

1. 說明下列名詞 (10分)

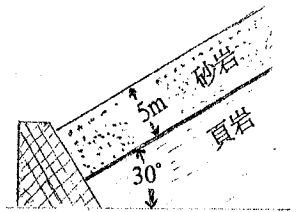
(a) Doppler effect, (b) magnetic hysteresis of ferromagnetic materials.

2. 一坡地坡面與地層傾斜角都是 30° ，表層為厚 5 m 長 60 m 寬 20 m，濕密度 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，乾況為 0.80，濕況為 0.55；動摩擦係數，乾況為 0.70，濕況為 0.50。砂岩的坡角已被切除，且作了擋土牆 (圖一)。

(1) 乾況，砂岩是否會下滑？說明之。

(2) 大雨後砂岩與頁岩之介面呈現濕況，此時作用在擋土牆的力量多少？

(3) 濕況，若擋土牆崩潰，砂岩下滑，力量有多大？(12分)

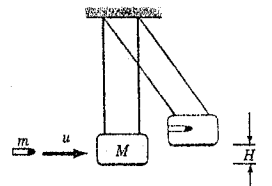


圖一 (試題 2)

3. 一星球為二均勻層球形構造，內層為半徑 3200 Km 之球體，密度 10000 Kg/m^3 ；外層之內半徑 3200 Km，外半徑為 6500 Km，密度 4000 Kg/m^3 。 $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{Kg}^2$ ，計算

(1) 在星球表面的重力場強度與重力位(以無限遠處 $V=0$)

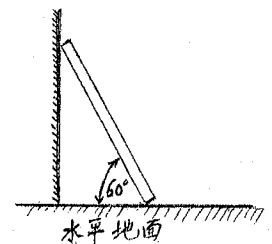
(2) 在星球表面下 1000 Km 深處之重力場強度。(10分)



圖二 (試題 4)

4. 圖二為一衝擊擺，子彈射入木製擺錘使其升高。設子彈之質量為 10 g，速度為 500 m/s，水平射入擺錘之中，擺錘質量為 2 Kg，求子彈射入後擺錘升高的最大高度。設重力場強度為 9.8 N/Kg 。(8分)

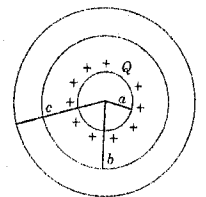
5. 一梯子長 3 m，質量 12 Kg，以 60° 靜止斜立在地面，上端靠在一無摩擦牆面(圖三)。求 (a) 牆，(b) 地面，施於梯子之力。($\sin 60^\circ = 0.866$, $g = 9.8 \text{ N/Kg}$) (8分)



圖三 (試題 5)

6. 設地層為水平，其熱導率(thermal conductivity)為 $1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ，地表溫度 20°C ，地表下 500 m 深處之溫度為 32°C ，求地表面每平方公尺之熱流。(6分)

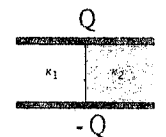
7. 一金屬球殼內半徑 b ，外半徑 c ，在球殼中心有一半徑 a 且帶電荷 $+Q$ 的金屬球。如圖四所示，求在 (a) $a < r < b$ (b) $b < r < c$ (c) $r > c$ 處之電場強度。(6分)



圖四 (試題 7)

8. 兩個電荷 Q 在 $(0, a)$ 位置， $-Q$ 在 $(0, -a)$ 位置，求在 (a) A 點 $(x, 0)$ ，(b) B 點 $(0, y)$ 位置之電位與電場強度。(8分)

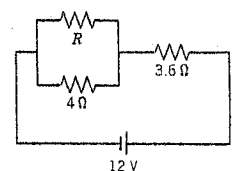
9. 一平行板電容器，二板分別帶 Q 與 $-Q$ 電荷，板間距 d ，面積 A 。(a) 求板間為真空時的電場強度；當板間填入二介電質，等體積，介電常數分別為 K_1 與 K_2 ，如圖五所示。求 (b) 在 K_1 與 K_2 介電質中的電場強度，(c) 電容器之電容。(12分) (真空之 permittivity 用 ϵ_0)



圖五 (試題 9)

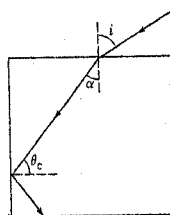
10. 一電路如圖六所示。流過電阻器 R 之電流為 0.8 A 求 R 為多少歐姆。(6分)

11. 一直線形導體，長 100 m 呈水平東西向，該處之地磁場水平分量為 $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ 向北，垂直分量為 $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ 向下，當導體以 3 m/s 向北運動，求導體兩端之電位差。(6分)



圖六 (試題 10)

12. 一方型玻璃置於空氣中，光從頂面以入射角 $i = 60^\circ$ 射入，達側面恰為臨界角(圖七)。求玻璃的折射率。設空氣折射率 $n = 1$ 。(8分)



圖七 (試題 12)