每題 10 分，共 10 題（請標明題號列式作答）

1. 質量分別為 3kg 與 5kg 的二木塊，置於光滑水平面上，前者以 4m/s 速度，後者以 6m/s 速度相向運動，二者間置有一力常數為 10Nt/m 的理想彈簧，試問彈簧最大壓縮量是多少？

2. A cylinder of mass M. radius R. is roll without slipping on an incline making an angle θ with the horizontal. Calculate the friction force acting on the cylinder.

3. 某氣體一面冷卻，一面定壓壓縮，它在 2.0×10^5 Pa 壓力下體積由 $1.2 m^3$ 變成 0.6 m^3，同時有 2.4×10^5 J 熱量流失，試問(a)該氣體做功多少；(b)它的內能變化多少；(c)該氣體是否為理想氣體，原因何在？

4. Find the electric potential inside a uniform charge distribution sphere with total charge Q and radius R.

5. 截面積為 R 的圓柱形長直導體，其上有均勻的電流密度 J 通過，試求在導體外任意一點的磁場大小。

6. A search coil used to measure magnetic fields is to be made with a radius of 2cm. It is to be designed so that flipping it 180° in a field of 0.2T causes a total charge of 5×10^{-4}C to flow in a charge-measuring instrument when the total circuit resistance is 25Ω. How many turns should the coil have?

7. 聲波在空氣中速率為 $330 m.s^{-1}$，在水中速率為 $1320 m.s^{-1}$

   (a)對聲波而言，上述二介質何者之折射率較大？

   (b)聲波在上述二介質界面間形成全反射之臨界角是多少？

8. A glass plate (n=1.61) is covered with a thin uniform lager of oil (n=1.2). A non monochromatic light beam in air is incident normally on the oil surface. Observation of the reflected beam shows destructive interference at 500nm and constructive interference at 750nm with no intervening maxima or minima. Calculate the thickness of the oil film.

9. 在地球上見二相互接近之太空船，其速率相同，若二者間之相對速率為 0.7C，則地球上所見該二船速率是多少？

10. 在量子力學中，質點具備波的行為，考慮一質量為 m 的質點被侷限於相距 L 之二牆間，試求該粒子在二牆間穩定態的能階表示法（h 為普朗克常數，僅需考慮一度空間該粒子的動能）。

（試題請隨卷交回）

7214A