

1. 貨車直線從 A 點至 B 點，最初 $\frac{1}{6}$ 路程由靜止作等加速度運動達到速度 U 後，保持等速行駛，最後 $\frac{1}{3}$ 路程又作等減速度運動停於 B 點，一共耗費 T 時間。請求出 (a) 平均速度 \bar{u} 和 U 的關係 (8 分)；(b) 等速行駛過程佔用的時間 (7 分)。
2. 請決定下列幾點是否正確，並說明原因：(a) 在一密封的絕熱容器，裝有半滿 15°C 的水，用力搖晃一段時間後，水溫仍保持 15°C ；(b) 溫度上升時，物質體積一定膨脹；(c) 在一密封的絕熱容器，有半滿且溫度皆為 0°C 的冰和水，在搖動過程中，冰塊熔化的量和水溫下降量成正比；(d) 物體接觸時，熱從甲物流至乙物，是因為甲物有較多的熱量。(每小題各 5 分)
3. 光在介質 A 中傳遞的速率為 $1.5 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，(a) 光從介質 A 射向空氣的臨界角為何？(假設空氣中的光速為 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$) (7 分)；(b) 若相鄰之介質 B 的折射率為 1.5，則光從介質 A 射向介質 B 時的臨界角為何？(8 分)
4. 一廣播車以 25 m/s 速度接近靜止的甲君，此時甲君收到廣播的頻率為 1000 赫，若廣播車速度不變，但甲君開始在同一路線以 5 m/s 速度遠離廣播車，則其接收到的頻率為何？(假設聲速為 350 m/s) (10 分)
5. 在斜角 30° 之粗糙面上放置一質量 20kg 的物體，並給予一水平推力 F ，若物體與粗糙面的靜摩擦係數為 0.5，則 (a) 分析物體所受之力 (6 分)；(b) 使物體上移所需的最小 F 為何？(假設 $g=10 \text{ m/s}^2$) (9 分)
6. 一發球機在樓頂以 20m/s 速度向上垂直發射，經過 12s 後落地，(a) 樓頂離地高度為何？(假設 $g=10 \text{ m/s}^2$) (8 分)；(b) 若改以 10m/s 速度在樓頂水平發射，則落地時和發射點的水平距離為何？(7 分)
7. 砲彈以 150m/s 速度、 45 度仰角發射，在最高點時爆裂成 2 片質量比為 3:1 碎片之後同時落地，若兩碎片落點和發射點成一直線，且大碎片落點和發射點相距 600m ，則質心水平射程和小碎片落點相距多遠？(假設 $g=10 \text{ m/s}^2$) (10 分)