

1062 普通物理及實驗 (二)

★★★★ 會考進度：

期末考試：

1. 簡諧運動。
2. 擺
3. 波動
4. 聲強等級與分貝。
5. 聲音之駐波與拍。
6. 都卜勒效應。
7. 電磁波與光之偏振。

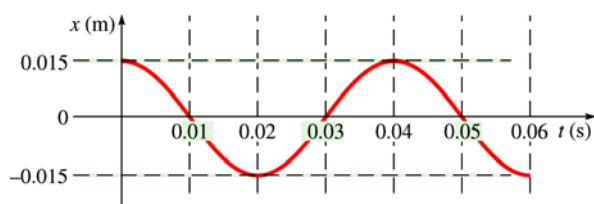
一、問答題

1. 一水平振動之彈簧被帶到一重力場強度為地球 4 倍之行星上做實驗，其週期與地球上相比較，有何改變？
2. 一單擺被帶到一重力場強度為地球 4 倍之行星上做實驗，其週期與地球上相比較，有何改變？
3. 一水平振動之彈簧－質塊系統(質量 m ，彈力常數 k)，若將此彈簧拉長 A 後釋放，分別畫出其 $x(t)$ (位置對時間)及 $v(t)$ (速度對時間)圖。
4. 一水平振動之彈簧－質塊系統(質量 m ，彈力常數 k)，若將此彈簧壓縮 A 後釋放，分別畫出其 $x(t)$ (位置對時間)及 $v(t)$ (速度對時間)圖。
5. 一單擺與一均勻細長棒實物擺，擺長均為 L ，且質量均為 m ，兩者同時做小角擺動，何者擺動較快？何者週期較大？
6. 寫出兩種屬於橫波之機械波？
7. 可見光之波長範圍為何？可聞聲之頻率範圍為何？
8. 一電鑽之音強等級為 65 分貝，2 部相同機器同時工作之強度為多少分貝？
9. 畫出一弦樂器(弦長 L)之基音駐波模式(位移振幅)，並寫出其波長。
10. 畫出開管樂器(管長 L)之基音駐波模式(位移振幅)，並寫出其波長。
11. 兩同調波產生干涉，其干涉後最大強度與最小強度之比為 9:1，求兩波之強度之比。
12. 做產檢為何用超聲波而不用可聞聲？
13. 波長最短之電磁波為何？造成皮膚曬黑、曬傷的是何種波段電磁波？
14. 一電磁波朝你而來，若某一瞬間其電場方向向下，此時其磁場方向為何？
15. 寫出波的折射定律。

一、計算題

1. 試證 $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$ (其中 $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$)，為二階微分方程式： $\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m} x$ 之一解。
2. 證明 $y(x, t) = y_m \sin(\omega t - kx)$ ，為一維波動方程式： $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$ 之解，其中 $v = \omega/k$ 為波速， y_m 則為振幅。
3. 一水平振動之彈簧，其彈力常數為 10 N/m，連接著一質量為 100 g 之物體。若將此彈簧拉長 10 cm 後釋放，求此物體位置在 +5 cm 時之 (a)速度 (b) 加速度。
4. 一水平振動之彈簧，其彈力常數為 10 N/m，連接著一質量為 100 g 之物體。若將此彈簧壓縮 10 cm 後釋放，求此物體 5 秒後之 (a)位置 (b)速度。
5. 一弦上之行進波可以用 $y(x, t) = (2.50 \text{ mm}) \sin[(4 \text{ rad/m})x - (2 \text{ rad/s})t]$ 表示，求此波之 (a) 波長 (b) 當 $x = 1 \text{ m}$, $t = 0.5 \text{ s}$ 時弦之橫向位移。

6. 一弦上之行進波可以用 $y(x,t) = (2.50 \text{ mm}) \sin[(4 \text{ rad/m})x - (2 \text{ rad/s})t]$ 表示，求此波之 (a) 波速 (b) 當 $x=1 \text{ m}$, $t=0.5 \text{ s}$ 時弦之橫向速度。
7. 若在地球表面打通一穿過地心之隧道直通地球另一側。而在地球內部距地心 r 處，重力加速度可表成： $\vec{g} = -\frac{GM}{R^3}\vec{r}$ ，其中 R 為地球半徑($=6.37 \times 10^6 \text{ m}$)， M 為地球質量($=5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$)， G 為引力常數($=6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)。求利用此隧道抵達地球另一端所需之時間(忽略空氣阻力)？
8. 地震時所發出之 S 波通過岩層交界時，其波速由 5.0 km/s 變成 4.0 km/s ，若入射角為 35° ，折射角為何？
9. 一水平振動之彈簧－質量系統之位置對時間圖如下所示。



- 求其(a) 頻率 (b) 當 $t=0.5$ 秒時之速度。
10. 距離一個噴射引擎 30 m 的地方，聲強程度為 120 dB 。請問在什麼距離時強度等級才會降到 100 dB ？
11. 一均勻細桿長 $L=1.0 \text{ m}$ ，質量 $m=0.5 \text{ kg}$ ，其一端黏著一個質量同為 m 之擺錘，以另一端為軸做小角度之擺動。求此擺擺動之角頻率 ω 。
12. 一調音音叉頻率為 400 Hz 用來調鋼琴之一琴弦的音。若當調音師同時敲響音叉與琴弦時，他聽到每秒 5.0 個拍。若琴弦須要調緊，則要將琴弦調回 400 Hz ，則須將琴弦張力增加多少百分比？
13. 一均勻之弦長 20 cm ，質量 0.2 克 ，弦上之張力為 20 N ，求此弦振動所產生之基音之頻率與波長(若聲速為 340 m/s)。
14. 若一速限為 70 km/hr 之公路上之固定式測速照相機乃是以聲波來測量車速，若其發出聲波之頻率為 300 Hz ，而所接收車子所反射之聲波之頻率為 350 Hz ，若當時聲速為 340 m/s ，該車是否超速？
15. 若一速限為 110 km/hr 高速公路上之固定式測速照相機乃是以微波來測量車速，若其發出聲波之頻率為 $3.0 \times 10^{10} \text{ Hz}$ ，若車子所反射之波與發射波產生之拍頻率為 6000 Hz ，該車是否超速？
16. 在真空中，一電磁波電場之三個方向分量為：
- $$E_x(x,y,z,t) = 60 \frac{V}{m} \times \cos[ky - (3.0 \times 10^{11} \text{ rad/s})t], \quad E_y = E_z = 0$$
- 求 (a) 此電磁波之波長 (b) 其磁場之各方向分量。