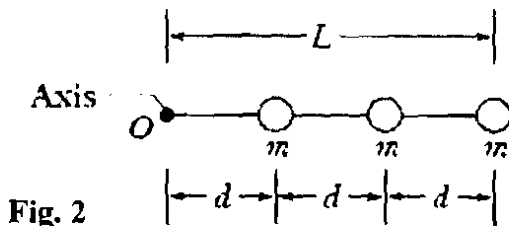


選擇題：（一題 5 分，共 30 分，在答案卷上要標示清楚題號）

1. 1 nm (nanometers) 代表幾公尺？ (a) 10^9 公尺 (b) 10^3 公尺 (c) 10^{-9} 公尺 (d) 10^6 公尺。

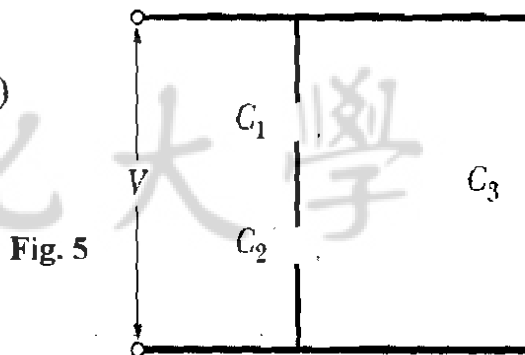
2. 圖 2 顯示，由一質量可忽略的鋼棒所串接的三個質點組成的系統，問此系統的轉動慣量為 (a) $3md^2$ (b) $14md^2$ (c) $36md^2$ (d) $81md^2$



3. 液體的流速與壓力的關係，主要與下列何種理論或關係式有關？ (a) Bernoulli's equation (b) Archimedes' principle (c) Pascal's principle (d) Heisenberg's uncertainty principle.

4. 理想氣體，經過一次等體積過程(constant-volume processes)，以下何項物理量最可能為零？ (a) 內能變化 ΔE_{int} (b) 功 W (c) 熱量 Q (d) 以上皆非。

5. 對於圖 5，電容 C_1 與 C_2 為 $2 \mu\text{F}$ ，電容 C_3 為 $4 \mu\text{F}$ 。問此三電容的等效電容大小為何？ (a) $2 \mu\text{F}$ ，(b) $3 \mu\text{F}$ ，(c) $5 \mu\text{F}$ ，(d) $8 \mu\text{F}$ 。



6. 康普頓實驗主要與下列哪個項目有關：(a) 光的粒子性 (b) 光的波動性 (c) 光的偏振性 (d) 光的疊加性。

簡答題：（共 20 分。請簡要作答）

7. 請回答以下單位，所對應的物理量。（例如，joule (J)：焦耳，能量單位）
(a) watt (W)，(b) Kelvin (K)，(c) ohm (Ω)，(d) gauss (G)，(e) henry (H)。
(10%)

8. 寫出電的高斯定律 $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = ?$ (5%)

9. 解釋電路學上 Kirchhoff 的兩個定律。(5%)

計算題：（每題 10 分，共 50 分。請詳列計算過程，數值結果需註明單位）

10. In Fig. 10, a tin of antioxidants ($m_1 = 1.0 \text{ kg}$) on a frictionless inclined surface (無摩擦力斜面) is connected to a tin of corned beef ($m_2 = 2.0 \text{ kg}$). The pulley is massless and frictionless, and the angle $\beta = 30^\circ$. What are (a) the tension in the connecting cord and (b) acceleration? (求繩張力與加速度) (hint: $g = 9.8 \text{ m/s}^2$) (10%)

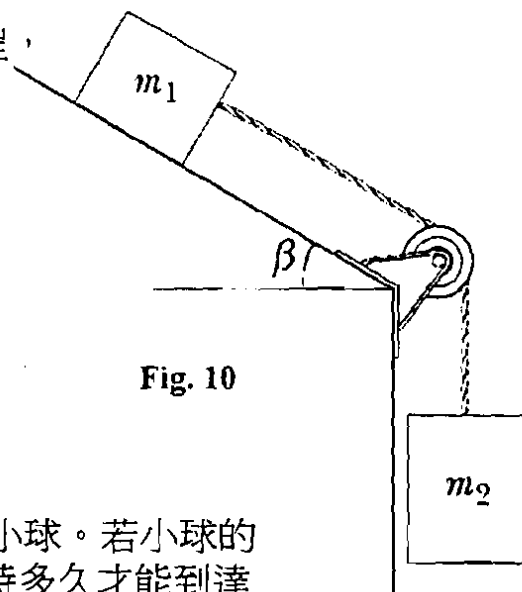


Fig. 10

11. 某人在高度為 20.0 公尺的塔頂上，水平拋出一小球。若小球的初速為 10.0 m/s，且不計空氣阻力。問 (a) 小球需時多久才能到達地面？(b) 此時小球速度為何？(10%)

12. In Fig. 12, charge q is spread uniformly along a thin nonconducting rod of length L . With $V = 0$ at infinity, find the electric potential at point P . (10%)

Hint:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \ln(x + \sqrt{x^2 + a^2})$$

$$\int \frac{x dx}{(x^2 + a^2)^{3/2}} = -\frac{1}{(x^2 + a^2)^{1/2}}$$

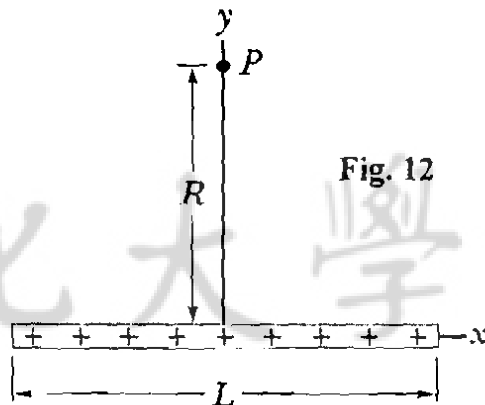


Fig. 12

13. Figure 13 shows a rectangular loop of wire immersed in a **nonuniform and varying** magnetic field that is perpendicular B to and directed into the page. The field's magnitude is given by $B = 4 t^3 y^2$, with B in teslas, t in seconds, and x in meters. The loop has width $W = 3.0 \text{ m}$ and height $H = 2.0 \text{ m}$. What are the magnitude of the induced emf \mathcal{E} around the loop at $t = 0.10 \text{ s}$? (10%)

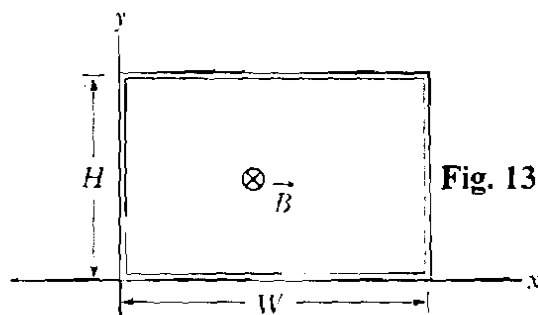


Fig. 13

14. 兩木塊如 Fig. 14 配置，其中木塊 B 重為 500 N，木塊 B 與桌面的靜摩擦係數為 0.2。若欲系統穩定不動，試問木塊 A 的重量最大為多少 N？(10%)

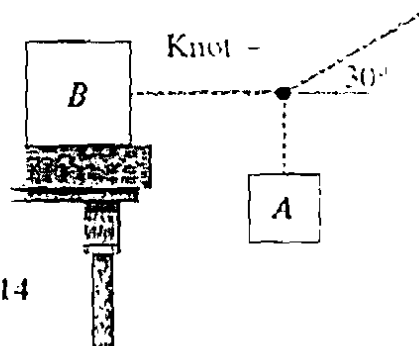


Fig. 14