

國立彰化師範大學 99 學年度碩士班招生考試試題

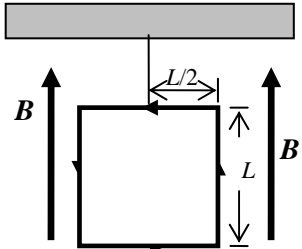
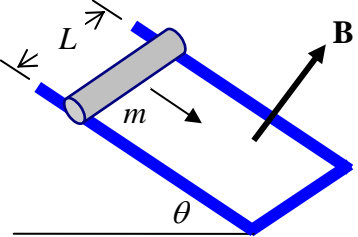
系所：科學教育研究所

組別：乙組

科目：普通物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 1 頁

- 某理想氣體分子，其能量的 $3/7$ 為質心動能。將 2 莫耳該氣體置於透熱的汽缸中，已知平衡時的氣壓為 1 大氣壓、溫度為 300 K、體積為 1 立方公尺，則緩慢加熱氣體，使其溫度增高為 600 K，已知理想氣體常數為 $8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ ，若加熱過程的壓力維持不變，請求出在整個過程中
 - 氣體的內能增加多少？(5 分)
 - 氣體對外做功多少？(5 分)
- 兩網狀的平行電極板 A 和 B，間隔為 $2l$ ，電位均保持為零。在其正中央處放置一金屬網狀的柵極 G，與兩電極板平行，電位保持為 V 。已知一電子質量為 m ，帶電量為 e ，當電子從 A 極上出發(初速為零)，若以後一直不會碰觸到 G (的金屬部分)，則：
 - 電子到達 G 及 B 時，速率分別為多少？(5 分)
 - 由 A 到 B 所需時間多少？此電子到達 B 以後如何繼續運動？(重力影響不計而且電子不會被電極板 A、B 吸住。)(5 分)
- 有一邊長為 L 、質量為 m 的正方形線圈，以線懸掛之，將此正方形線圈置入均勻磁場 B 中，磁場方向如右圖所示。今將此線圈通入 I 的電流，此線圈受力後不變形，假設重力加速度為 g ，則平衡後此線圈面與鉛直面的夾角為多少？(10 分)
- 如右圖所示，一長度為 L 質量為 m 的金屬桿，其電阻為 R ，自靜止沿著無電阻且與水平面成傾斜 θ 角的光滑 U 形導電軌道滑下來，整個結構置於一均勻磁場 B 中，而磁場方向係垂直於軌道斜面向上。假設重力加速度為 g ，而軌道為無限長，請求出：
 - 金屬桿在磁場中運動所受磁力的最大量值為何？(4 分)
 - 金屬桿下滑速度的最大量值為何？(2 分)
 - 金屬桿等速下滑時，下滑高度為 h 的過程中。電阻 R 所產生的熱能為何？(4 分)
- 有一油滴 ($n=1.20$) 浮於水 ($n=1.33$) 上而形成一圓形薄膜，自空氣中上方觀察其反射光線時，請問：
 - 此薄膜的最外面(最薄)處是亮或暗處？請說明其原因。(2 分)
 - 由外向內數大約在此薄膜多厚處可見到此薄膜之第三藍區？(5 分)
 - 為何薄膜厚度漸增則彩色卻漸失？請說明其原因。(3 分)

國立彰化師範大學 99 學年度碩士班招生考試試題

系所：科學教育研究所

組別：乙組

科目：普通物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

6. 設青蛙在水平地面起跳時，以仰角 θ ，初速度 V_0 跳躍，設重力加速度為 g ，試求出：
- (1) 青蛙的水平射程 R ？ (5 分)
 - (2) 若青蛙有最大水平射程的本能，則仰角 θ 約是幾度？為什麼？ (5 分)
7. 5 牛頓的力作用於質量為 15kg 的靜止物體上，
- (1) 試求在第二秒內，此力所做的功？ (5 分)
 - (2) 在第三秒末，此力所施的瞬時功率為何？ (5 分)
8. 一質量為 M 之物體設可視為質點，由靜止做自由落體運動，設空氣阻力 f 與速率 v 成正比，即 $f = -bv$ ，其中 b 為常數，設重力加速度 g 為定值，試求出：
- (1) 速率 v 與時間之關係 $v(t) = ?$ (5 分)
 - (2) 其終端速度為何？ (5 分)
9. 一個在空中繞中心軸快速自轉的均勻圓柱體，以中心軸與地面平行方式落地且不彈跳，設地面有摩擦力，
- (1) 試繪圖分析它落地後的受力情形。(3 分)
 - (2) 試分析並說明它落地後速度、加速度、角速度及角加速度的方向與大小的變化及圓柱體的運動情形。(7 分)
10. 如右圖，在一 U 型管中裝有水柱長為 L 公分，且剛加入水時，若左管液面稍微高出右管液面 H 公分，此時水柱會自行運動，設重力加速度為 g ，試求出：
- (1) 水的運動方程式，並說明之。(5 分)
 - (2) 水的運動週期。(5 分)

