

准考證號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

封面

-----彌封線-----

99 學年度國立成功大學/台南一中科學班第一階段甄選複試

### 物理科實作評量試卷

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

請閱讀以下作答說明：

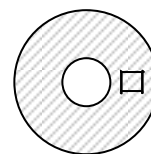
測驗說明：

1. 本試卷共十大題，每大題 10 分。
2. 每頁一題，請直接在題目下方空白部份作答，不夠者，請利用該題背面空白。
3. 請將計算(或思考)過程寫出來，僅寫出正確答案者，將酌量扣分。
4. 測驗時間從 10：10 到 11：40 共 90 分鐘。
5. 作答時不可使用計算機，如有攜帶附計算功能之任何工具，請放在教室前後方地板上。

1. 從火星的探測太空船，取回了火星上的一些岩石樣品。其中一塊岩石中，有一些無色、無味的透明液體(不考慮其量的多寡)，初步判斷極有可能是「水」( $H_2O$ )。請你用已知的方法來驗證其真的是「水」。

【說明】請儘可能的將方法寫出，每種方法可得 1~3 分。例如：取少量加熱，測得其沸點固定且為  $100^{\circ}C$ ，可證明其是「水」。

2. 有一均勻中空金屬圓環，其內半徑為  $r$ ，外半徑為  $R$ ，且在其上刻上一個『口』字，如右圖。今將此圓板均勻加熱，則

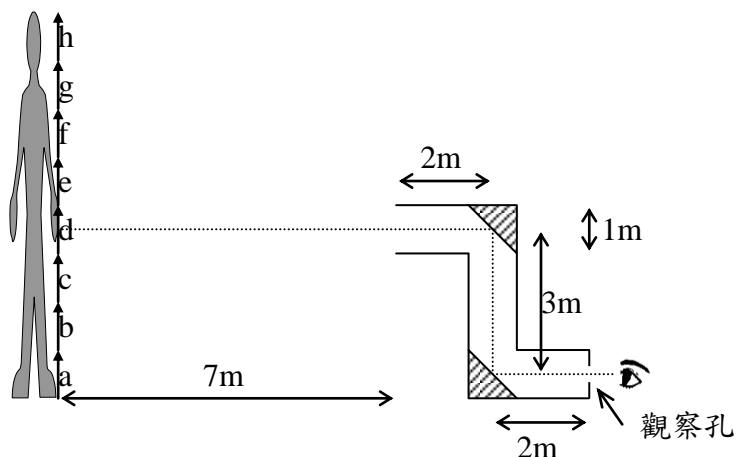


- (1) 外半徑  $R$  如何變化？
- (2) 內半徑  $r$  如何變化？為什麼？
- (3) 金屬部分的面積如何變化？
- (4) 『口』字如何變化？為什麼？

3. 小明透過一潛望鏡看前方的一位巨人，如下圖。巨人我們就以 a~h 的箭頭來表示，請問小明眼睛湊緊著觀察孔，所看到的巨人，

- (1) 正立、倒立或是橫立？
- (2) 放大、縮小或是不變？
- (3) 可否看到全身或是只有一部份？是那一範圍？
- (4) 會覺的距離多遠？

【說明】可直接在圖中作圖



4. 在一高度足夠的高台上，每隔1秒即由靜止釋放一小球，第0秒落下1號球、第1秒落下2號球、第2秒落下3號球、…依此類推。

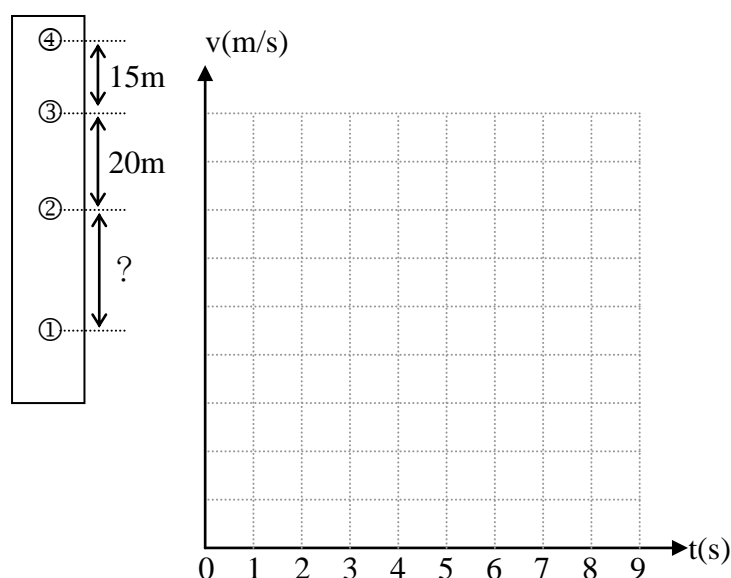
(1) 假設在沒有空氣的環境中，做此實驗。在某瞬間拍下一照片如下方左圖，此照片只拍得1~4號球的部份(還有幾個球未拍到)。利用此照片所標示的距離，描繪此小球速度  $v$  與時間  $t$  的關係圖。

(2) 小球的加速度值為多少  $\text{m/s}^2$ ?

(3) 3號球的瞬時速度為多少  $\text{m/s}$ ?

(4) 照相的瞬間，空中共有幾個球正在下落?(高台釋放處不算)

(5) 假設在有空氣的環境中，做此實驗。且已知空氣阻力的大小與小球的速度大小成正比。則請在小球的  $v-t$  的關係圖中，以虛線描繪出可能的關係曲線。



5. 想要測得一電阻元件的電阻值，並檢驗其是否符合歐姆定律。實驗方法為：對此元件通以一電源，並量測元件兩端的電壓  $V$ ，及通過元件的電流  $I$ 。若此電阻元件符合歐姆定律，則電流  $I$  與電壓  $V$  成正比。

(1) 下方方格中，有此實驗的各種器材或元件，各器材上有數個接頭，請直接畫出連接線，使成為本實驗的裝置圖。(器材不一定要全部使用)

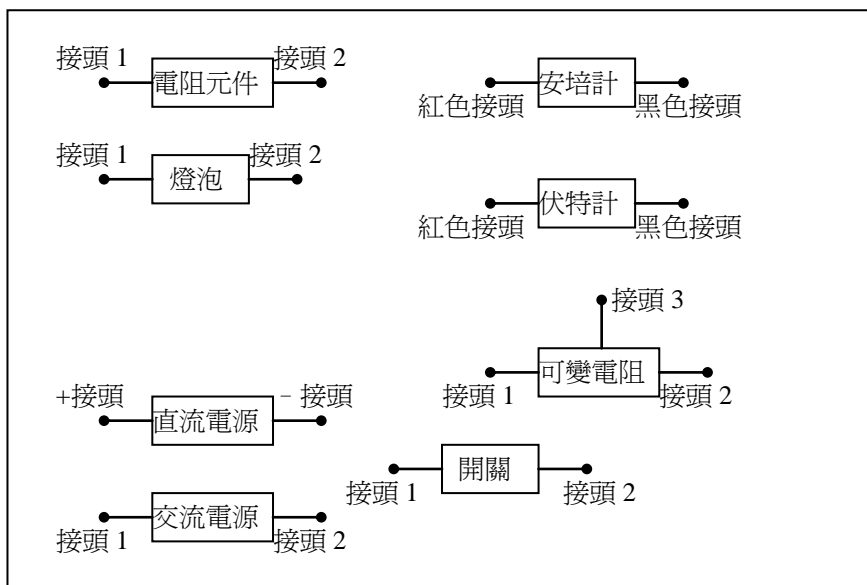
(2) 假如某同學測量電阻元件  $X$  後，其實驗結果如下面表格。則元件  $X$  可能是下列何者?

(A) 由金屬材料制成的，它的電阻隨溫度的升高而增大。

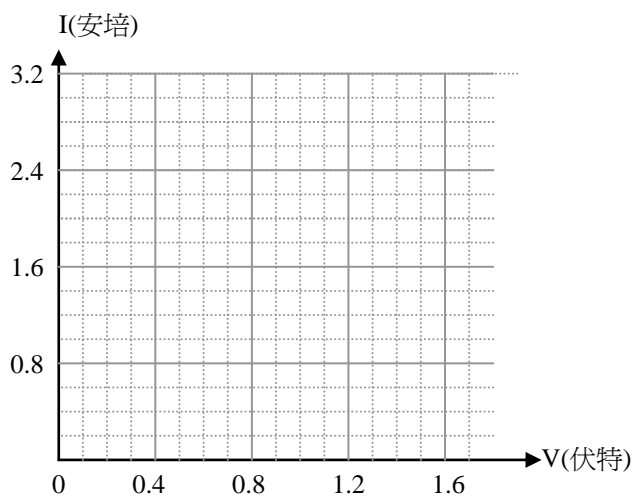
(B) 由半導體材料制成的，它的電阻不隨溫度而改變。

(C) 由非金屬材料制成的，它的電阻隨溫度的升高而減小。

(3) 有相同的元件 X，2 個串聯起來，兩端接上 3.0 伏特的直流電源，則通過的電流大小為多少安培？



電流 I(安培)	0.20	0.45	0.80	1.25	1.80	2.81	3.20
電壓 V(伏特)	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	1.60



6. 你應該要相信，國中理化已經教給你許多解決事情的方法。下面有三種現實生活中會碰到的困難，但是其解決方法在自然科教材中就可以找到。

(1) 不小心將一袋鋼珠掉到沙坑裡頭，實在不想用手在沙裡頭尋找一顆顆鋼珠，所以你會怎麼做，才能將所有的鋼珠找出來呢？

(2) 澆花的工友想在水管上用電動鑽槍打洞，但是水管太軟於是鑽槍無法著力。於是工友想：當我想在水管上鑽洞時，水管的材質要變硬；但是當我要澆花時，水管的材質要變軟。請問你會怎麼做呢？

(3) 有一瘋狂科學家在實驗中調配出「抓狂 AB 液」，事情是這樣發生的：

有兩部機器可以各自產生出 A 和 B 液體，隨即以霧狀型態噴出。科學家發現若是 A 粒子與 B 粒子結合，形成新粒子 AB，就會形成穩定粒子。但若是 A 粒子與 A 粒子相撞，形成 AA 粒子，會非常的不穩定；同樣的情形也發生在 B 粒子。科學家只想要穩定的 AB 粒子，不想要不穩定的 AA 或是 BB 粒子。

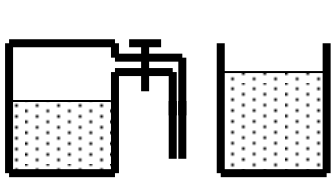
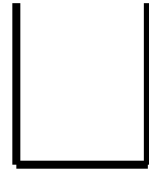
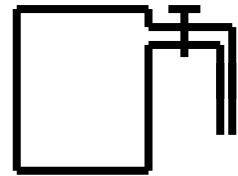
科學家認為問題是出在機器以霧狀型態噴出粒子時，就無法避免相同的粒子會接觸在一起。當他們正在為這件事煩惱時，一位國中生知道了，他說：『這個簡單，用國中課本上基本的物理原理就可以解決了。』

請問：如果是你的話會怎樣解決這個問題？

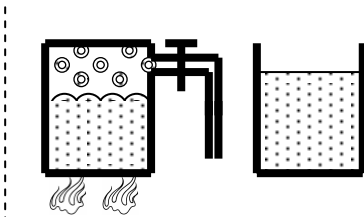
【說明】可以用畫圖表示，但一定明確說出是運用什麼原理，並請寫出原理的內容。

7. 右邊第一個圖形是封閉形容器，外接一個有開關的導管；第二個圖形是體積相同的容器，但是上方是未封閉的。請依照下列的實驗步驟完成以下程序：

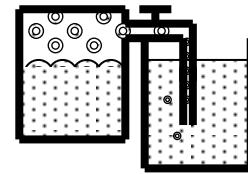
- (1) 兩邊容器裝入水
- (2) 導管封閉，將左邊容器內加熱至充滿高壓蒸氣
- (3) 將熱源關閉
- (4) 將導管伸入右邊容器放中，然後將開關打開
- (5) 不移動兩邊容器，開始觀察兩邊的情形



步驟(1)

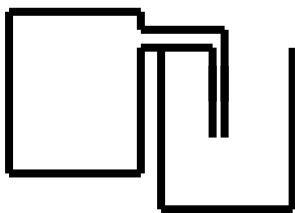
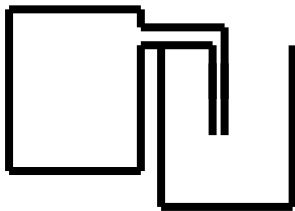
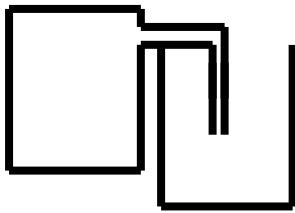
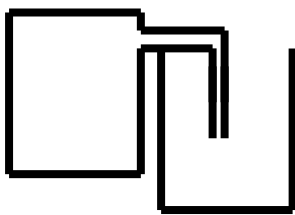


步驟(2)



步驟(3)、(4)

【說明】請你『預估』之後可能發生情形。結果可能不止一種，但不是寫出不同的可能性。而是寫出依照你的估計，之後依順序可能發生的情形。先在左邊的圖形中畫出來，然後在右邊的空白欄中寫出是依據什麼原理或是什麼因素導致這樣的結果。



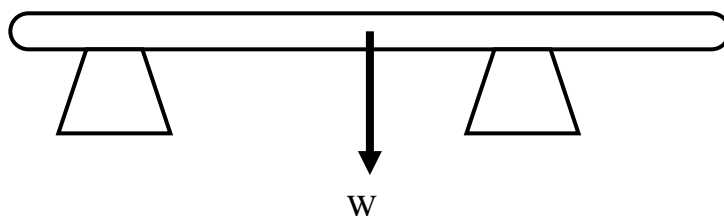
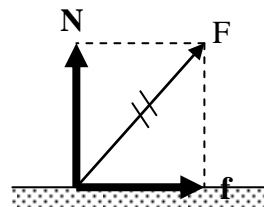
8. 重  $W$  的平台，平放在兩個支撐物上。今由兩側施力，以極為緩慢的速率將支撐物推向平台的中心點。在某瞬間支撐物及平台可視為靜止狀態，而當右邊支撐物較左邊支撐物更接近中心點。

(1) 請在下圖中畫出此刻作用於『平台』上所有的外力。包括：重力  $W$ ；左邊支撐物給直尺的正向力  $N_1$ 、摩擦力  $f_1$ ；右邊支撐物給直尺的正向力  $N_2$ 、摩擦力  $f_2$ 。

(2) 請問  $N_1$  與  $N_2$  的大小關係，其理由為何？

(3) 請問  $f_1$  與  $f_2$  的大小關係，其理由為何？

【說明】當我們用腳去踢地面時，其實地面只給我們一個力，稱為「作用力  $F$ 」。再分析時可將作用力分解成垂直地面與平行地面的力。垂直地面的就是「正向力  $N$ 」；平行地面就是「摩擦力  $f$ 」。可看右邊的分解圖。



9. 下列是有關一系列有關「浮力」的問題：

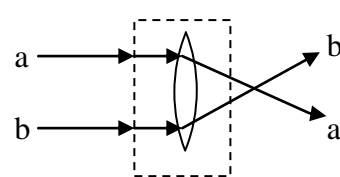
(1) 在湖底深處產生一個體積是  $V$  的氣泡。請問此刻氣泡所受的浮力為多少？

( $d$  為空氣密度、 $D$  是水的密度，重力加速度為  $g$ )

(2) 當氣泡逐漸往上升的過程中，請問浮力  $B$  的大小是怎麼變化？其理由為何？

(3) 在地球表面附近，將一個氦氣球下掛個輕物，當氦氣充氣到剛好足以克服物重時就放手。在上昇過程中，氣球保持緩速上昇且無洩氣現象。請問氣球浮力  $B$  的大小是怎麼變化的？其理由為何？（符號：大氣壓力  $P$ 、氣球體積  $V$ 、空氣密度  $d$ 、離地高度  $h$ 、重力加速度  $g$ ...若還需其他變數請自行假設。）

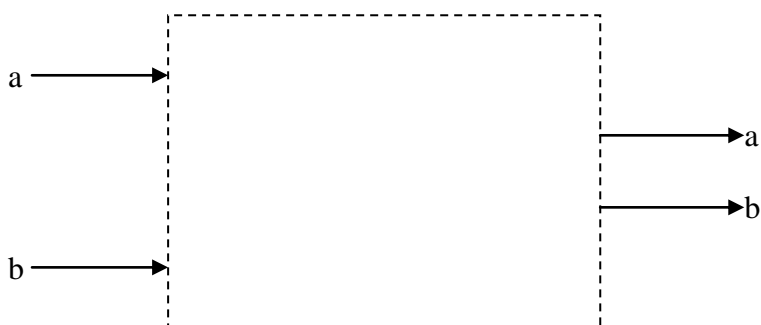
10. 玩具反斗城有天推出一個「光學器材盒」，裡頭包含了 5 種不同光學儀器：凸透鏡、凹透鏡、平面鏡、凸面鏡、凹面鏡皆各一個。裡頭附有一個光學盒，可將光學儀器放在裡頭，讓光線從左邊射入，從其他另三邊射出。



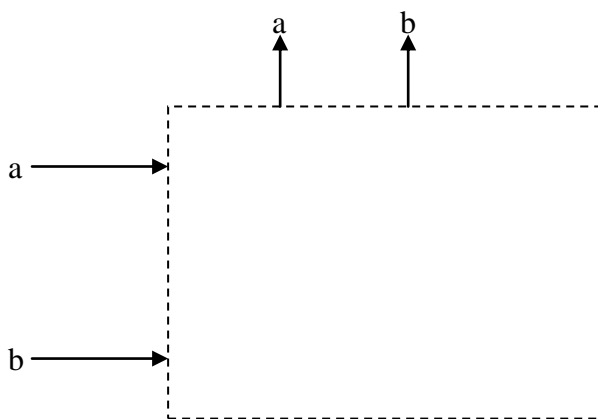
例如：平行光通過『凸透鏡』後，可將光線會聚於一點（如右圖，當光線 a 與 b 通過光學盒後以光線 a 與 b 表示）

下面三個圖分別表示平行光束 ab 通過光學盒後其光線變化情形。請你將光學盒中儀器可能的擺設方法畫出來（不一定全部要用到）。必要時可在旁邊附加說明。

(1) 平行光束通過後方向不變，寬度變窄



(2) 平行光束通過後向左轉 90°，寬度不論



(3) 平行光束通過後向右轉 90°，寬度不變

