

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

編 號	《《編號》》
--------	--------

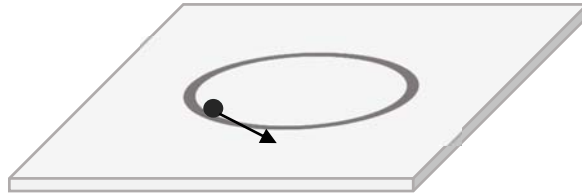
說明：

- 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。

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

【試題一】(15%)

在一光滑桌面上水平放置一個質量為 M 、半徑為 R 的圓形環，並在環的內緣放置一個質量為 m 的小球(如下圖)，且 $M > m$ 。一開始圓形環靜置於桌上，而小球以初速 \vec{v} 沿環的內緣運動。在整個系統均不考慮摩擦力的情況下，



- 請詳細說明小球相對於此系統之質量中心的運動速率及運動方式。(8%)
- 小球相對於桌面的最小動能是多少?(7%)

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

編號	《編號》
得分	

試題一作答區



背面還有作答區

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

編號：《編號》

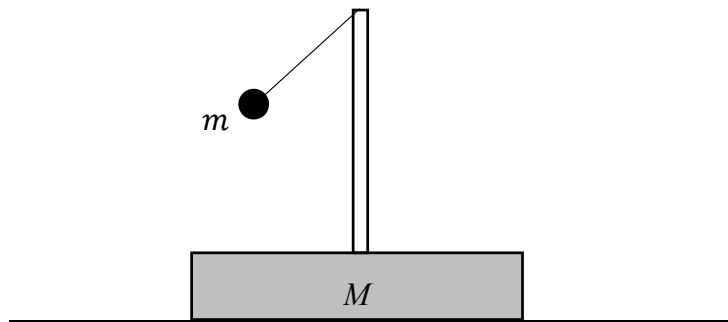
試題一作答區

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

【試題二】(15%)

在一光滑桌面上水平放置一木板，木板上豎立一個裝置可以懸掛一個自由擺動的單擺，單擺是以長度為 l 的細繩綁住一小球所組成(如下圖)。假設小球與木板的質量分別為 m 與 M ，裝置與細繩的質量、桌面與木板的摩擦力均忽略不計。如果小球在細繩與鉛直線成 45° 度夾角時被釋放，在接下來的運動中，當小球到達最低點時，細繩的張力為 mg 的多少倍？(g 為重力加速度)

編號	《編號》
得分	



試題二作答區

背面還有作答區

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

試題二作答區

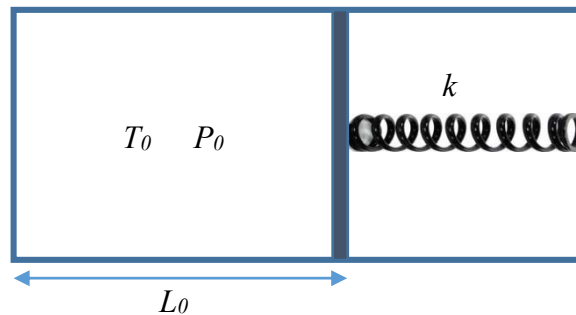
編號：《編號》

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

【試題三】(10%)

有一密閉容器，內有一無摩擦可自由滑動的隔板區分左右且有效隔絕氣體。右邊是真空且在隔板與右側壁間裝有與其垂直且彈力常數為 k 之彈簧，左邊裝有氣體且滿足理想氣體方程式 $PV=nRT$ 。初始狀態時，溫度為 T_0 、壓力為 P_0 、氣體體積為 AL_0 ，其中 A 為隔板面積、 L_0 為氣室長度。當溫度增加 ΔT 時，氣體體積增加 $A\Delta x$ ，其中 Δx 為隔板向右的位移。假設容器及隔板的膨脹係數可忽略。試問，彈簧彈力常數為何？(請以題目中的已知物理量表示)

編號	《編號》
得分	



試題三作答區

背面還有作答區

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

試題三作答區

編號：《編號》

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

【試題四】

編號	《編號》
得分	

(a) 已知肥皂溶液的表面張力為 $\gamma = 5 \times 10^{-2} \text{ N/m}$ ，假設緩緩吹肥皂泡時，皂液的表面張力性質不變，當肥皂泡的半徑為 4 cm 時，肥皂泡內外所承受的壓力差為何？(10%)

(b) 有一物體和水裝在同一容器中，當溫度在 30°C 時，物體和水的體積比值為 $1:15$ ，此時物體的平均密度與水相同，物體完全沒入水中。當物體和水的溫度同時升至 80°C 時，水面的高度沒有改變，但物體有十分之二的體積浮出水面。已知水的體膨脹係數為 $2.4 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ，試問該物體的平均體膨脹係數為何？(10%)

試題四作答區

背面還有作答區

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽
高雄區複賽物理科筆試

試題四作答區

編號：《編號》