公分，當槓桿呈水平平衡時，彈簧秤顯示之讀數為 200 公克重，若槓重不計，則物重為多少公克？
(A)160 (B)250 (C)360 (D)450。



【答案】：(C)

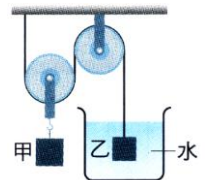
【解析】：

58. 螺絲起子為用來旋緊螺絲的工具，試以所學之力矩觀念，判斷下列敘述何者正確？
(A)螺絲起子越長使用時越費力 (B)螺絲起子越短使用時越費力 (C)螺絲起子的握柄越粗使用時越省力 (D)螺絲起子的握柄越細使用時越省力。

【答案】：(C)

【解析】：

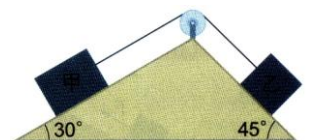
59. 如圖，甲、乙兩物為不同材料所製成，甲密度為 3 公克／立方公分，乙密度為 4 公克／立方公分，乙物置於水中未碰及杯底，若兩物達靜力平衡，則甲、乙兩物之體積比為多少？
(A)4 : 3 (B)3 : 4 (C)3 : 2 (D)2 : 1。



【答案】：(D)

【解析】：

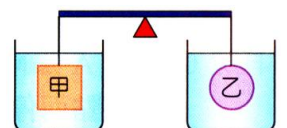
60. 右圖中甲、乙兩物在光滑斜面上呈靜止平衡，若不計摩擦力，則甲、乙兩物的質量大小關係如何？
(A)甲 > 乙 (B)甲 = 乙 (C)甲 < 乙 (D)無法比較。



【答案】：(A)

【解析】：

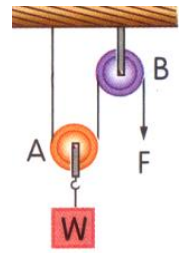
61. 有一桿子，支點在正中央，兩端各掛甲、乙兩個物體，而且其重量與體積分別為 $W_{甲}$ 、 $W_{乙}$ 、 $V_{甲}$ 、 $V_{乙}$ ，當將甲、乙都放入盛有水的燒杯中，發現桿子保持水平靜止，則下列敘述的關係何者正確？
(A) $W_{甲} = W_{乙}$ (B) $W_{甲} + V_{甲} \times 1 = W_{乙} + V_{乙} \times 1$
(C) $W_{甲} - V_{甲} \times 1 = W_{乙} - V_{乙} \times 1$ (D) $W_{甲} + V_{乙} \times 1 = W_{乙} + V_{甲} \times 1$ 。



【答案】：(C)

【解析】：

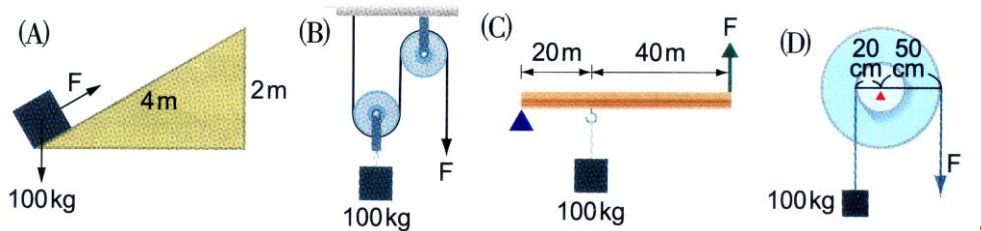
62. 右圖是由一個定滑輪及一個動滑輪所組成的滑輪組，在動滑輪下掛 $W = 10$ 公斤重的物體，若滑輪重及摩擦力不計，下列敘述何者正確？
(A)至少需施力 $F = 10$ 公斤重，才可使物體上升 (B)當拉下繩子的長度 1 公尺，物體上升的距離是 0.5 公尺 (C)施力 F 所作的功小於物體增加的重力位能 (D)本裝置是省力與省功的機械。



【答案】：(B)

【解析】：

63. 下列四種不同機械裝置的示意圖，當各種機械平衡時，何者最省力？



【答案】：(C)

【解析】：

64. 使用輪軸以 25 公斤的力舉起 100 公斤重物時，輪軸半徑比為：
(A) 4 : 1 (B) 1 : 4 (C) 16 : 1 (D) 1 : 16。

【答案】：(A)

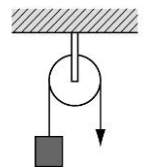
【解析】：

65. 關於各種機械裝置的敘述下列何者正確？
(A)支點在中間的槓桿一定較省力 (B)抗力點在中間的槓桿一定較費力
(C)施力點在中間的槓桿一定較費力 (D)支點在中間的槓桿一定較費力

【答案】：(C)

【解析】：

66. 如圖，下列敘述何者正確？
(A)為一動滑輪 (B)為一省力裝置
(C)可改變施力方向 (D)抗力點在支點與施力點之間。



【答案】：(C)

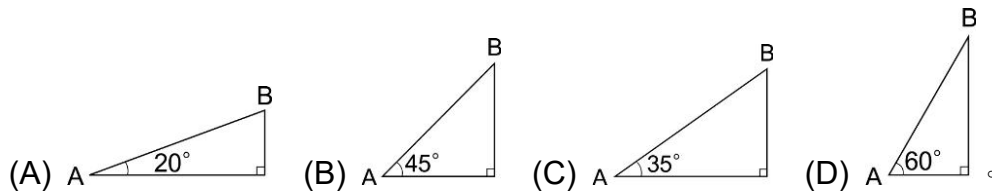
【解析】：

67. 下列哪一種輪軸無法省力？
(A)方向盤 (B)水龍頭 (C)擀麵棍 (D)喇叭鎖。

【答案】：(C)

【解析】：

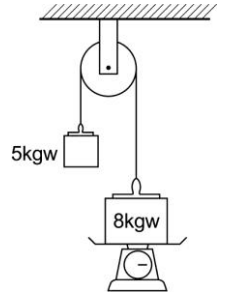
___68. 在下列質地相同的斜面由 A 至 B 推動同一物體，何者較省力？



【答案】：(A)

【解析】：

___69. 如圖，若不考慮定滑輪的摩擦力，兩物體的重量分別是 5 kgw、8 kgw，定滑輪重量是 4 kgw，系統處於平衡狀態，則磅秤的讀數應為多少 kgw？
(A) 0 kgw (B) 3 kgw (C) 8 kgw (D) 17 kgw。



【答案】：(B)

【解析】：

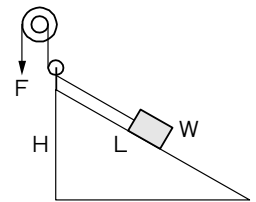
___70. 「2000 年前阿基米德曾經說過：「給我一個支點，我可以舉起整個地球。」21 世紀的今天，曾小嵐讀到這句話，十分興奮，躍躍欲試。」如果曾小嵐所施的力是遠小於地球重量的，請你給她幾個建議：

- (A)要具備一根夠長且耐用的棍子；(B)支點要在地球和曾小嵐的中間；(C)支點要靠地球近一點；(D)支點要靠近曾小嵐一點；(E)不需要支點；(F)曾小嵐要有站的地方。
(A) ABD (B) ACF (C) BDE (D) ABC。

【答案】：(B)

【解析】：

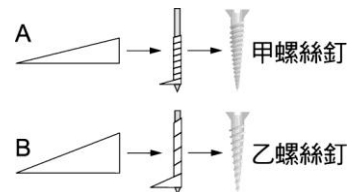
___71. 如圖機械組合，輪軸中輪半徑為 R ，軸半徑為 r ，斜面長為 L ，斜面高為 H 。今施力 F 於輪上向下拉，使物重 W 從斜面底等速上升至斜面頂，不計摩擦力和阻力，則下列哪一個列式是正確的？
(A) $F = W$ (B) $F \times R = H \times W$ (C) $F \times L = H \times W$
(D) $F \times L \times R = r \times H \times W$



【答案】：(C)

【解析】：

___72. A、B 兩斜面各對應於甲、乙兩螺絲釘，若要將螺絲釘旋入相同材質的木板內何者較省力？
(A)甲較省力 (B)乙較省力 (C)兩者同樣省力 (D)無法比較。



【答案】：(A)

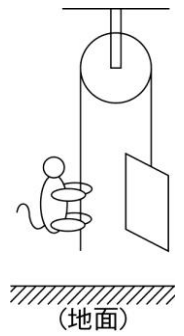
【解析】：

___73. 下列何種機械不屬於施力點介於支點和抗力點之間的槓桿？
(A)船槳 (B)鑷子 (C)開瓶器 (D)筷子。

【答案】：(C)

【解析】：

74. 物體的加速度與其所受的合力成正比，與其質量成反比，而加速度的方向與合力方向相同。如右圖，一細繩跨過一個定滑輪，繩的一端繫一面鏡子，猴子抓住另一側的繩子，面對鏡子靜止不動。假設猴子與鏡子的質量相等，繩子夠長且不計質量，並忽略所有的摩擦力。若猴子不喜歡面對鏡子，開始嘗試以各種方式在繩上運動，則下列敘述何者正確？

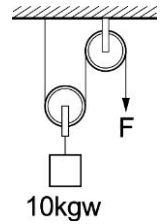


- (A) 猴子向上爬時，鏡子便往下運動 (B) 猴子向上爬時，鏡子始終維持不變
(C) 猴子向下滑時，鏡子的上升速率比猴子的下降速率還大 (D) 猴子無論如何運動，鏡子始終和猴子維持相同的高度。

【答案】：(D)

【解析】：

75. 右圖為一滑輪組的裝置，不計摩擦力及滑輪組的重量，欲將重物提升 1 公尺，則施力需將繩子下拉多少公尺？

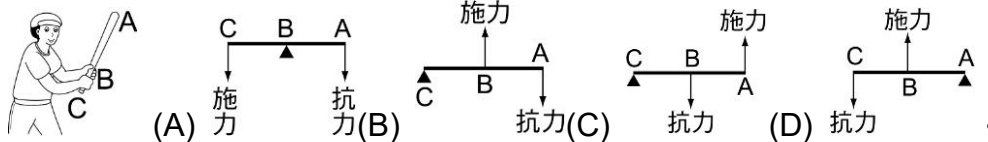


- (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0。

【答案】：(D)

【解析】：

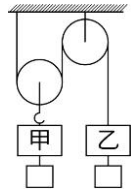
76. 棒球隊員手持球棒擊中一球如右圖，正確的圖形應為下列哪一種？



【答案】：(B)

【解析】：

77. 如圖，滑輪組的滑輪上分別掛上砝碼甲、乙後，恰好達靜力平衡，若滑輪重、繩重及摩擦力均皆忽略不計，今在甲、乙下各加掛一個質量相等的小砝碼，則：

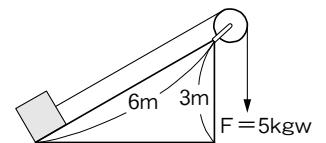


- (A) 甲將下降 (B) 甲將上升
(C) 甲乙仍保持靜力平衡 (D) 條件不足，不能判斷。

【答案】：(B)

【解析】：

78. 如圖斜面裝置，孟芊施力 5 公斤重下拉時，物體恰巧可以在光滑的斜面上從底端等速上升，5 秒後到達頂端，則下列敘述何者正確？

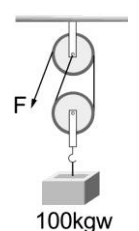


- (A) 施力作功 30 焦耳 (B) 物體重量為 5 公斤重
(C) 重力做功 300 焦耳 (D) 施力作功，功率為 60 瓦特。

【答案】：(D)

【解析】：

79. 如圖，不計滑輪重，動滑輪下吊一 100 kgw 的物體，小明沿繩子施力 F，若 F 下拉 10 cm，則 100 kgw 的物體會上升多少？（不計摩擦）



- (A) 2 cm (B) 4 cm (C) 5 cm (D) 10 cm。

【答案】：(C)

【解析】：

80. 提升東西用的省力輪軸裝置，輪和軸半徑比為 2 : 1，今拉動繩子使物體上升，那麼在上升中每拉下 6 公尺的繩子，物體應上升多少公尺？

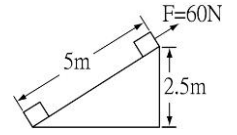
- (A) 6 (B) 4 (C) 3×3.14 (D) 3

【答案】：(D)

【解析】：

81. 如圖，物體靜止於斜面底部，以 60 N 之力沿斜面將物體拉了 5 m，則此施力對物體所作的功為多少？

- (A) 300 J (B) 150 J (C) 不作功 (D) 物體之質量未給定，故無法計算。

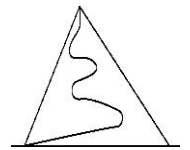


【答案】：(A)

【解析】：

82. 山間的公路往往繞著山坡盤山而上，山路這樣的設計主要是使上山的汽車如何？

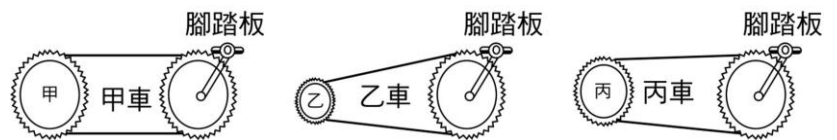
- (A) 提高功率 (B) 提高力學能 (C) 減小所需作用力 (D) 減小所需的功。



【答案】：(C)

【解析】：

83. 如圖：甲、乙、丙三種腳踏車，腳踏板的齒輪皆相同，但後齒輪齒數：甲 > 丙 > 乙；若三個後齒輪都裝上相同尺寸的輪子，當在甲、乙、丙的腳踏板上各踩十圈時，哪一輛車前進的距離較遠？



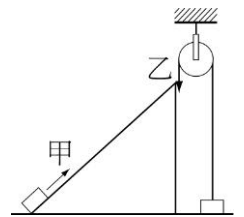
(A) 甲車 (B) 乙車 (C) 丙車 (D) 三車相同。

【答案】：(B)

【解析】：

84. 甲、乙兩人欲分別將質量 50 公斤的重物自地面移至同一高處，甲沿光滑斜面施力推動重物，乙利用定滑輪使重物垂直上升，如右圖，重物均等速移動，則下列敘述何者正確？

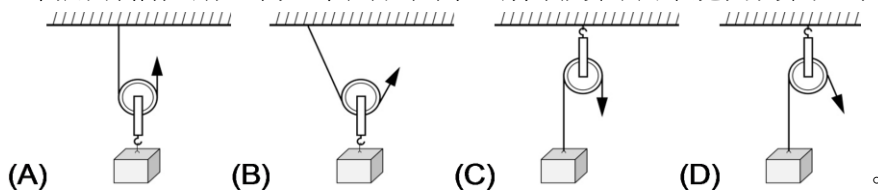
- (A) 甲比乙省力，但甲對物體作功較多 (B) 甲比乙省力，但兩人對物體作相同的功 (C) 乙比甲省力，但兩人對物體作相同的功 (D) 乙比甲省力，但甲對物體作功較多。



【答案】：(B)

【解析】：

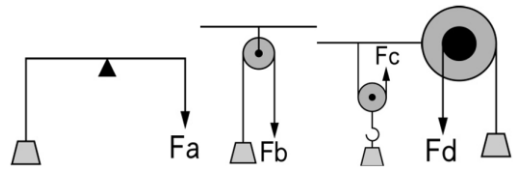
85. 利用滑輪拉動重物，下列各圖中，箭頭方向表示施力方向，不計滑輪重量，何者最省力？



【答案】：(A)

【解析】：

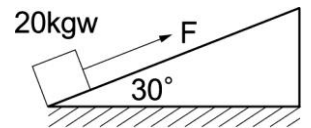
86. 利用簡單機械將重物提到高處如右圖，不計摩擦及動滑輪的重量，若將四個物體等速提升相等的高度時，施力所作的功相等，則下列何者正確？
 (A) $F_a < F_b$ (B) $F_b > F_c$ (C) $F_c > F_d$ (D) $F_b = F$ 。



【答案】：(B)

【解析】：

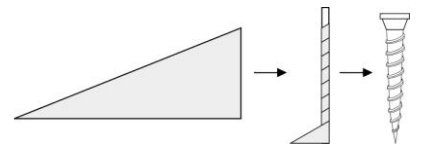
87. 右圖中不考慮斜面的摩擦力，欲將 20kgw 的物體沿 30° 的斜面上推，至少需施力多少 kgw？
 (A) 10 (B) $10\sqrt{2}$ (C) $10\sqrt{3}$ (D) 20。



【答案】：(A)

【解析】：

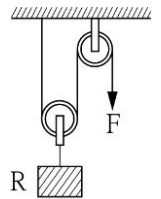
88. 用同一螺絲起子，旋轉螺絲鎖住物體，下列何者正確？
 (A) 旋轉螺紋較密的螺絲時，較省力 (B) 旋轉螺紋較疏的螺絲時，較省力 (C) 旋轉螺紋較密的螺絲時，較費力 (D) 省力，費力和螺紋疏密無關。



【答案】：(A)

【解析】：

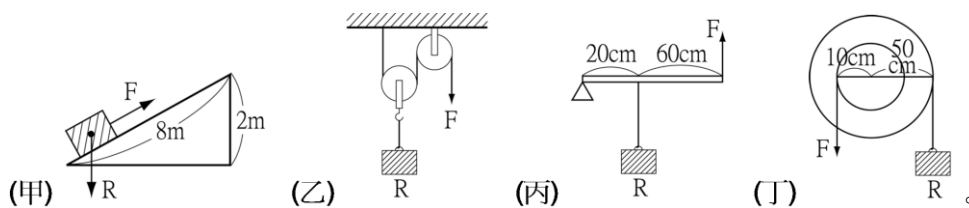
89. 一滑輪組安裝如圖，下懸一 10 公斤之重物 R，今欲使之上升 2 公尺，則下列敘述何者錯誤？
 (A) 右端 F 處需施力 5 公斤 (B) 右端 F 處需將繩拉下 4 公尺 (C) 右端需作功 196 焦耳 (D) 此滑輪組之施力為物重的四分之一。



【答案】：(D)

【解析】：

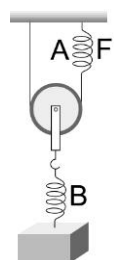
90. 右圖裝置中物體重量均為 R，且滑輪重與摩擦力不計，哪些機械省力程度相同？
 (A) 甲乙 (B) 甲丙 (C) 甲丁 (D) 乙丁



【答案】：(B)

【解析】：

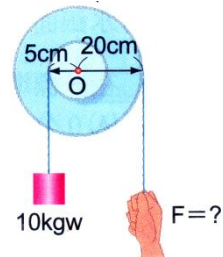
91. 如圖為動滑輪及兩完全相同之 A、B 彈簧，其質量均可不計，則以力 F 拉 B 彈簧，當 A 彈簧伸長量為 4 公分時，則 B 彈簧之伸長量為多少公分？
 (A) 4 (B) 8 (C) 2 (D) 1。



【答案】：(B)

【解析】：

【題組】右圖的輪軸，輪半徑為 20cm，軸半徑為 5cm，軸緣的繩掛 10kgw 的重物，要使物體上升 2m，參考右圖，試回答下列問題：



- () 1. 在輪緣至少要施多少若干公斤重？
 (A)2.5 (B)5 (C)20 (D)40。

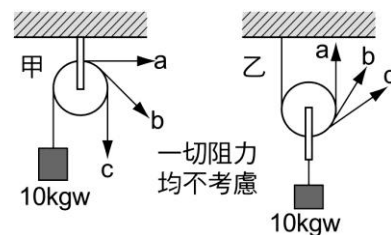
【答案】：(A)
 【解析】：

- () 2. 輪緣的繩子要下拉多少公尺？
 (A)0.5 (B)1 (C)4 (D)8。

【答案】：(D)
 【解析】：

【題組】參考右圖，試回答下列問題：

- () 1. 甲圖中分別以 a、b、c 三方向施力，將重物提升，則所需的力 a、b、c 大小關係為何？
 (A) $a > b > c$ (B) $a < b < c$ (C) $a < b = c$ (D) $a = b = c$ 。



【答案】：(D)
 【解析】：

- () 2. 乙圖中，動滑輪重量不計，分別以 a、b、c 三方向施力，將重物提升，則所需的力 a、b、c 大小關係為何？
 (A) $a > b > c$ (B) $a < b < c$ (C) $a < b = c$ (D) $a = b = c$ 。

【答案】：(A)
 【解析】：

- () 3. 若甲圖中滑輪的半徑增為原來的 2 倍，是否較省力？
 (A)是 (B)否 (C)不一定。

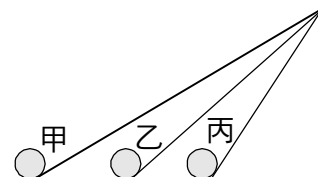
【答案】：(B)
 【解析】：

- () 4. 上列甲、乙兩圖中的施力 a 大小的關係，下列何者正確？
 (A)甲 = 乙 (B)甲 = 2 乙 (C)2 甲 = 乙 (D)無法比較。

【答案】：(B)
 【解析】：

【題組】某人利用三個斜面，將物體由斜面底等速推至斜面頂，如圖，已知物重 10 kgw，不計摩擦，試回答下列問題：

- () 1. 三者施力的大小為何？
 (A)甲最大 (B)乙最大 (C)丙最大 (D)都相同。



【答案】：(C)
 【解析】：

- () 2. 承上題，三者作功的大小為何？
 (A)甲最大 (B)乙最大 (C)丙最大 (D)都相同。

【答案】：(D)

【解析】：

() 3. 承上題，三者作功的功率大小為何？

(A)甲最大 (B)乙最大 (C)丙最大 (D)都相同。

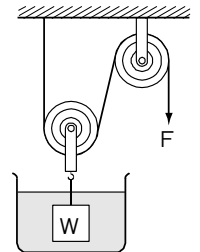
【答案】：(C)

【解析】：

【題組】如圖，體積 100 cm^3 物體 W 完全沒入水中，但不與容器底面接觸，滑輪組的重量及細繩間的摩擦均不計，請回答下列問題：

(1) 施力 F 為 150 克重時，物體可維持平衡，則物體密度為 4 g/cm^3 。

(2) 承上題，將物體 W 提離水面的瞬間施力大小為 200 gw 。



【題組】如圖，滑車 900 克重，砝碼 450 克重，體積 450 cm^3 ，若有 $2/3$ 的體積沈入水中，已知斜面高度為 12 cm ，不計摩擦及其他阻力，請回答下列問題：

(1) 砝碼受浮力 300 克重。

(2) 支撐滑車的細繩拉力為 150 克重。

(3) 斜面長度為 72 cm 。

