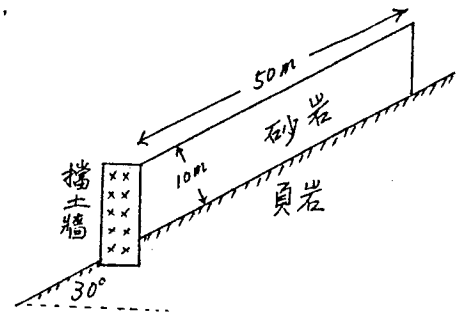


國立中央大學八十七學年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 地球物理研究所 不分組 科目： 普通物理學 共 2 頁 第 1 頁
 應用地質研究所

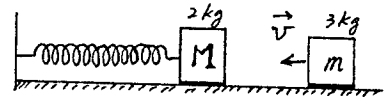
1. (12分) 一坡地，坡面呈 30° ，地層層面也是 30° 傾角。表層為厚 10m ，長 50m ，寬 20m ，密度 2.30 g/cm^3 的砂岩，其下為頁岩。砂岩與頁岩之間的靜摩擦係數，乾的情況為 0.80 ，濕的情況為 0.55 ；動摩擦係數，乾的情況為 0.70 ，濕的情況為 0.50 。砂岩的坡腳已被切除，做了擋土牆，(圖一)。(1) 乾的情況砂岩作用在擋土牆的力量是多少？(2) 雨後，砂岩與頁岩之界面為濕的情況，此時作用在擋土牆的力量是多少？計算之。(3) 若擋土牆崩潰，砂岩之下滑力有多大？計算之。



圖一

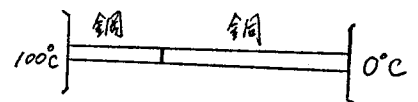
2. (12分) 一星球為二層均勻球狀構造，內層為半徑 3000 km 之球狀體，密度 $1.0 \times 10^4\text{ kg/m}^3$ ；外層之外半徑為 5000 km ，密度 $4 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。 $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ 。
 (1) 無自轉，計算星球表面的重力加速度及重力位（以無窮遠處重力位為零）。
 (2) 無自轉，計算在星球表面下 1000 km 深處的重力加速度。
 (3) 若星球的自轉角速度與地球相等，求在星球表面赤道及北緯 30° 處，自轉對重力加速度的影響。

3. (12分) 一彈簧，不計質量，彈力常數為 100 N/m ，一端固定，另一端繫一質量 2 kg 的物體，靜止於水平無摩擦的桌面上。另一物體，質量 3 kg 以速度 4 m/sec 水平正撞該物體之後合在一起，壓縮彈簧後作簡諧運動。(圖二)。求 (1) 彈簧的最大壓縮長度，(2) 撞後的最大加速度，(3) 簡諧運動的週期。



圖二

4. (8分) 一支長 10 cm 的鋼棒與一支長 20 cm 的銅棒，端面銲接在一起，並將其與外界絕熱隔離，只留鋼棒之一端與 100°C 之熱源接觸，銅棒之一端與 0°C 之冰接觸(圖三)。鋼棒與銅棒之截面積皆為 4 cm^2 。銅之熱導率為 $385\text{ W/m}\cdot\text{K}$ ，鋼之熱導率為 $50.2\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 。求熱平穩情況在銲接位置的溫度及熱流率 (rate of heat flow)。



圖三

5. (8分) 1 mol 的理想氣體，始溫度為 300 K ，體積為 12 L ，以絕熱過程 (adiabatic processes) 脹至 20 L ，求其 (1) 始壓力，(2) 終壓力，(3) 終溫度。 ($C_p/C_v = 1.4$)，($R = 0.082\text{ L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$)。

6. (8分) 一弦，線密度為 0.05 kg/m ，張力為 45 N ，傳達 120 Hz 的波，波振幅為 10 mm ，求 (1) 波的波速，(2) 平均功率，(3) 波長。

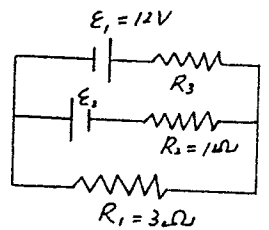
注意：背面有試題

中央大學

國立中央大學八十七學年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 地球物理研究所 不分組 科目： 普通物理學 共 2 頁 第 2 頁
 應用地質研究所

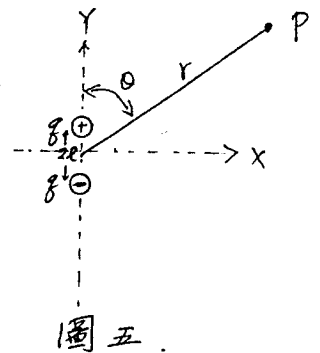
7. 一充電電路如圖四，通過 R_1 電阻器的電流為 2 A ，通過 R_2 電阻器的電流為 1 A ， \mathcal{E}_1 為 12 V ， $\mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_1$ ，求 R_3 與 \mathcal{E}_2 。
 (8分)
- ($R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 1\ \Omega$).



圖四.

8. 一線圈，30匝，半徑 0.05 m ，載電流 5.0 A ，水平放置，由上向下看，電流為逆時針方向。此線圈置於一向東，磁通密度為 1.20 T 的磁場中，求 (1) 此線圈的磁矩 (magnetic moment)，(2) 磁場作用於線圈的力矩。
 (8分)

9. 試導出一電偶極 (electric dipole) 所造成的電場 (圖五)
 (8分)



圖五.

10. 一線圈，100匝，半徑 0.60 m ，載電流 5.0 A 。
 (8分) 求 (1) 在線圈圈心位置，(2) 在線圈軸上距圈心 0.80 m 位置的磁場。

11. 一長 100 m 的電線東西向架設。設地球磁場的南北水平分量為 $4.0 \times 10^{-5}\text{ T}$ 。當風吹使電線作 2 cm/s 的上下運動時，求電線的感應電動勢 (induced emf)。
 (8分)

物理