

時間：104/6/14(日) 10:30~12:00 計 90 分鐘。

說明：1.本試題卷共有 3 張 3 頁 計有 30 題。

2.可利用試題卷空白處書寫或計算。

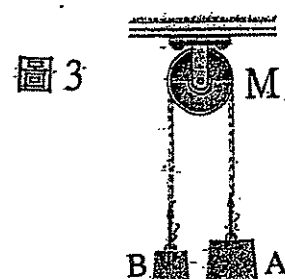
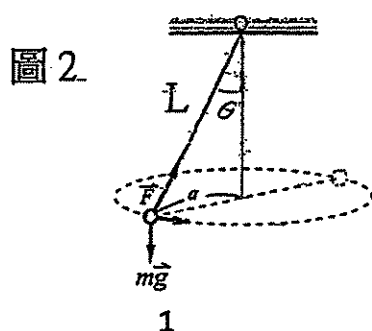
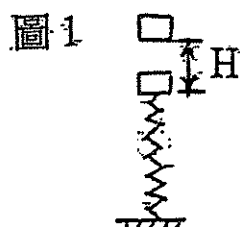
3.試題卷須連同答案卷一併繳回，請勿書寫姓名。

一、是非題 每題 2 分合計 14 分

1. () 海市蜃樓現象，是陽光被空氣色散與折射的結果。
2. () 一打點計時器紀錄一靜止質點開始作等加速度運動的情況。則第二個與第五個時間間距內的位移大小比為 1:3。
3. () 一擺動中的單擺，當擺錘擺至最低點時所受繩的張力，即為向心力。
4. () 一衛星繞地球做橢圓運動時，與地球最近距離為 R ，其時速率為 V 。設二者質量分別 M 與 m ，則 $GMm/R^2 \neq MV^2/R$ ， G 為萬有引力常數。
5. () 一物質的溫度升高時，必有熱量自外面流入物質內。
6. () 布朗運動可使分子模型的真實性，獲得直接的實驗證明。故定溫下玻璃罩內空氣壓力減少時，布朗運動減弱。
7. () 一帶靜電物體，電力線不一定垂直其表面。

二、填充題 每題 3 分合計 57 分

8. 水平射出一箭，落地時箭身與地面夾角為 θ ，忽略空氣阻力，則箭之水平位移與垂直位移之大小比為 ()。
9. 垂直豎立地面的彈簧上端，附著一質量 m 的木塊。距此木塊垂直上方 H 處，另一質量亦為 m 的木塊自由落下，此二木塊隨即一起做 S.H.M.。設彈簧力常數為 K ，則此木塊組合的最大動能為 ()。見圖 1
10. 一圓錐擺運動，擺長 L ，擺錘質量 m ，擺線與鉛垂線夾角為 θ 。以圓心為參考點，擺錘的角動量值為 ()。見圖 2
11. 一阿特午機，A 與 B 質量各為 4 公斤及 2 公斤，滑輪 M 的質量為 1 公斤、半徑為 0.2 公尺。此系統運動時，輪與繩間無滑動，則滑輪 M 的角加速度大小為 () 弧度/秒²。滑輪 M 的轉動慣量為 0.02 公斤·公尺²。見圖 3
12. 一質量 m 、半徑 R 的實心球，在水平地面上純滾動時，其質心對地的速度大小為 v ，則此球的總動能為 ()，實心球之轉動慣量為 $\frac{2}{5}mR^2$ 。



13. 溫度為 60°C 的氮 2 莫耳和溫度為 30°C 的氫 3 莫耳相混合，混合後之溫度為 () $^{\circ}\text{C}$ 。
14. 一黑色半圓球形的碗底有一小光源。當碗中注滿折射率為 n 的透明液體時，從與碗面同一水平高度的望遠鏡可觀測到小光源，則透明液體的折射率最小值為 ()。見圖 4
15. 一望遠鏡觀測於某星時，最後之像生於無窮遠處，此時物鏡與目鏡間之距離為 51 公分，又已知目鏡之焦距為 1 公分。當用於窺視地面某物體時，欲令最後之像仍生於無窮遠處，須將目鏡抽出 0.2 公分，則該地面物體與望遠鏡間之距離為 () 公尺。
16. 有一聲源 S ，發射頻率為 1000 赫之波。此聲源以 40 公尺/秒之速度向右運動，在聲源之右方有一大型平滑反射表面以 120 公尺/秒之速度向左方移動。設當時聲速為 340 公尺/秒，則反射波之波長為 () 公尺。
17. 一管長 1.0 公尺，一端封閉。一張緊之弦橫置於管之開端附近，弦長 0.30 公尺，質量 0.01 公斤，兩端皆固定，並以其基音模式震動。由於共振，引起管中的空氣柱以其第一泛音振動。設空氣中的聲速為 340 公尺/秒，則弦的張力為 () 牛頓。
18. 有二同心金屬球殼，其半徑分別為 R 及 $2R$ ，帶電量分別為 Q 及 $2Q$ ，設庫倫常數為 K 。今有一帶正電小質點，荷電量為 q ，由靜止受到電力作用由內球殼表面出發，當它抵達外球殼表面時之動能為 ()。
19. 欲使圖 5 中之 A 點電位為 3 伏特，須在 CD 間插入 () Ω 之電阻。
20. 圖 6 中磁場之方向為沿 X 軸正方向，各段導線中通以相同電流 I 。若不考慮導線間相互作用之力，且設 ab 、 bc 、與 cd 三段之受力分別為 F_1 、 F_2 與 F_3 ，則它們受力之大小關係為 ()，

圖 4

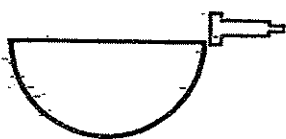


圖 5

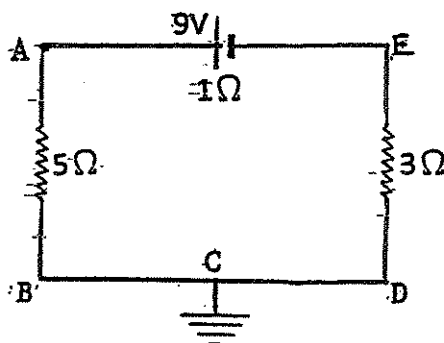
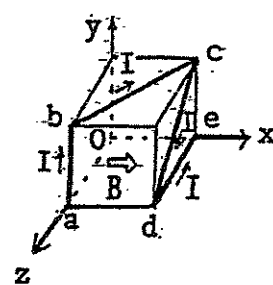
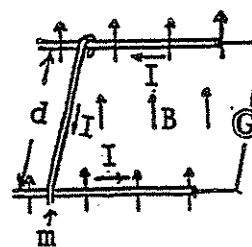


圖 6



21. 右圖表一發電機 G 與一對相距 d 的平行軌條相連

接，軌條無摩擦亦無電阻，一金屬線質量 m 電阻 R ，橫跨於軌道上，全體置於均勻垂直向上的磁場 B 中，發電機的電動勢保持一定值 ε ，當金屬線的速度為 v 時，其受力大小為（ ）。



22. 一光子與一靜止之電子作康普頓散射，設光子的波長為 λ_0 ，則碰撞後電子的物質波波長 λ 的可能範圍為（ ）。

23. 一靜止水銀原子輻射 4.86 eV 的光子後所獲得回跳能量為（ ） eV ，已知水銀的原子量為 201，電子電量 $e = 1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖。

24. 以頻率為 7.5×10^{14} 赫的光照射鋇金屬的表面，若鋇的功函數為 2.5 eV ，所射出光電子垂直射入均勻磁場中的最大迴轉半徑為 4.0 公分，則此磁場的量值為（ ） T 。 $h = 6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒，電子質量 $m = 9.11 \times 10^{-31}$ 公斤。

25. 100 eV 之電子束射於雙狹縫上，兩狹縫相距 10 埃，在距狹縫 3 公尺的幕上形成干涉條紋，則幕上相鄰兩亮紋之距離為（ ）公尺。

26. 在氫原子中的電子處於基態時的軌道半徑為 r ，則電子在第一激態時的物質波波長為（ ）。

三、簡答題 11 分

27. 影響地表附近的重力加速度的因素有那些？（5分）

28. 簡述測量地表附近的重力加速度 g 的二種方法。（6分）

四、實驗題 10 分

29. 在「歐姆定律」的實驗中，(a) 實驗目的為何？（4分）(b) 設伏特計、安培計的內電阻分別 r_v 與 r_a ，待測電阻為 R ，試以畫圖及公式說明測量電阻時，為何採用（一）高電阻法或（二）低電阻法的原理。（6分）

五、演算證明題 8 分

30. 牛頓曾以月亮環繞地球運轉的有關數據，演算證明平方反比定律關係。請依此法再演算證明一次。有關數據：地球半徑 $R = 6.37 \times 10^6$ 公尺，地表的 $g = 9.80$ 公尺/秒²，月亮的軌道半徑 $R_m = 3.84 \times 10^8$ 公尺，公轉周期 $T = 2.36 \times 10^6$ 秒。