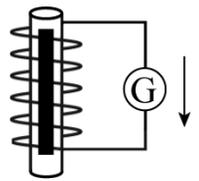


每題 5 分，共 100 分，請將答案寫在答案卷上。

1. 已知建築用磚塊的密度為 2000 Kg/m^3 ，其最大的抗壓強度(每單位面積所能承受的力)為 10^6 N/m^2 ，若純以磚塊建造的實心柱狀紀念碑，所能建成的最大高度為多少公尺？(令 $g=10 \text{ m/s}^2$)

2. 大雄手上拿著一面 20 公分寬的平面鏡，鏡面朝向自己放在距眼前 10 公分處，若大雄想要從鏡子內看到背後 2 公尺寬的布告欄，則他至少要距布告欄多少公分才能完全看到？

3. 如右圖所示，條型磁鐵自空心螺線管中取出時，電流計電流方向為由 a 到 b ，則下列敘述何者正確？(應選 2 項，全對才給分) (A)磁鐵棒上端為 N 極，向上運動 (B)磁鐵棒上端為 S 極，向上運動 (C)磁鐵棒上端為 N 極，向下運動 (D)磁鐵棒下端為 S 極，向下運動 (E)當磁鐵棒不動時，應電流大小為定值。



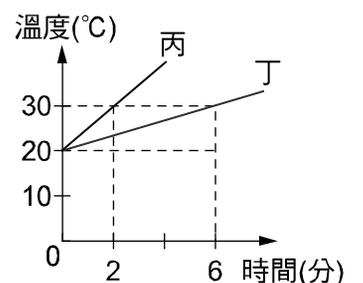
4. 物體自靜止開始做等加速運動，則下列敘述何者正確？(應選 3 項，全對才給分) (A)其軌跡必為直線 (B)平均速度等於末速度的一半 (C)瞬時速度等於平均速度時，位移量為全程的 $\frac{1}{2}$ (D)平均速度等於通過距離中點的瞬時速度 (E)單位時間內的速度變化量為定值。

5. 克卜勒行星第二定律告訴我們行星繞行太陽的速率並不是固定的，當行星離太陽最遠時(遠日點)的速率和行星最靠近太陽時(近日點)的速率與其和太陽的距離成反比。若某彗星繞橢圓軌道的最快速率為最慢速率的 5 倍，且其遠日點距太陽為 15 AU，則該彗星之繞日週期為地球上的多少年？

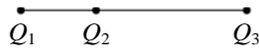
6. 有一個質點以初速度 4 m/s 在光滑的水平直線軌道上運動，在 $t=0$ 至 $t=10\text{s}$ 的時間內有一外力 $F=5 \text{ N}$ 沿質點的初速度方向作用於其上。在 $t=10\text{s}$ 至 $t=20\text{s}$ 的時間內，該外力改為反向作用，但大小不變。已知該質點在上述外力作用期間內的總位移為 180 m ，則該質點的質量為多少 kg ?

7. 有三個燈泡，其標示分別為：甲燈泡： 110V 、 100W ；乙燈泡： 110V 、 60W ；丙燈泡： 110V 、 30W 。則下列敘述何者正確？(應選兩項，全對才給分) (A)甲燈泡的電阻最大 (B)將三個燈泡串聯後接在 110V 的電源上，甲燈泡最亮 (C)將三個燈泡串聯後接在 110V 的電源上，則三個燈泡的總功率小於 30W (D)將三個燈泡並聯後接在 110V 的電源上，則通過丙燈泡的電流最大 (E)丙燈泡單獨正常使用 1 分鐘，所消耗的電能為 1800 焦耳

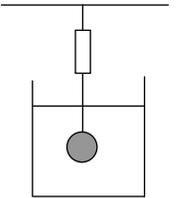
8. 甲熱源對丙液體加熱、乙熱源對丁液體加熱，其溫度與加熱時間關係如附圖所示。假設甲、乙兩個熱源所供給的熱量均被液體吸收，盛液體的容器所吸收的熱量可忽略不計，且丙液體的質量為 20 公克，比熱為 $1 \text{ 卡/公克}\cdot\text{C}$ ，丁液體的質量為 60 公克，比熱為 $0.5 \text{ 卡/公克}\cdot\text{C}$ ，若將丙、丁液體混合在一起，且混合液不發生化學變化，則以甲熱源加熱幾分鐘可使混合液由 20C 上升到 30C ？



9. 如圖，三個點電荷帶電量分別為 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 固定在一直線上，且 Q_3 和 Q_2 距離為 Q_1 和 Q_2 的二倍。若 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 所受靜電力合力皆為零，則 $Q_1 : Q_2 : Q_3$ 為何？(答案請以整數表示，若有負號需標示出來)



10. A、B 為兩個相同材質之金屬球，其質量分別為 128 g、80 g，完全沒入水中但不碰到容器，以彈簧秤秤其在水中重量分別為 112 gw 和 64 gw。若此兩金屬球其中一個為空心，另一個為實心，則空心部分的體積為多少 cm^3 ？



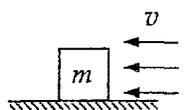
11. 有一變壓器原線圈與副線圈匝數比為 1 : 60；若原線圈的電壓 110 伏特，電流 100 A；副線圈電流為 1 安培，變壓器損失的電功率為多少瓦特？

12. 用於表示冷氣機效率的 EER 值(Energy Efficiency Ratio)定義為冷卻功率除以所消耗的電功率。現有 A 和 B 兩部冷氣機，冷卻功率皆為 3600 仟卡/小時，A 機的 EER 值為 2.4，B 機的 EER 值為 2，但 A 機較 B 機貴 6300 元。如果用電費率是 3 元/度，試問在使用多少小時後，A 機所省的電費方可抵銷與 B 機之間的價差？(1 卡=4.2 焦耳)

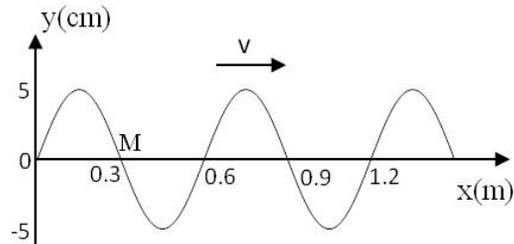
13. 某十字路口的寬度為 20 公尺，公車從頭到尾長度 10 公尺，司機由踩油門換成踩煞車的反應時間為 0.5 秒，公車煞車時是以 $1 \text{ 公尺} / \text{秒}^2$ 的負值加速度，作等減速度運動。狀況一：如果公車原以速率 54 公里/小時行駛，車頭在離路口界線為 d 公尺時，司機看到黃燈變亮，就立即踩煞車，則車頭恰能煞停在路口的界線上。狀況二：如果車頭離路口的距離小於上述 d 值，想要煞車也來不及了，此時欲使車子能在黃燈亮的時間內，以每小時 54 公里的車速等速度安全通過路口(也就是說在紅燈亮之前，車尾已通過十字路口對面的界線)，則黃燈亮的時間最短要維持幾秒？

14. PM2.5 為近來特別受到矚目的空氣汙染指標，定義為粒徑範圍在 $2.5 \mu\text{m}$ 或以下的細懸浮微粒，其濃度單位以微克/立方公尺($\mu\text{g}/\text{m}^3$)表示，根據聯合國的標準，PM2.5 的平均濃度最高不能超過 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超過則對人體健康有害。若某地 PM2.5 細懸浮微粒組成物質的平均密度為 $4.0 \text{ g}/\text{cm}^3$ ，且假定每個細懸浮微粒皆為邊長 $2.5 \mu\text{m}$ 的正立方體，則在 PM 2.5 濃度為 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的情況下，請問該地方每立方公尺內含有的 PM2.5 細懸浮微粒共有幾個？(答案請用以科學記號的形式表示 ex: $a \times 10^n$, $1 \leq a < 10$)

15. 如圖，一質量為 m 的正方體物塊置於風洞內的水平面上，一面與風速垂直，當風速為 v_0 時剛好能推動該物塊。已知風對物塊的推力 $F \propto Sv^2$ ，其中 v 為風速、 S 為物塊迎風面積。當風速變為 $2v_0$ 時，剛好能推動用同一材料做成的另一正方體物塊，則該物塊的質量為_____

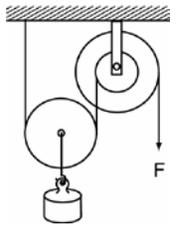


16. 下圖是一週期波在 $t=0$ 時的波形圖；波的傳播速度為 1.5 公尺/秒，從 $t=0$ 到 $t=1.1$ 秒的時間內，質點 M 通過的路徑長為 a 公尺；位移是 b 公尺，請問 (a, b) 為多少？

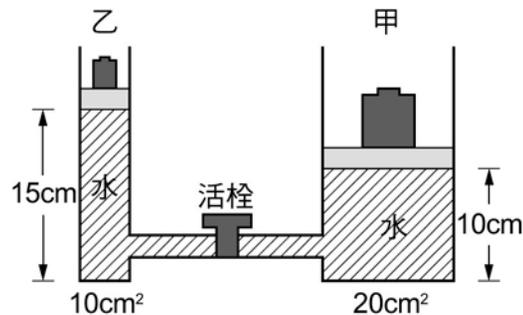


17. 12.5 噸重的電車，在水平道路上由靜止開始運動，經過 30 秒鐘速度達到 6 公尺/秒。把電車的運動視為等加速運動，設阻力大小恆等於車重的 2%，重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，求電車引擎的推進力為_____牛頓

18. 有一由動滑輪與輪軸組成的滑輪組如圖，其中輪軸的直徑比為 3:1，砝碼重 30 kgw；滑輪質量及繩子與輪軸及滑輪的摩擦力皆可忽略不計。請問欲使滑輪組的砝碼等速上升 30 公分，則施力 F 大小需為 x kgw，需下拉 y 公分，則 $\frac{x}{y}$ 為？



19. 如附圖所示，甲活塞面積為 20 cm^2 ，上面放置 260 gw 的砝碼；乙活塞面積為 10 cm^2 ，上面放置 50 gw 的砝碼，若活塞的重量不計，當兩者中間的活栓打開，甲活塞會上升或下降幾公分？



20. 一小球在一高處以相同速率 v ，在離地面高度 H 處分別以 A、B、C、D 四種拋射方式拋出，過程中空氣阻力不計，如圖；請回答下列問題：(1) 小球以何種方式拋出著地瞬間動能最大？ (2) 承上題，以此方式拋出的落地速率為何？(全對才給分)

