

103學年度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

編號： 《編號》 .

《說明》

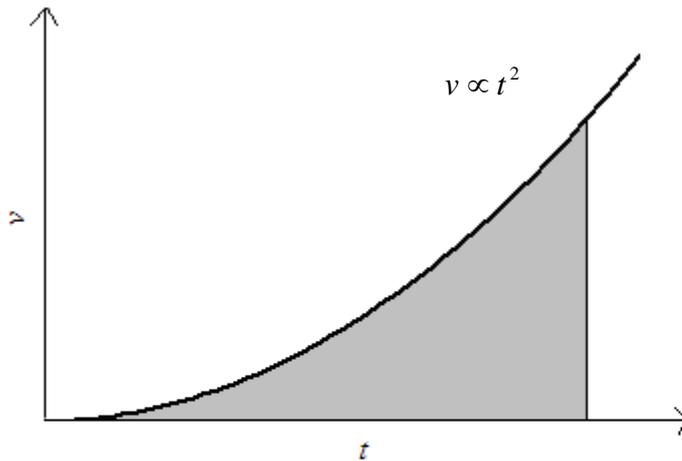
- 1.請先核對試題編號與您的編號是否相符。
- 2.答案請寫在相應題號解答卷上，否則不予計分。
- 3.下表為登錄成績用，請勿將答案填入。

題號	一	二	三	四	五	總分
得分						

【第一題】

一質量 1kg 的物體，在時間 $t=0$ 時，受力作用開始運動。其速度 v 與時間 t 之關係為： $v(t) = \alpha t^2$ ，其中 $\alpha = 1\text{m/s}^3$ ，如圖(一)所示。

- (a) 請說明：為何 $v-t$ 圖之曲線與正 t 軸所夾之面積(如圖所示)即代表其位移。
- (b) 請求出該物體在 $t = 1\text{s}$ 之位移是多少？(勿直接使用積分公式)



圖(一)

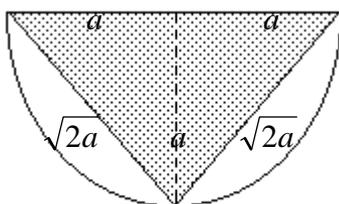
【解答】

一般而言，我們在地面上的理論體重值可由萬有引力公式 $F = G \frac{Mm}{R^2}$ 計算得知，其中 R 為地球半徑， M 、 m 分別是地球及個人之質量， G 為引力常數。你認為計算理論體重值需要將地球自轉需要考慮在內嗎？為何？

【解答】

有一邊長各為 $2a$ ， $\sqrt{2a}$ ， $\sqrt{2a}$ 的三角形均勻金屬塊，其質量為 M ，鑲在半徑 a 的半圓形薄片上。如圖(二)。相對於金屬塊，半圓形薄片的質量可忽略。此系統在一個無摩擦無消耗的水平面上作小角度來回滾動的振動。(a)已知三角形的質心在兩中線的交點上。假設尚未知質心到一頂點和到此頂點對邊距離的比，計算求出此題的三角形之質心位置 C 。(b)已知系統對質心 C 的轉動慣量 I_c 為 $\frac{2}{9}Ma^2$ ，動能 $K =$ 移動動能 $\frac{1}{2}Mv_c^2 +$ 轉動動能 $\frac{1}{2}I_c\dot{\theta}^2$ ，

$\cos\theta = 1 - \frac{\theta^2}{2!} + \frac{\theta^4}{4!} - \dots$ 。求來回滾動之振動頻率。



圖(二)

【解答】

【第四題】

有一放射源 S ，會衰變並放射出帶正電的粒子。其放射速率為單位時間放射出 Q 的電量 ($Q > 0$)。

今將其放射線均勻地侷限在標準的圓錐形空間區域裏，如圖(三)所示。考慮錐形區域與外界的分界面上之一點 P，若使用安培定律計算該點之磁場 B ，則得出之 B 值會比實際值大、比實際值小，還是相同？(請務必寫出理由)

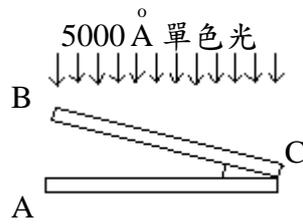
圖(三)

【解答】

【第五題】

有兩片載玻片各長 $L=5\text{cm}$ 。兩玻片邊緣在 C 端相接觸，兩玻片位置接近水平，由側面可看到 AC 片和 BC 片夾一很小的 θ 角，如圖(四)所示。由玻片上方以 5000Å 的單色光照射時，二玻

片夾的空氣層兩面的反射光在 B 和 C 形成暗紋，其中並有 7 條其他暗紋等間隔分佈。假設 AC 片固定， θ 角緩慢改變。此時 B 點的暗紋以 1cm/sec 的等速率向 C 移動。求 B 端打開的直線速度。



圖(四)

【解答】

