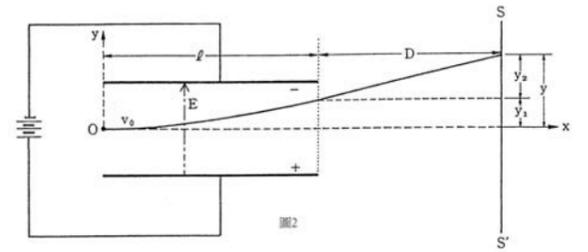


-----彌-----封-----線-----

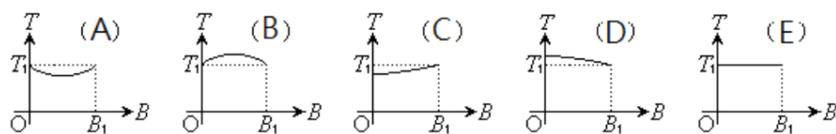
第一部分 填充題 每題 3 分

題組一

設兩個水平平行金屬板($y = \pm h$)中的電場為 E ，板長為 l 面積為 A ，兩板間為真空，真空中的電容率為 ϵ_0 。一個質量為 m 、電荷為 q ($q > 0$) 的粒子，以初速 v_0 水平方向射入兩板之間，出了電場到屏的水平距離為 D 。
(不考慮重力與地球磁場)，請問

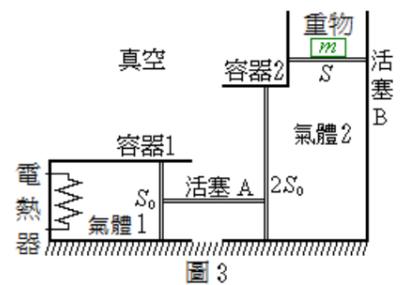


1. 兩金屬板的電壓 V 大小為多少?
2. 兩金屬板的電量 $\pm Q$ ，其中 Q 大小為多少?
3. 總偏向距離 y 大小為多少?
4. 為了使粒子在運動中不至於撞到金屬板， v_0 需大於多少?
5. 若在兩金屬板間加磁場 B (射出紙面、 $+z$ 方向)，使粒子在運動中不偏向，設此時磁場 B 的大小為 B_1 ，則 B_1 大小為多少?
6. 承上題，粒子射出電場所花時間 T_1 為多少?
7. 若在兩金屬板間加磁場 B (射出紙面、 $+z$ 方向)，設此時 $0 < B < B_1$ ，粒子射出電場所花時間設為 T ，調整 B 的大小，則描述 T 與 B 的關係圖下列何者最適合?



題組二

如右圖所示，兩個容器 1、2 分別裝有 1 莫耳的氣體 1、2，固定在水平面上。氣體皆為單原子分子理想氣體。兩容器以無摩擦水平移動的活塞 A 連接。活塞 A 在容器 1 內的底面積為 S_0 、容器 2 內的底面積為 $2S_0$ 。容器 2 還有上下移動的活塞 B，質量 m 的重物放在活塞 B 上方。活塞 B 的底面積為 S 、活塞的質量皆忽略不計。容器 1 內有一體積可忽略不計的電熱器。容器與活塞皆為熱的絕緣體。容器外圍真空，理想氣體常數為 R ，重力加速度為 g 。



狀況一、若活塞 B 固定不動的情況下：

8. 活塞 A 靜止狀態時、氣體 1 的壓力 P_1 與氣體 2 的壓力 P_2 的關係式為何?
9. 一開始氣體 1 比氣體 2 的溫度低、氣體 1 體積 V_1 ，氣體 2 體積 V_2 。把氣體 1 加熱到與氣體 2 同溫度。此時氣體 2 體積 V_2' 為多少?(用 V_1 、 V_2 表示)。

狀況二、若活塞 B 無摩擦可以自由滑動的情況下：

10. 活塞 A、B 靜止狀態時、氣體 1 溫度為 T ，則氣體 1 體積 V_1' 為多少?(用 S 、 T 、 R 、 m 、 g 表示)。

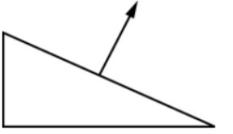
狀況三、從 II 的狀態把氣體 1 加熱，氣體 2 溫度不變，當氣體 1 溫度為 T' 時，活塞 A 向右移動距離 x 、活塞 B 上昇 h 。

11. 移動距離 x 為多少?(用 S_0 、 S 、 h 表示)。
12. 溫度 T' 為多少?(用 T 、 R 、 m 、 g 、 h 表示)。
13. 電熱器加給氣體 1 的熱量為多少?(用 m 、 g 、 h 表示)。

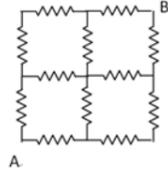
14. 游標尺中，主尺上 39 mm 在副尺上分為 20 格，若歸零時，副尺上 3 的刻度與主尺上 6 mm 對正，而測量某物體厚度時，副尺上 18 的刻度與主尺 84 mm 對正，則此待測物厚度為多少?

-----彌-----封-----線-----

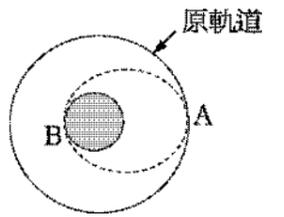
15. 一球由斜角 30° 的斜面上拋出，已知球拋出的初速為 15 公尺/秒，方向與斜面垂直。若重力加速度為 10 公尺/秒²，則小球之落點與出發點間的距離為多少公尺？(假設斜面長度夠大，落點必在斜面上)



16. 如圖所示，電路中每段電阻均為 R ，請計算出 AB 兩端的有效電阻？



17. 設地球半徑為 R ，一太空船以半徑 $3R$ 的圓軌道環繞地球運轉，其週期為 T 。現太空船欲返回地球，可在其軌道上某點 A 將速率降低至某適當數值，然後使太空船沿著以地心為焦點的橢圓軌道運行，此橢圓軌道與地表相切於 B 點，如右圖。太空船由 A 至 B 需時？

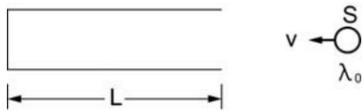


18. 有兩種理想氣體，其氣體分子的質量、方均根速率及分子數為 m_1 、 m_2 、 v_1 、 v_2 、 N_1 、 N_2 ，兩者混合平衡後第一種分子的方均根速率為何？

19. 如下有一支右端開口之閉管，假設閉口端為固定端，開口端為自由端，當此閉管發出某一個泛音時，管中的氣體某瞬間呈現下圖的疏密分布，則試問此閉管所發出的聲音為第幾泛音？

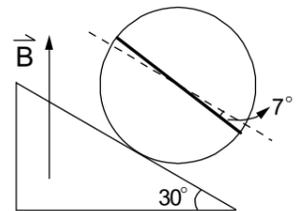


20. 如附圖所示，一聲源 S 在靜止時發出波長 λ_0 之聲波，當其以速度 v 朝向一長度 L 的單口管移動時，可在管內形成 5 個波節之駐波；而當聲源 S 反向以同速率背向該管時可在管內形成 4 個波節之駐波。則 L 與 λ_0 之關係式為何？

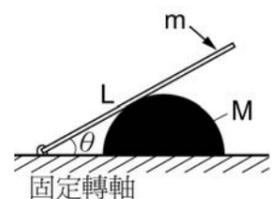


21. 一金屬材料發生光電效應的最大波長為 λ_0 ，若光速為 c ，電子電量為 e ，且將此材料做成一半徑為 R 的圓球，並以絕緣線懸掛於真空室內。若以波長為 $\frac{\lambda_0}{2}$ 的單色光持續照射此金屬球，則此球可帶的電量最多為若干？

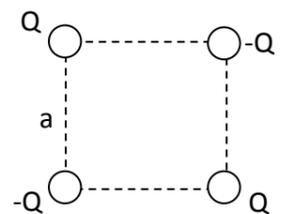
22. 如圖所示，一質量為 m 、半徑為 R 、長度為 L 的圓柱形木頭，其上繞有 N 匝之線圈，並置於斜角為 30° 的斜面上。已知有均勻磁場 \vec{B} 鉛直向上，當圓柱恰不轉動時，線圈面與斜面之夾角 7° ，則線圈上之電流 I 之大小應為若干



23. 將質量為 m ，長度為 L 且表面光滑的門板，一端固定在地面上，一端以斜角 θ 斜靠在表面光滑半徑為 R 的半球上，半球質量為 M ，因半球底面與地面間有摩擦力，而達靜力平衡，如附圖所示。請問半球底面與地面的正向力大小為何



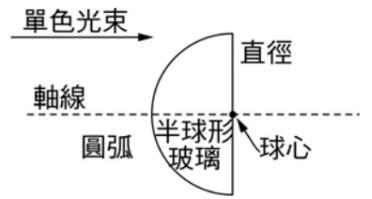
24. 四個帶電粒子，其中兩個粒子各帶有 $+Q$ 電荷，另兩個粒子各帶有 $-Q$ 電荷，且每個粒子質量均為 m ，四個粒子置於邊長為 a 的正方形的四個頂點上，如圖所示，由靜止釋放。求當粒子運動至正方形的邊長為 L 時，粒子的速度為



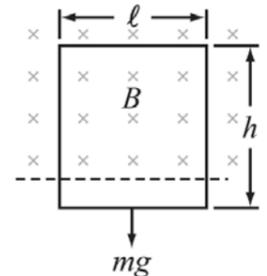
-----彌-----封-----線-----

第二部分 填充題 每題 4 分

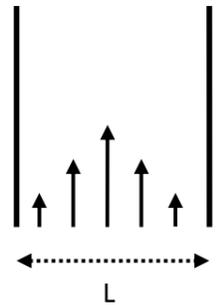
25. 如附圖所示，有一單色光束平行軸線，入射一玻璃半球（玻璃折射率= n ，半徑= R ），經折射後射向玻璃半球直徑上，若折射後光束要在直徑上發生全反射，則入射的平行光束距離軸線至少要多少？



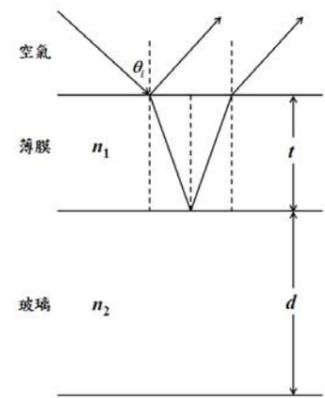
26. 一長方形金屬線圈，寬度為 l 、高度為 h 、質量為 m 。線圈之上端在一均勻磁場區內，磁場之量值為 B ，方向為垂直進入紙面。線圈由靜止開始，受重力作用而向下運動，設線圈之電阻為 R ，則在線圈上端未離開磁場區前線圈速率 v 與時間 t 的關係式為何？



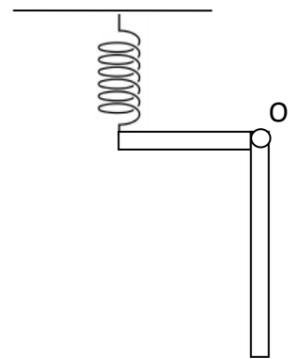
27. 寬為 L 的河流，流速與離岸距離成正比，已知兩岸處的流速為零，河中心的流速為 V_0 ，小船以固定的相對水流速度 V_0 垂直於水流從一岸駛向另一岸，在離出發的本岸 $\frac{L}{2}$ 處(垂直距離)因故突然調頭，以相對水流速度 $\frac{V_0}{2}$ 垂直於水流駛回本岸，小船返回本岸時離原出發點的距離是多少？



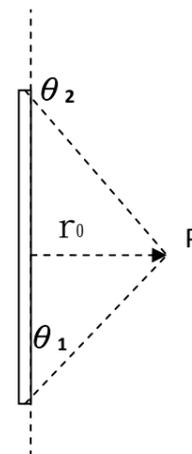
28. 如右之示意圖，在折射率為 n_2 ，厚度為 d 的玻璃上鍍上一層折射率為 n_1 ($n_1 > n_2$) 厚度為 t 的透明薄膜，且玻璃厚度遠大於薄膜 ($d \gg t$)。令一道白光以入射角 θ_i 照射薄膜。某些特定波長的光不會出現反射，請計算出這些光的波長。



29. 如圖，均勻直角 L 型細杆的水平杆長為 L 、質量為 m ；鉛直杆長為 $2L$ ；質量為 $2m$ ，細杆彎角處有一固定軸 O 使其可以無摩擦的轉動，水平杆一端與力常數為 k 的彈簧相連。若平衡時，水平杆呈水平狀態，請計算出細桿微小擺動時的週期？



30. 如圖所示，某段直導線中電流為 i ，請計算出與導線相距 r_0 的點 P 磁場大小？



31. 如圖所示，一導線上佈滿均勻的電荷其線電荷密度為 λ ，若半圓形部分的半徑為 R 、圓心為 O ，兩端直導線的長度為 $2R$ ，試求出圖中 O 點的電位？



103 學年度新竹女中第一次教師甄選物理科筆試答案紙

第一部分 每題 3 分

1	2	3	4	5
$\frac{2hE}{v_0}$	$\epsilon_0 AE$	$\frac{qE\ell(\ell+2D)}{2mv_0^2}$	$\sqrt{\frac{qE\ell^2}{2mh}}$	$\frac{E}{v_0}$
6	7	8	9	10
$\frac{\ell}{v_0}$	\underline{A}	$F_1 = 2F_2$	$V_2' = \frac{1}{2}V_2 + V_1$	$V_1' = \frac{RT}{F_1} = \frac{RTS}{2mg}$
11	12	13	14	15
$x = \frac{S_1}{2S_0}$	$T + \frac{mgh}{R}$	$\frac{5mgh}{2}$	48.75mm	30
16	17	18	19	20
$\frac{3}{2}R$	$\frac{\sqrt{6}}{9}T$	$\sqrt{\frac{N_1m_1v_1^2 + N_2m_2v_2^2}{(N_1+N_2)m_1}}$	5	$L = \frac{63}{32}\lambda_0$
21	22	23	24	/
$\frac{hcR}{ke\lambda_0}$	$\frac{5mg}{12NBL}$	$\frac{mgL}{2R}\sin\theta\cos\theta + Mg$	$Q\sqrt{\frac{k(4-\sqrt{2})}{2m}}\left(\frac{1}{L} - \frac{1}{a}\right)$	

第二部份 每題 4 分

25	26	27	28
$\frac{R}{\sqrt{n^2+1-2\sqrt{n^2-1}}}$	$\frac{mgR}{\ell^2 B^2} \left(1 - e^{-\frac{\ell^2 B^2}{mR}t}\right)$	$\frac{3L}{4}$	$\lambda = \frac{2t\sqrt{n_1^2 - \sin^2 \theta_i}}{m}$ $m = 1, 2, 3, \dots$
29	30	31	/
$2\pi\sqrt{\frac{3mL}{kL+2mg}}$	$\frac{\mu_0 i}{4\pi r_0}(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$	$k\lambda(\pi + 2\ln 3)$	