

一、單一選擇題:45%(每題 2.5 分)不倒扣

1.已知萬有引力的大小與到地心的距離成平方反比關係，如果地表的重力加速為 10m/s^2 ，地球半徑為 R ，則一距離地面 R ，質量 100kg 的衛星，以圓形軌道繞地球運動時，其作圓周運動的向心力大小為何?(A)500 (B)1000 (C)250 (D)750 (E)125 N

2.小華用砂紙磨亮銅片，須施 4.2kgw 的力去克服砂紙和銅片之間的摩擦力，如果將砂紙在銅片上推移 50 公分的距離，此過程中會產生約幾卡的熱量?(1 卡= 4.2 焦耳)(A)0.5 (B)210 (C)5 (D)2.1 (E)50

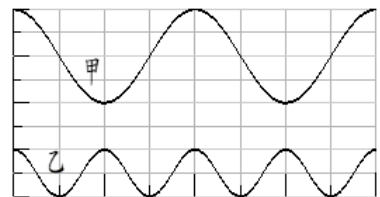
3.一加熱器電功率為 420 千瓦，對一長、寬各為 50 公尺、20 公尺，及水深為 1.5 公尺之溫水游泳池池水加熱，若不計熱量散失，欲使整個泳池水溫升高 1°C ，大約需要幾小時?(A)4.2 (B)2.1 (C)1.5 (D)3.6 (E)5.8

4.兩音叉發出聲波驅動空氣分子振動，分子振動的位移與時間關係如右圖所示。若甲音叉在空氣中的聲波波長為 1 公尺，則乙音叉在氦氣中的聲波波長為多少公尺?

(氦氣傳播聲音的速度是普通空氣的 3 倍)

(A)0.5 (B)1.5 (C)6.0 (D)1.0 (E)3.0

位移 y

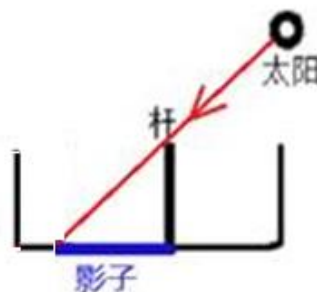


時間 t

5.氣象報導時常可見「百帕」一詞，百帕是氣壓的單位，「帕」是氣壓 SI 制單位「牛頓/公尺²」

的簡稱，則壓力 1gw/cm^2 換算是多少「帕」? (A)4.9 (B)9.8 (C)49 (D)98 (E)490

6.在未裝水的水盆中，豎立一支竹桿（如圖），陽光斜照，會將筷子投影在臉盆底部。將水盆逐漸加滿水，自正上方直視，則盆中筷子的影子長度會如何變化?(A)增長(B)縮短(C)不變(D)先增長再變短(E)先縮短再變長。



7.小華在公園裏盪著繩長為 2 m 的鞦韆，小華與鞦韆的質量為 20 kg。擺盪的最高與最低點高度

差為 40 cm。則擺到最低點時速率為何？($g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ，不計任何摩擦力)(A)4.9 (B)9.8 (C)1.6 (D)2.8 (E)0.8 (m/s)。

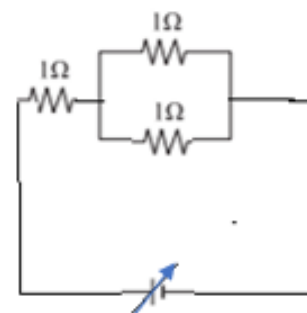
8.有一質量 2kg 的單擺如右圖所示。將擺錘自甲點從靜止自由釋放，經過最低點乙點，到達與甲點等高的丙點。擺錘在甲點之重力位能定為零、乙點的速率為 1(m/s)，若不計任何摩擦力，則此擺錘系統的力學能為何?

(A)0 (B)1 (C)-1 (D)2 (E)-2 J

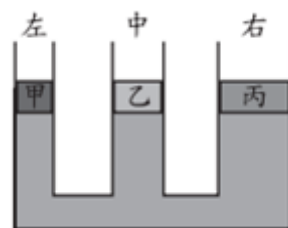


9.有一電路裝置，電阻器的電阻值均為 1Ω ，如右圖所示。每一個電阻器的承受功率最大為 1W，若不計導線電阻及電池內電阻，則不使電阻器燒壞之電池的最大電壓為何?

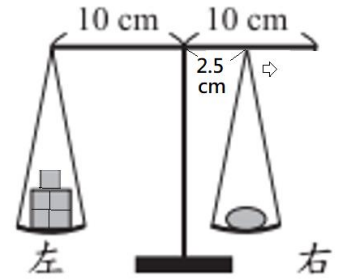
(A)0.5 (B)1.0 (C)1.5 (D)2.0 (E)2.5 V



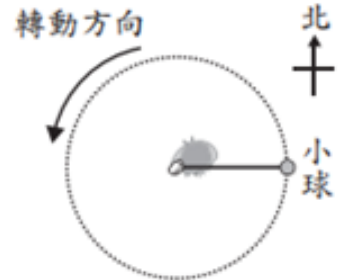
10.在水平桌面上，放置一個從左至右，管口口徑依序變大的盛水連通管。今在三管管口上各放置與管口口徑相同的甲、乙、丙三活塞，活塞與管壁、水面完全密合且可以在管壁上自由滑動，忽略活塞與管壁間的摩擦力，當三活塞達到靜止平衡時，三管內的水面齊高，如圖所示，若甲、乙、丙三活塞半徑比 1:2:3 則甲、乙、丙的重量大小比為何?(A)1:2:3 (B)3:2:1 (C)1:4:9 (D)9:4:1 (E)1:1:1



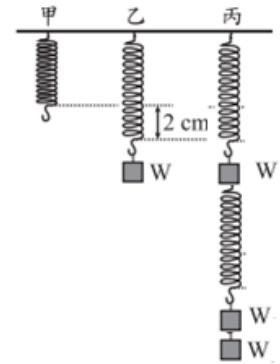
11.如右圖所示，為一天平兩側各自擺放不同的重物，左側秤盤上放 5 個相同的小方塊，右側重物擺放後，秤盤必須移至離中間支點 2.5cm 處，天平方能保持水平平衡。則左側秤盤每增加一個小方塊，右側秤盤必須向右移動多少 cm，天平方能保持水平平衡?(A)0.3 (B)0.5 (C)0.7 (D)0.9 (E)每次移動距離都不同。



12.將小球固定在細繩的一端，阿呆手持細繩的另一端，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。已知小球速率為 0.25π (m/s)，半徑為 0.5m，且當時間 $t=0$ (s)時，小球位於手的正東方，其俯視圖如右圖所示，則在時間 $t=3$ (s)時，小球的加速度方向為下列何者?(A)正東方(B)向東偏南 45° (C)正南方(D)正北方(E)向東偏北 45° 。



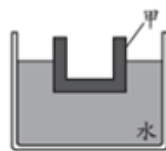
13.四條完全相同的彈簧懸掛在一根水平橫桿上，甲彈簧無懸掛物品，乙彈簧懸掛重量為 W 公克重的砝碼，伸長 2cm，丙為彈簧組，懸掛三個重量為 W 公克重的砝碼，靜止平衡時，三者如右圖所示。若彈簧質量均很小忽略不計，且乙、丙之彈簧在取下砝碼後，均可恢復原長，則丙彈簧組之二條彈簧共伸長多少 cm?(A)12 (B)10(C)8(D) 6 (E)4



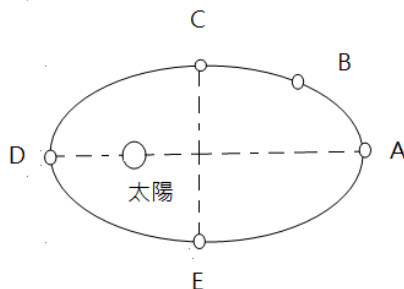
14.小明家燈具共 15 盞，均使用 40W 的白熾燈，每天皆使用 10 小時，若均改為 10W 的省電燈泡，燈具共 25 盞，其餘使用方式不變，則每天可省下幾度電?(1 度電=1 千瓦-小時)(A)3.5 (B)4.5 (C)6 (D)7.5 (E)1.5

15.有甲、乙、丙三杯水，將三杯水混合，當混合後的水達熱平衡時，水溫為 50°C 。若混合過程中，水與外界無熱量的吸收與散失，甲、乙、丙三杯水混合前的溫度為 30°C 、 60°C 、 70°C ?則下列何者可能是甲、乙、丙之質量比?(A)5:2:3(B)6:4:3(C)5:4:3(D)7:3:2(E)7:5:2

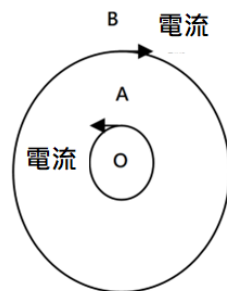
16. 有一個以密度為 2.5g/cm^3 的材質製成之容器甲，容積 150cm^3 ，質量 100g ，將其置入另盛水容器中，容器甲會浮在水面上(如右圖(上)所示)。今在容器甲中倒入某液體乙至滿，若此時容器甲恰要沒入水中(如右圖(下))，則乙液體之密度為何?(A)0.5 (B)0.8 (C)0.9 (D)0.3 (E)0.6 g/cm^3



17. 某行星繞太陽以橢圓軌道運行，其中 A 距離太陽最遠是遠日點，D 距離太陽最近是近日點，已知行星距離太陽越近速率越快，則下列敘述何者正確?(A)行星加速度 A 點最大(B)行星在 D 點重力位能最大(C)行星由 A 移動到 C 的過程中，此系統重力位能會減少(D)行星由 C 移動到 D 的過程中，此系統力學能會增加(E)行星由 D 移動到 A 的過程中太陽引力對行星不作功。

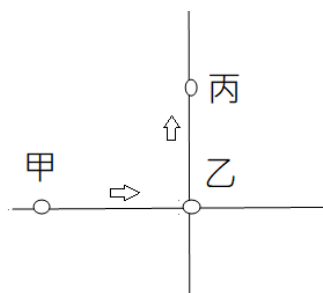


18. 右圖所示為二載流圓線圈，大線圈的電流為順時針方向，小線圈的電流為逆時針方向，則關於小線圈內之 O 點、二線圈之間的 A 點與大線圈之外的 B 點，關於其磁場方向的敘述下列何者正確?(A) O 點磁場方向必垂直紙面向內 (B) O 點磁場方向必垂直紙面向外 (C) A 點磁場方向必垂直紙面向內 (D) A 點磁場方向必垂直紙面向外 (E) B 點磁場方向必垂直紙面向外。



二、多重選擇題:36%(每題 3 分 錯一選項倒扣 1/5 題分)

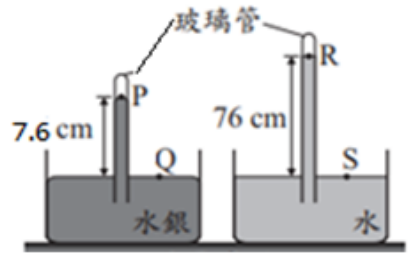
19. 甲、乙、丙三地位置如圖所示，甲、乙位於同一條筆直的道路，乙、丙位於另一條筆直的道路，二條馬路互相垂直，甲、乙距離 800 公尺，乙、丙距離 600 公尺，小明騎車沿著道路由甲地出發，以 20 公尺/秒等速率到達乙地，然後改以 15 公尺/秒等速率到達丙地，則下列敘述何者正確?(A)全程平均速度大小為 12.5 公尺/秒(B)全程平均速度大



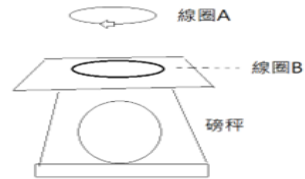
小為 17.5 公尺/秒(C)全程平均速率為 12.5 公尺/秒(D)全程平均速率為 17.5 公尺/秒
(E)若改以公里/小時為單位，則全程平均速率為 63km/hr。

20.在一大氣壓(1atm)的環境下，靜置於水平桌面的兩裝置如右圖所示。圖中 P、R 兩點位於玻璃管內的液面，Q、S 兩點位於玻璃管外容器內的液面，則下列敘述何者正確?(水銀比重為 13.6)(A)P 點壓力為 1.1 atm(B)P 點壓力為 0.9 atm(C)R 點壓力為零(D)R 點壓力為

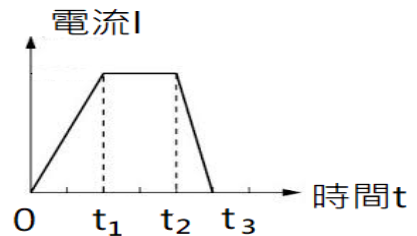
$\frac{63}{68} atm$ (E)Q、S 兩點壓力均為 1atm。



21.如右圖(一)所示，二相同圓形線圈 A、B 共軸，B 線圈重量 W，放在水平秤盤上，秤盤本身不導電，線圈 A 通有電流。電流 I 隨時間 t 的變化如右圖(二)所示，磅秤讀數值為 N，則下列何者正確?(A)時間 0-t₁ 區間，B 線圈感應電流方向與線圈 A 相同(B)時間 0-t₁ 區間，N>W(C)時間 t₁-t₂ 區間，N=W(D)時間 t₂-t₃ 區間，N>W (E)t₂-t₃ 區間，B 線圈感應電流方向與線圈 A 相同。

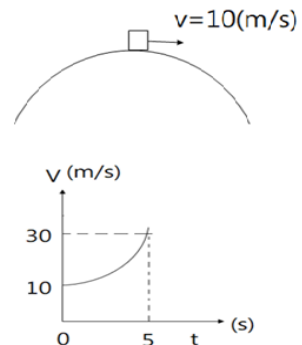


圖(一)

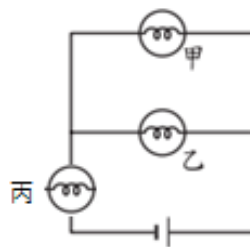


圖(二)

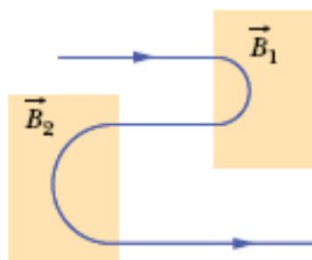
22.如右圖(上)所示，一質量 5kg 木塊，由一光滑曲面之最高點，以 10m/s 初速滑下，其前 5 秒之速率與時間之 v-t 圖，如右圖(下)所示，若不計空氣阻力，則下列敘述何者正確?(g=10m/s²) (A)5 秒內平均速率為 20m/s(B)圖形曲線之斜率必不大於 10 (C)5 秒內木塊高度下降 40 公尺(D)0-5 秒內圖形曲線下面積，等於木塊之位移大小(E)前 5 秒內木塊動能增加 1000 焦耳。



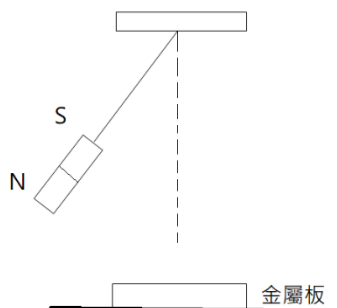
23.一電路裝置如右圖所示，甲、乙、丙為三個相同燈泡，圖中導線電阻與電池內電阻忽略不計，則下列敘述何者正確?(A)丙的電功率是甲的 2 倍(B)丙的電壓是甲的 2 倍(C)若燈泡甲燒毀，則丙的亮度增加 (D)若燈泡甲燒毀，則乙的亮度增加(E)若燈泡甲燒毀，則電池輸出功率變小。(設燈泡電阻不受電流大小影響)



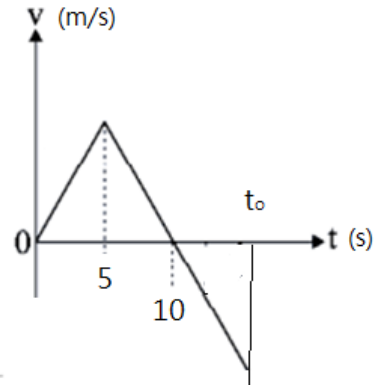
24.右圖顯示一個電子的運動軌跡。經過兩均勻磁場 B_1 與 B_2 的區域時，電子的路徑剛好是個半圓。依據安培右手開掌定則(如右圖下)判斷，下列敘述何者正確?(A) B_1 磁場方向垂直紙面向內 (B) B_2 磁場方向垂直紙面向內 (C) B_1 磁場方向垂直紙面向外 (D)電子在磁場中速率會變快 (E)電子受磁力方向與其運動方向垂直。



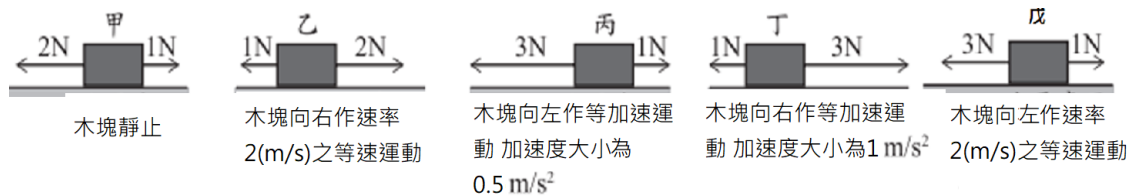
25.一懸吊的磁鐵來回擺動，若在磁鐵下方放置一塊銅板，如右圖所示，當磁鐵擺動時，銅板會產生感應電流，又稱為渦電流，今若只討論磁鐵由左側擺盪至右側之過程，則下列敘述哪些正確?(A)磁鐵由左側高處，向右下靠近銅板時，銅板與磁鐵會相吸(B)磁鐵由最低處，向右上遠離金屬板時，銅板與磁鐵會相吸(C)磁鐵運動條件相同時，若將 N、S 極對調，則銅板與磁鐵的吸、斥關係會相反(D)磁鐵擺動時，力學能會守恆(E)銅板溫度會上升。



26.將一質量 800g 之小火箭，自地面鉛直飛向高空，到最高點後自由落下，其 v-t 圖如右圖所示，若不考慮空氣阻力且 $g=10(m/s^2)$ ，則下列敘述何者正確?(A)t=5(s)時，火箭到達最高點(B)起初火箭之向上推力為 8 牛頓(C)火箭上升過程中之最大速率為 50(m/s) (D)火箭上升之最大高度為 250 公尺(E)火箭落地前之瞬間速率

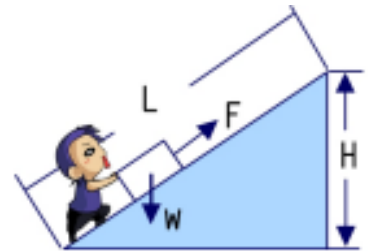


為 $50\sqrt{2}(\frac{m}{s})$ 。

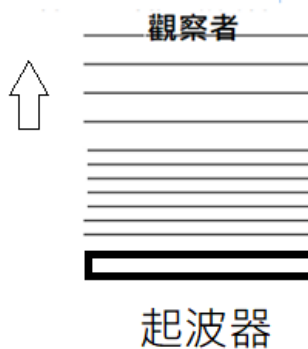


27.甲、乙、丙、丁、戊五個木塊的質量均為 2kg，分別置於不同的水平桌面上，並對木塊施以兩個方向相反的水平力，上圖所示為五個木塊的受力情形及其運動狀態，則此時哪一個木塊所受的摩擦力大小為 1N?(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊

28.某人在一粗糙面上，沿著斜面施一 25kgw 之力 F，把一 50kgw 木塊，等速由地面推上斜面頂端(如圖)，若 L 等於 10 公尺，H 等於 4 公尺，則下列敘述何者正確? ($g=9.8(m/s^2)$) (A)木塊與斜面間摩擦力為 10kgw (B)等速移動過程中木塊之力學能不變(C)此人對木塊作功 250 焦耳(D)木塊之重力位能增加 1960 焦耳(E)摩擦力對木塊作功負 490 焦耳。



29.一直線起波器在水面上振動，產生一往前的波紋，靠近波源處波長較短，箭頭為水波的行進方向，則下列關於波長變化的敘述，何者可能正確?(A)此波由慢介質進入快介質(B)此波由快介質進入慢介質(C)此波源頻率改變且先高後低(D)此波源頻率改變且先低後高(E)若波長變化的原因，是因為介質改變造成，則在水面上的觀察者，觀測到的頻率會與波源相同。



30.在磅秤上量到的體重，其實是等於磅秤支撐我們的正向力 N ，又稱為視重，當我們在電梯上量體重時，你的視重可能會因為電梯的運動而改變，則下列各種情況，何者視重會大於實重?(A)電梯向上運動且減慢中(B)電梯等速上升(C)電梯向下運動且減慢中(D)電梯向下運動且增快中(E)電梯向上運動且增快中。

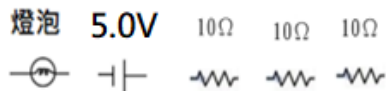


三、非選題:19%

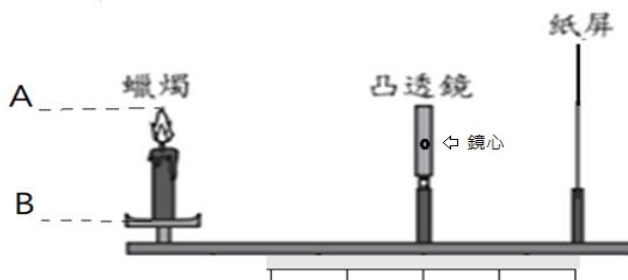
1.在光滑斜面上沿斜面施力 F ，把重 W 木塊，等速由底部推上斜面頂端(如圖)，若斜面長為 L ，高度為 H ，則(1).請寫出 F 、 W 、 L 、 H 的關係?(2 分)(2).請說明得到此關係式的原理(2 分)



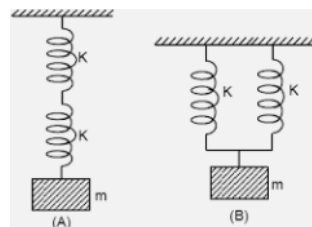
2.電阻器的主要用途包括，分配電路不同部份的電壓比例，限制流經某一段電路的電流，等等。如果現有 5.0V 的電池 1 個，電阻為 15Ω 的燈泡 1 個，3 個 10Ω 電阻，若燈泡的正常使用電壓是 2.5V，請利用提供的全部元件，組裝一個電路，使燈泡可以正常發光。繪出你的電路圖。(3 分)



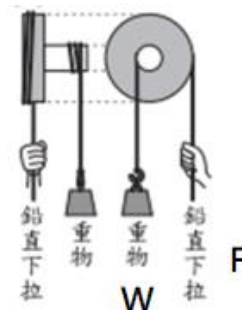
3.如圖所示，為一蠟燭經一凸透鏡成像於紙屏上之裝置圖，請用光路徑圖，標示出蠟燭燭火頂點 A 與蠟燭底端 B 點之影像，在光屏上的位置。(2 分)



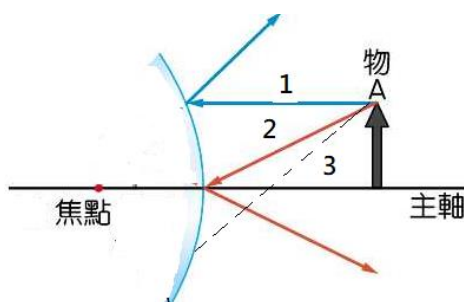
4.將兩相同彈簧串聯，掛上一重物(如圖 A)，另將兩個與前述相同之彈簧並聯，掛上同一重物(如圖 B)則二彈簧組之伸長量比為何(2 分)?請說明你的想法?(可用虎克定律、但不要套用串、並聯公式)(3 分)



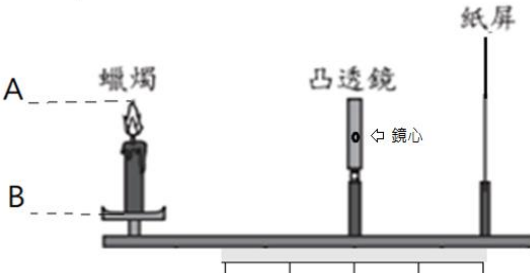
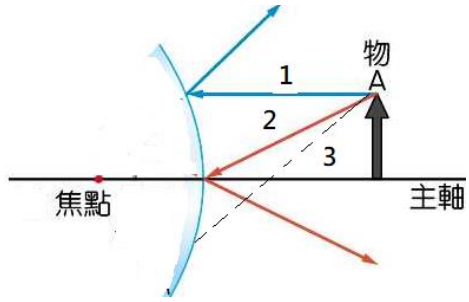
5.右圖所示為一輪軸之省力機械裝置，若輪、軸半徑比為 3:1，則(1).鉛直下拉力 F 與物重 W 的關係為何?(1 分)(2).此裝置可以省力但能否省功，請說明原因?(2 分)



6.一物體放在凸面鏡前，會在鏡後成像，請利用光線①與②，畫出光線③(虛線者)的反射線?(2 分)



非選題:19%

<p>1. (1)._____ (2分) (2).</p> <p style="text-align: right;">(2分)</p>	<p>2. 作圖題---(3分)</p>
<p>3. 作圖題---(2分)</p> 	<p>4. (1)._____ (2分) (2).</p> <p style="text-align: right;">(3分)</p>
<p>5. (1)._____ (1分) (2).</p> <p style="text-align: right;">(2分)</p>	<p>6. (2分)</p> 

選擇題參考解答:

- 1.答案:C
- 2.答案:C
- 3.答案:A
- 4.答案:B
- 5.答案:D
- 6.答案:B
- 7.答案:D
- 8.答案:A
- 9.答案:C
- 10.答案:C
- 11.答案:B
- 12.答案:D
- 13.答案:B
- 14.答案:A
- 15.答案:C
- 16.答案:E
- 17.答案:C
- 18.答案:C
- 19.答案:ADE
- 20.答案:BDE
- 21.答案:BCE
- 22.答案:BC
- 23.答案:BDE
- 24.答案:AE
- 25.答:BE
- 26.答案:CDE
- 27.答案:ABC
- 28.答案:DE
- 29.答案:ADE
- 30.答案:CE

