

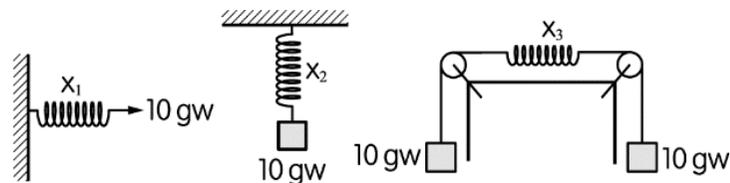
國立彰化高級中學 114 學年度科學班甄選入學 科學能力檢定 【物理科】 試題卷

試題共 4 頁，總分 100 分，請將答案劃記在答案卡上，
並將甄選證號前 2 碼劃記在班級，後 2 碼劃記在座號。

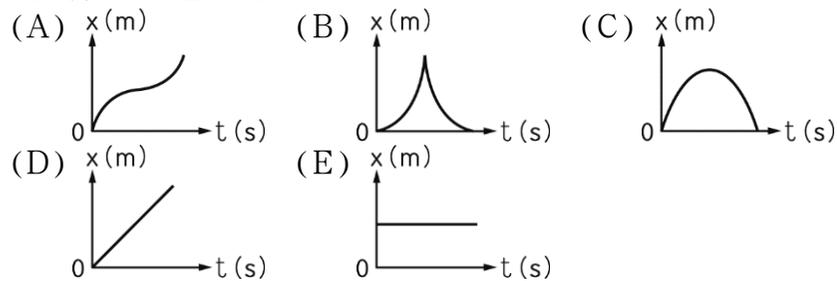
一、**單選題**：每題有 n 個選項，其中只有一個正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或劃記多於一個選項者，該題以零分計算。每題 4 分，共 60 分。

1. 將三個完全相同的理想彈簧(質量不計)，分別做如圖的操作，則伸長量 x_1 、 x_2 、 x_3 的大小關係何者正確？

- (A) $x_1 < x_2 < x_3$
 (B) $x_1 = x_2 < x_3$
 (C) $x_1 < x_2 = x_3$
 (D) $x_1 = x_2 = x_3$
 (E) $x_1 + x_2 = x_3$ 。

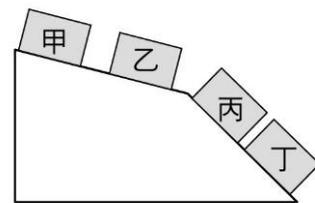


2. 一物體在水平面上作直線運動，運動方向向右，每隔相同時間的物體位置如圖黑點所示。假設我們將原點取在最左側黑點處，並以向右之位
移為正，則下列位置與時間關係圖 ($x-t$ 圖)，何者最可能代表該物體的運動？



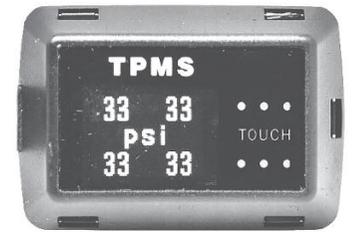
3. 如圖所示，四個完全相同的木塊甲、乙、丙、丁置於斜面上，已知斜面的粗糙程度皆相同。若四個木塊維持靜止狀態，則四個木塊受斜面正向力 N 及摩擦力 f 的大小關係為何？

- (A) $N_{甲} = N_{乙} = N_{丙} = N_{丁}$
 (B) $N_{甲} = N_{乙} < N_{丙} = N_{丁}$

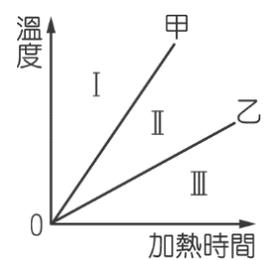


- (C) $f_{甲} = f_{乙} < f_{丙} = f_{丁}$
 (D) $f_{甲} < f_{乙} < f_{丙} < f_{丁}$
 (E) 條件不足，無法比較。

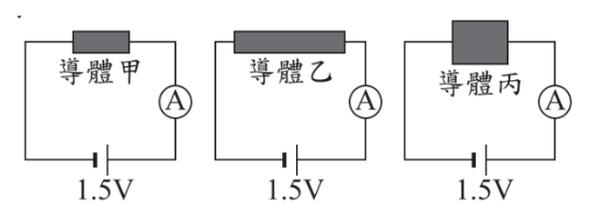
4. 如圖為汽車儀表板上的輪胎壓力顯示，目前顯示四顆輪胎的胎壓皆為 33 psi。已知 $1 \text{ psi} = 1 \frac{\text{磅力}}{\text{平方英寸}}$ ，其中磅力是指質量 1 磅(約等於 450 g)的物體在地球表面所受的重力，1 英寸 = 2.54 公分。胎壓也常使用另一種單位千帕 kPa，已知 $1 \text{ 帕} = 1 \frac{\text{牛頓}}{\text{平方公尺}}$ ，試問：胎壓 33 psi 約為多少千帕 kPa？
 (A) 0.023 (B) 0.23 (C) 2.3 (D) 23 (E) 230



5. 分別取質量為 M 的甲、質量為 $2M$ 的乙液體，以相同的熱源加熱，其溫度與加熱時間的關係如圖所示。若取質量為 M 的丙液體，以相同的熱源加熱，已知三種液體的比熱 $s_{甲} : s_{乙} : s_{丙} = 3 : 2 : 2$ ，則丙液體的溫度與加熱時間的關係，下列何者正確？
 (A) 落在 I 區 (B) 落在 II 區 (C) 落在 III 區 (D) 與甲重疊 (E) 與乙重疊。



6. 圓柱形導體甲、乙、丙分別連接成三個電路裝置，如圖所示。三個導體均由相同的材質組成，長度比 $1 : 2 : 1$ ，截面半徑比為 $1 : 1 : 2$ 。若電路中導線及安培計內電阻、電池內電阻均可忽略不計，導體甲、乙、丙所連接的電路裝置中，三個導體的耗電功率比 $P_1 : P_2 : P_3$ 為何？

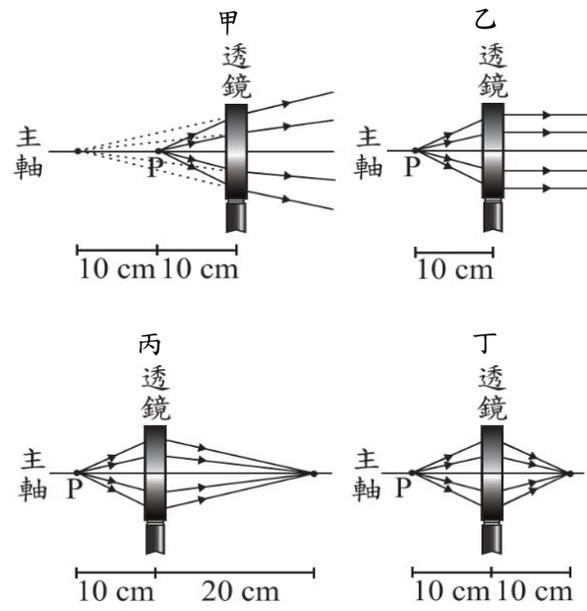


- (A) $2 : 4 : 1$ (B) $2 : 1 : 8$ (C) $2 : 1 : 4$ (D) $4 : 8 : 1$ (E) $1 : 1 : 1$ 。

7. 已知地球表面重力加速度為 9.8 公尺/秒^2 ，火星表面重力加速度為 3.92 公尺/秒^2 。一輛登陸火星的探測車「好奇號」，質量為 1000 公斤，則其在火星上的重量相當於多少公斤重？
 (A) 250 (B) 400 (C) 980 (D) 2500 (E) 3920。

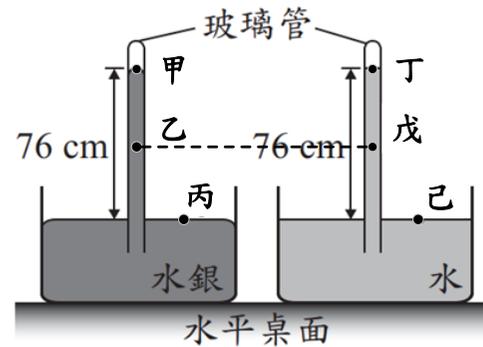
8. 如圖為甲、乙、丙、丁四個透鏡的成像光線圖，其透鏡焦距的絕對值分別為 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 ，下列關於焦距絕對值的大小關係，何者正確？

- (A) $f_1 > f_2 > f_3 > f_4$
 (B) $f_3 > f_2 > f_1 > f_4$
 (C) $f_1 > f_2 > f_4 > f_3$
 (D) $f_3 > f_1 > f_2 > f_4$
 (E) $f_2 > f_3 > f_1 > f_4$

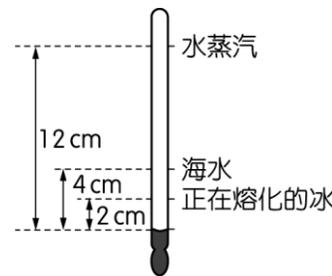


9. 在一大氣壓的環境下，靜置於水平桌面的兩裝置如圖所示。圖中甲、丁兩點位於玻璃管內的液面，乙、戊兩點位於同高度的液體內，丙、己兩點位於玻璃管外容器內的液面。甲、乙、丙、丁、戊、己六個點的壓力分別為 $P_{甲}$ 、 $P_{乙}$ 、 $P_{丙}$ 、 $P_{丁}$ 、 $P_{戊}$ 、 $P_{己}$ ，關於這些點的壓力大小關係，何者正確？

- (A) $P_{甲} = P_{丁}$ (B) $P_{乙} = P_{戊}$
 (C) $P_{丙} = P_{己}$ (D) $P_{乙} > P_{戊}$
 (E) $P_{乙} > P_{丁}$



10. 某生使用一支沒有刻度的溫度計，分別測量一大氣壓下正在融化的冰、海水及沸水上空的水蒸汽，溫度計內液體上升平衡時與基準點的距離如圖所示，則海水的溫度為若干 $^{\circ}\text{C}$ ？ (A) 4 (B) 16 (C) 20 (D) 36 (E) 40。

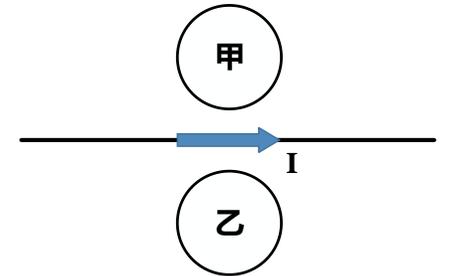


11. 一個均勻的正立方體木塊，置於密度為 ρ 公斤/立方公尺的某液體中，待平衡後，木塊底部距離液面的深度為 h 公尺。再於木塊上方正中央處放置一個質量為 m 公斤的砝碼，平衡後木塊底部距離液面的深度變為 $h+y$ 公尺，此時木塊頂部尚未沒入液中，且木塊底面與液面仍保持平行，已知重力加速度為 g 公尺/秒 2 ，試問正立方體木塊質量 M 為多少公斤？邊長 L 為多少公尺？

- (A) $M = \frac{mgh}{y}$, $L = \sqrt{\frac{mg}{\rho y}}$ (B) $M = \frac{mh}{y}$, $L = \sqrt{\frac{mg}{\rho y}}$
 (C) $M = \frac{mgh}{y}$, $L = \sqrt[3]{\frac{m}{\rho g}}$ (D) $M = \frac{mgy}{h}$, $L = \sqrt{\frac{m}{\rho y}}$
 (E) $M = \frac{mh}{y}$, $L = \sqrt{\frac{m}{\rho y}}$ 。

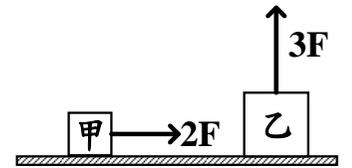
12. 如圖所示，一無限長的直導線通有電流 I ，在直導線上、下放置兩相同的導體圓形線圈甲、乙。已知直導線與圓線圈在同一平面上，直導線電流 I 安培與時間 t 秒的關係式為 $I = -2t + 6$ ， $I > 0$ 時代表電流方向向右， $I < 0$ 時代表方向向左，有關於兩圓線圈感應電流方向的敘述，何者正確？

- (A) $0 < t < 3$ ，甲、乙皆為逆時針
 (B) $0 < t < 3$ ，甲為逆時針，乙為順時針
 (C) $0 < t < 3$ ，甲為順時針，乙為逆時針
 (D) $t > 3$ ，甲、乙皆為順時針
 (E) $t > 3$ ，甲為順時針，乙為逆時針。



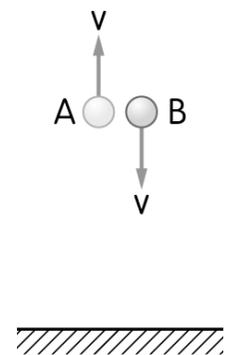
13. 在光滑水平桌面上放置同材質的甲、乙兩木塊(重量分別為 W 及 $2W$ 牛頓)，今施一量值為 $2F$ 的力將甲木塊水平拉動，施一量值為 $3F$ 的力將乙木塊向上拉動，已知兩木塊加速度量值比為 $5:3$ ，重力加速度量值為 g ，試問 F 應為多少牛頓？

- (A) W (B) $\frac{3}{5}W$ (C) $\frac{3}{10}W$ (D) $\frac{10}{3}W$ (E) $\frac{3}{7}Wg$ 。



14. 如圖所示，在某高度處以相同速率 v 將兩個完全相同的A、B兩球分別鉛直向上與鉛直向下拋出，經不同時間後，A、B兩球落於相同的水平地面上，不能忽略空氣阻力，且空氣阻力為一定值。有關整個飛行過程中的敘述，下列何者正確？

- (A) 空氣阻力對A球作功的絕對值較B球大
 (B) 空氣阻力對B球作功的絕對值較A球大
 (C) 空氣阻力對兩球作功的絕對值相等
 (D) 重力對A球作功較B球大
 (E) 兩球落地瞬間的速率相等。

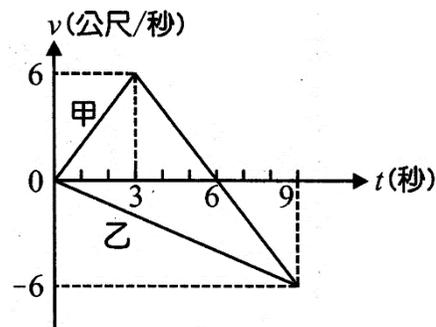


15. 報載：「相較於不透光又笨重的單晶矽板，鈣鈦礦太陽能電池是現今被研究最熱烈的新世代太陽能電池科技之一，因使用的材料少、製程簡單，且在太陽或是室內弱燈光照射下，光電轉換效率都非常高。中研院研究員朱治偉及其研究團隊，開發了全光譜太陽能系統，用分光鏡將 800 奈米以下的光直接給鈣鈦礦太陽能電池發電，鈣鈦礦太陽能電池在 300~800 奈米波段，約有 90% 的光電轉換效率。而 800 奈米以上的光讓集熱管吸收，讓多餘太陽熱能可以回收再利用。」
- 試問：假設台灣水平地面全年日照時間在 300~800 奈米波段的平均輻射強度為 500 瓦/平方公尺，某大樓樓頂水平鋪設面積約 100 平方公尺的鈣鈦礦太陽能電池，且周圍無任何遮蔽。如果利用中研院研發出太陽能系統，假設每天平均有 3 小時日照時間，則 300~800 奈米波段的光，平均一個月(30 天)約可發電多少度？
- (A) 1.5×10^{10} (B) 4.5×10^3 (C) 4.0×10^3 (D) 1.5×10^7 (E) 1.6×10^4

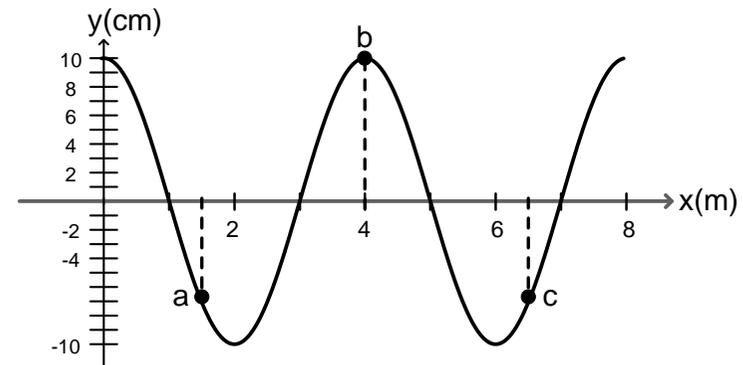
二、**複選題：每題有 n 個選項，其中至少有一個正確的選項，各題選項獨立判定，所有選項均答對者，得該題全部的分數；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。每題 5 分，共 40 分。**

16. 下列哪些可以表示能量單位？
 (A)卡 (B)伏特 (C)焦耳 (D)庫倫 (E)千瓦小時。

17. 如圖為甲、乙兩質點 $t = 0$ 時由同位置出發，沿直線運動的速度 v 與時間 t 的關係圖。則在 $t = 0 \sim 9$ 秒期間，下列有關於兩質點運動的敘述，何者正確？
- (A)兩質點在 $t = 9$ 秒時相遇
 (B)兩質點在 $t = 3$ 秒時相距 12 公尺
 (C)甲質點在 $t = 3$ 秒時改變運動方向
 (D)甲質點在 $t = 6$ 秒時離出發點最遠
 (E)兩質點在 $t = 6$ 秒時相距最遠

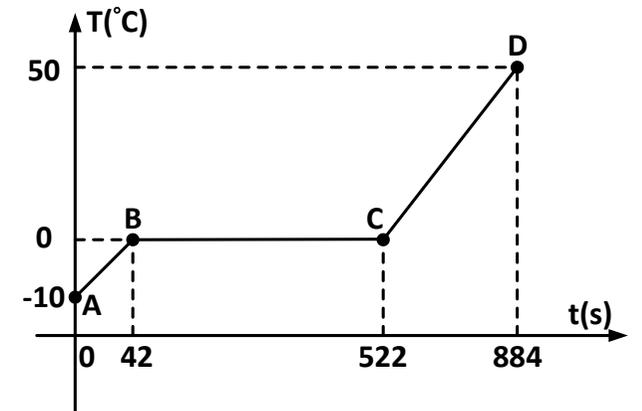


18. 一列向右傳遞週期為 8 秒的橫波， $t = 0$ 秒時的波形如圖所示。若 a、b、c 代表波上的三個質點，其 x 坐標分別為 1.5 公尺、4.0 公尺以及 6.5 公尺，則下列敘述何者正確？



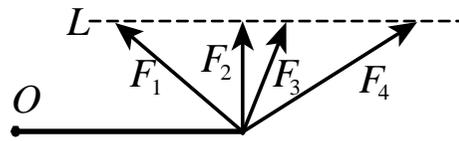
- (A)此橫波波速為 0.5 公尺/秒
 (B)質點在一個週期內移動的距離為 4 公尺。
 (C) $t = 0$ 秒時，a 質點正在向下(-y)運動
 (D) $t = 1.0$ 秒時，c 質點恰在波谷位置
 (E) $t = 2.0$ 秒時，b 質點正在向上(+y)運動。

19. 玻璃容器內加入質量 300 g、溫度 -10°C 的冰，外界以 50 cal/s 對其均勻加熱。假設整個裝置熱傳導效果相當好(容器與所裝物質的溫度相同)，且熱量並無逸散，其溫度與時間關係如圖所示。已知水的比熱為 $1\text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ， $1\text{ cal} = 4.2\text{ J}$ ，加熱期間玻璃容器並未發生相變，且玻璃、冰及水的比熱皆不隨溫度改變，下列敘述何者正確？



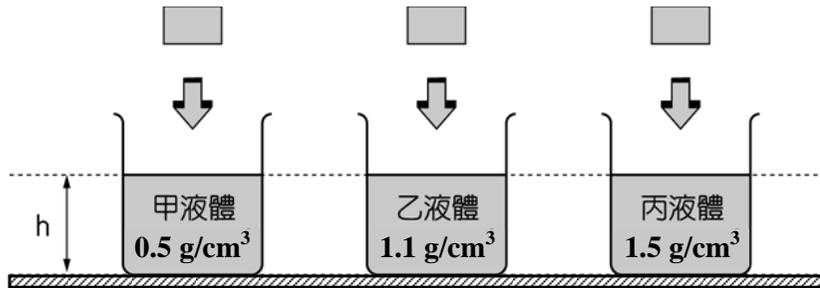
- (A)冰之融化熱為 80 cal/g
 (B)玻璃容器之熱容量為 $62\text{ cal}/^\circ\text{C}$
 (C)BC 段，外界供應的熱，恰等於冰所吸收的熱
 (D)冰之比熱約為 $0.5\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$
 (E)AB 段，冰所獲得之熱量為 2100 cal 。

20. 如圖所示，一木棒的一端固定於 O 點，在另一端分別施以四力 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 (圖中的虛線 L 與木棒平行，且箭頭長度代表力的量值)，四力對 O 點造成的力矩分別為 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 、 τ_4 ，力臂分別為 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 。下列關於四力對 O 點的力矩 τ 及力臂 d 的敘述，何者正確？



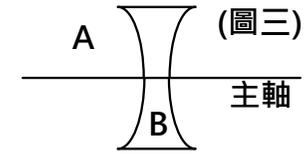
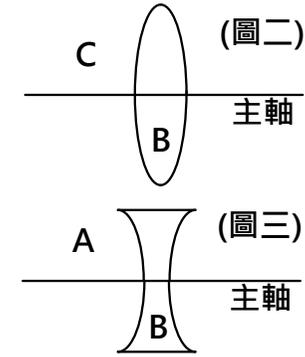
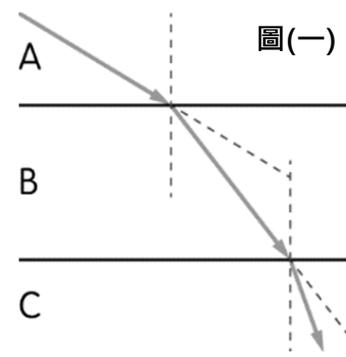
- (A) $\tau_4 > \tau_1 > \tau_3 > \tau_2$ (B) $\tau_4 < \tau_1 < \tau_3 < \tau_2$
 (C) $d_1 = d_2 = d_3 = d_4$ (D) $d_4 < d_1 < d_3 < d_2$
 (E) 四力對 O 點造成的力矩皆為逆時針。

21. 如圖所示，將密度為 0.5 、 1.1 、 1.5 g/cm^3 的甲、乙、丙三種不同液體，分別裝入三個相同容器中，且裝進液體的高度皆為 h 。若分別投入三個的相同木塊(體積為 V 、密度 0.6 g/cm^3 、邊長小於 h)，而後改成投入三個相同塑膠塊(體積為 V 、密度 1.2 g/cm^3)，已知投入後皆無液體溢出杯外，且投入的物體皆不與液體發生化學反應。當投入後達靜力平衡時，下列敘述何者正確？



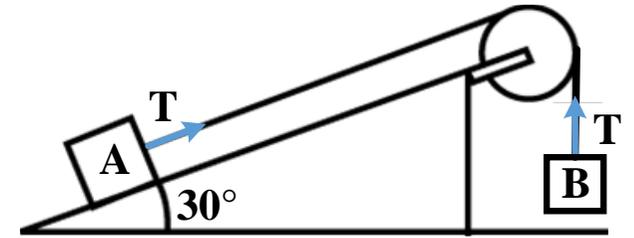
- (A) 在乙液體中所受浮力，木塊比塑膠塊小
 (B) 木塊在三種液體中所受浮力甲 $<$ 乙 = 丙
 (C) 木塊在三種液體中所受浮力甲 $<$ 乙 $<$ 丙
 (D) 塑膠塊在三種液體中所受浮力甲 $<$ 乙 $<$ 丙
 (E) 投入木塊到丙液體時杯底壓力與投入塑膠塊到丙液體的杯底壓力相同。

22. 一單色光束由介質 A 斜射進入介質 B，再進入介質 C，其行經的路徑如(圖一)所示，則由此偏折的光徑圖，下列敘述何者正確？



- (A) 光在介質 A 中的速率最快
 (B) 光在介質 A 中的波長最長
 (C) 光在介質 C 中的頻率最高
 (D) 若將介質 B 製成的凸透鏡，置於介質 C 的環境中，如圖(二)所示。則一束平行主軸的光由介質 C 經凸透鏡折射後再回到介質 C 時，光線會往主軸會聚。
 (E) 如果以介質 B 製成凹透鏡，置於介質 A 的環境中，如圖(三)所示。則一束平行主軸的光由介質 A 經凹透鏡折射再回到介質 A 時，光線會偏離主軸發散。

23. A、B 兩物體以細繩連接跨過斜面上之定滑輪(不計繩及滑輪質量，不計兩者之摩擦力)，細繩會分別對 A、B 兩物體各作用一量值相等的張力 T ，如圖所示。若 A 質量為 24 公斤，B 質量為 16 公斤，將兩物體由靜止狀態釋放，已知 B 物以 0.5 公尺/秒^2 等加速度下降了 10 公尺(尚未著地)，則此過程中，下列敘述何者正確？



- (設 $g=10 \text{ 公尺/秒}^2$)
 (A) 細繩對 B 物的張力為 160 牛頓
 (B) 斜面對 A 物的摩擦力為 10 牛頓
 (C) B 物增加的動能等於 B 物與地球間減少重力位能
 (D) 重力對 A 物作功為 -1200 焦耳
 (E) 繩張力對 B 物作功為 -1520 焦耳 。

試題到此結束!!