

淡江大學 108 學年度日間部寒假轉學生招生考試試題

2-1

系別：物理系二年級

科目：普通物理

考試日期：1月13日(星期一) 第1節

本試題共

大題，

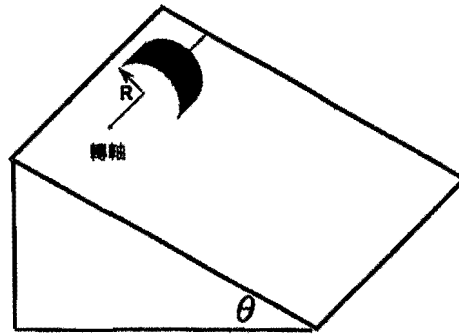
頁

A. 問答題：(每題5分，請回答下列問題，並在答案卷上標明題號以利計分)

1. 列出馬克思威爾(Maxwell)電磁學方程組，並描述其意義。
2. 何謂保守力?保守力與力學能守恆有何關係?
3. 描述熱力學第二定律中克勞修士(Clausius)的表述以及克耳文(Kelvin)的表述。並證明兩種表述是等價的。
4. 描述克卜勒行星運動三大定律。

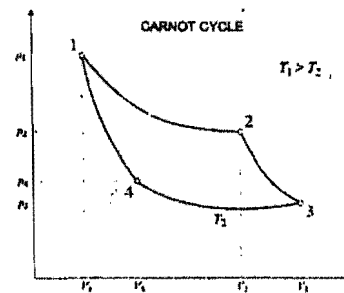
B. 計算題：(每大題20分，需有計算式，並在答案卷上標明題號以利計分)

1. 如右圖一，一個半徑 R ，質量 M 均勻分布的實心圓柱體從靜止自斜面無滑動的滾下，斜面之仰角為 θ 。



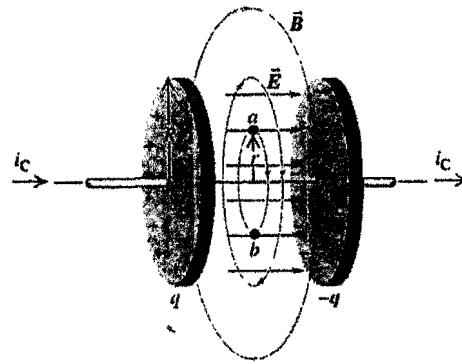
- a. 證明圓柱體對通過質心轉軸的轉動慣量為 $\frac{1}{2}MR^2$ 。
- b. 滾動的過程中，質心加速度為多少?
- c. 滾動 t 秒後，圓柱體質心的速度為多少?
- d. 滾過程中，圓柱體與斜面的摩擦力為多少?

2. 右圖二中，一個系統中的理想氣體(單原子氣體)進行卡諾循環(Carnot cycle)，試以 $P_1, P_2, V_1, V_2, T_1, T_2$ 回答下列問題：



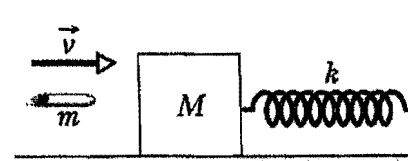
- a. 從1->2 氣體進行一個等溫膨脹的過程中，氣體做功多少?
- b. 承a，這個過程中，氣體吸熱或是放熱? 這個熱量的大小有多少?
- c. 4->1的絕熱過程中，氣體做功多少?
- d. 若有一熱機使用右圖二的卡諾循環，其工作效率為多少?

3. 右圖三為兩個圓形平行板組成的電容器，其平板的半徑為 R ，兩個平行板距離為 d ，正通過電流 i_c 充電，兩個平行板中為真空。



- a. 計算電容器的電容。
- b. 兩平板中產生的電場，其變化率 $\frac{d|\vec{E}|}{dt}$ 為多少?
- c. 兩平板中，有個半徑 r 的較小的區域，計算這個半徑 r 的路徑，其 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s}$ 以及
- d. 這小區域中的位移電流。

4. 一個木塊質量 $M = 9.8\text{kg}$ 靜止於水平桌面上，右方連結著一彈性係數 $k = 4000\text{N/m}$ 的彈簧，彈簧的另一端固定於牆壁上(如右圖四)，質量 $m = 200\text{g}$ 的子彈以速率 $v = 100\text{m/s}$ 水平向右方向的射入木塊後靜止於木塊內。



- a. 如果忽略木塊與桌面的摩擦力，彈簧最大的壓縮量為多少?
- b. 承a，木塊做的簡諧運動其頻率多少?
- c. 如果木塊與桌面的摩擦係數 $\mu_k = 0.51$ ($\sim 5.0/9.8$)，彈簧最大壓縮量又為多少?
- d. 承c，彈簧再伸長回到原長時，此時系統能量的變化率(因摩擦引起的) $\frac{dE}{dt}$ 為多少?(假設靜摩擦係數不致使物體停止。)