

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

編號	《編號》
----	------

說明：

- 1.請先核對試題卷上之編號和你的編號是否一致。
- 2.本試題卷共 4 題，請依題號在答案卷上指定位置作答，否則不予計分。
- 3.背面還有作答區。
- 4.可使用非可程式用計算機。
- 5.可使用鉛筆作答。

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

【試題一】

甲與乙兩人共乘一艘停泊於靜止水面的小船，該船材質均勻，長度 4 公尺，質量 40 公斤。一開始甲與乙分別位於船的左端與右端；當兩人交換位置後，船向右移動了 1 公尺。已知甲的質量為 50 公斤，試求乙的質量為多少公斤？（10 分）

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

編號	《編號》
得分	

試題一作答區

背面還有作答區

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

編號：《編號》

試題一作答區

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

【試題二】

有一物體距離一屏幕 D 公分，若在此物體與屏幕之間放置一焦距為 F 公分的凸透鏡，並且凸透鏡所放位置會有不同兩處(假設為 A 點與 B 點)可讓此物體在屏幕上清楚成像。

(a) 試求 A 點與 B 點之間的距離為多少公分(以 D 與 F 表示)? (10 分)

(b) 試求透鏡放在 A 點與 B 點，在屏幕上分別形成的 2 個像之橫向放大率的比值為多少(以 D 與 F 表示)? (10 分)

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

編號	《編號》
得分	

試題二作答區

背面還有作答區

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

試題二作答區

編號:《編號》

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

【試題三】

如圖示於大氣中某一團氣體其氣壓和該高度的大氣壓力相同，故該團氣體密度會隨著高度增加(大氣壓力降低)而減少，在這團氣體上升的過程中因氣體熱傳導不佳，可假設氣體上升的過程為一絕熱過程(和外界沒有熱交換)，其壓力 P 和該團氣體體積 V 有一關係式： $PV^\gamma = \text{常數}$ 。對空氣 γ 約為 $7/5$ ，設該團氣體有 N 顆氣體分子，氣體平均分子量為 m ，重力加速度為 g 。

(a) 由上述參數推導氣壓隨高度 y 變化的關係式，找出 dP/dy 。(3pts)

(b) 若該團氣體可用理想氣體描述，請證明該團氣體的溫度 T 和高度的關係

式為 $\frac{dT}{dy} = \frac{1-\gamma}{\gamma} \frac{mg}{k}$ ，此處 k 為波茲曼常數。(9pts)

(c) 已知空氣平均分子量為 29g/mole ， k 值約為 $1.38 \times 10^{-23}\text{J/K}$

試求 dT/dy 的數值 (以 $^{\circ}\text{C/km}$ 為單位($\text{Km}=\text{kilometer}$)表示，取至小數點後第二位)。(3pts)



114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

編號	《編號》
得分	

試題三作答區

背面還有作答區

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

試題三作答區

編號:《編號》

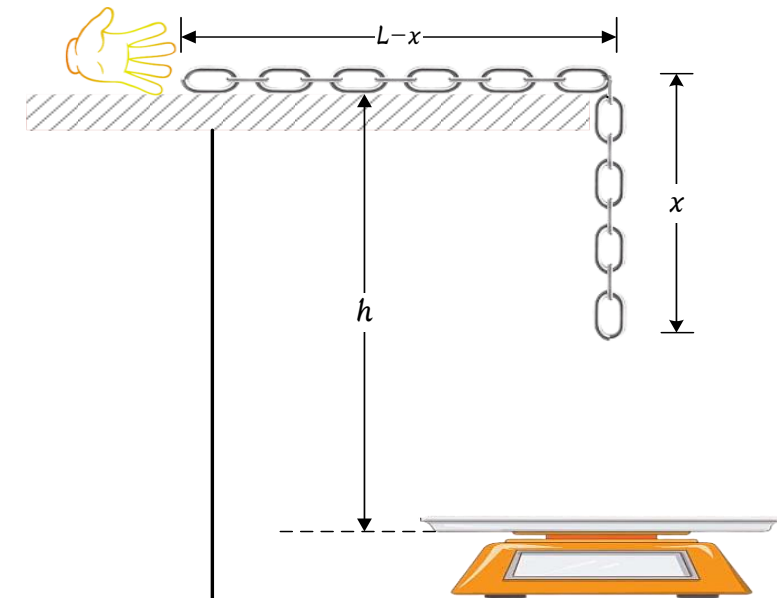
114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

【試題四】

一放置於粗糙水平桌面的質量均勻分佈的鐵鍊總長為 L ，鐵鍊總質量為 M ，其中一端懸吊於桌緣，懸吊部分的長度為 X ，另一端以手固定避免滑落到桌下。當手放開後鐵鍊滑落至桌子下方，距桌面垂直高度 h 的平面 ($h > L$) 放有一磅秤，此磅秤可用來量測當鐵鍊落下時接觸面的受力。若重力加速度為 g ，桌面和鐵鍊的動摩擦係數為 μ ，最大靜摩擦係數為 1.1μ ，試由上述資訊回答：

(a) X 的最小值。(4pts)

(b) 當鐵鍊落下到剩 $L/3$ 的長度還未接觸到磅秤時，磅秤量到的力大小為？
(11pts)



114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

編號	《編號》
得分	

試題四作答區

背面還有作答區

114 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄市複賽物理科筆試試題

試題四作答區

編號:《編號》