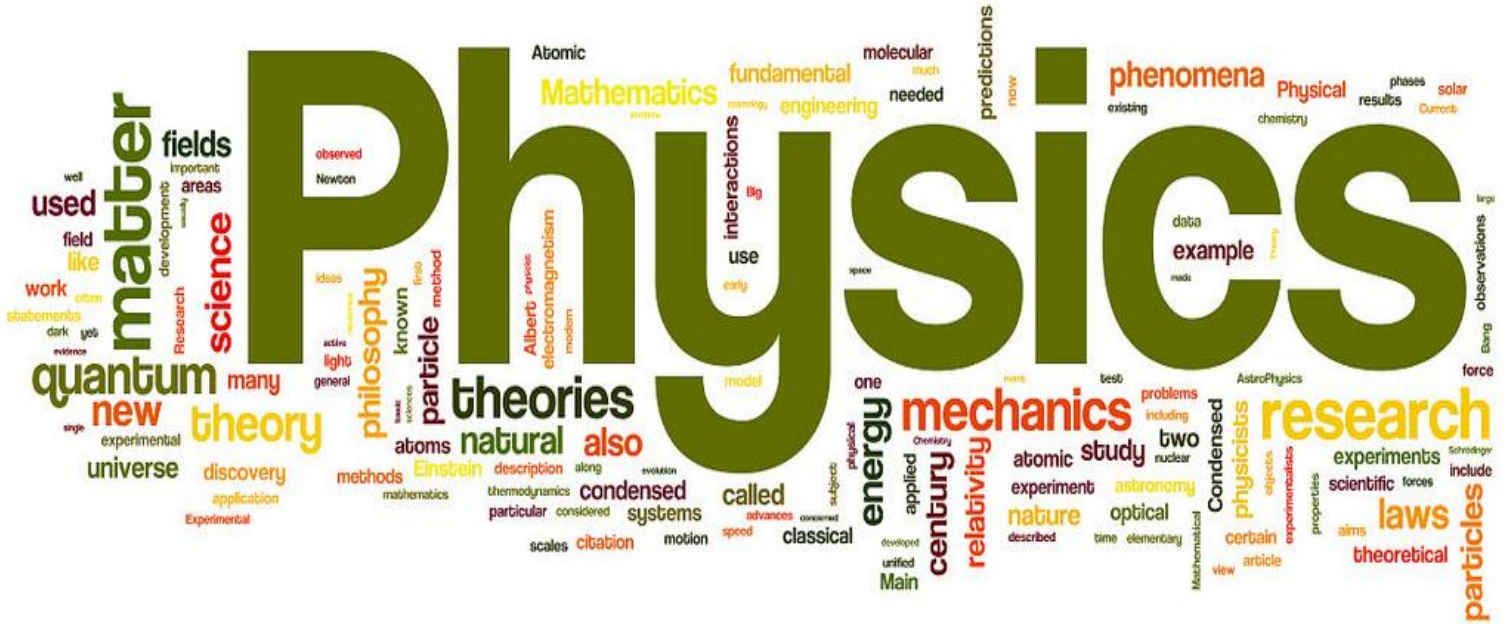

(PHY 101)

Dr. Hossam Bay El-Din

Chapter 2

F LU I DS MECHANICS

EXERCISES

EXAMPLES

EXAMPLE 1. Calculate the mass of a solid iron sphere that have a diameter of 3.00 cm and density 7860 kg/m^3.

احسب كتلة كرة من الحديد لو كانت قطرها 3 سم وكثافتها 7860 كجم / متر3

Solution :

$$\because \rho = \frac{m}{v}$$

$$\therefore m = v\rho = (7860\ \text{kg/m}^3) \times [4/3\ \pi\ (0.0150\ \text{m}^3\ ] = 0.111\ \text{kg}$$

EXAMPLE 2. A 50 kg woman balances on one heel of a pair of high heeled shoes. If the heel is circular and has a radius of 0.5 cm, what pressure does she exert on the floor?

توازن امرأة 50 كجم على كعب واحد من زوج من الأحذية ذات الكعب العالي. إذا كان الكعب دائريًا ونصف قطره 0.5 سم ، فما الضغط الذي تمارسه على الأرض؟

Solution :

$$F = mg$$

$$\because P = \frac{F}{A} = \frac{50 \times 9.8}{\pi (0.5 \times 10^{-2})^2} = 6.2 \times 10^{6}\ N/m^2$$

EXAMPLE 3. (a) Calculate the absolute pressure at an ocean depth of 1000 m. Assume the density of seawater is 1024 kg/m^3 and that the air above exerts a pressure of 101.3 kPa.

احسب الضغط المطلق على عمق محيط 1000 م. افترض أن كثافة مياه البحر تبلغ 1024 كجم / م 3 وأن الهواء أعلاه يمارس ضغطًا يبلغ 101.3 كيلو باسكال.

Solution :

$$\because P = P_o + \rho g h = 1.013\times10^5\, Pa + (1024)\times(9.8)\times(1000)$$

$$\therefore \mathbf{P = 1.01\times10^7\ Pa}$$

EXAMPLE 3. (b) At this depth, what force must the frame around a circular submarine porthole having a diameter of 30.0 cm exert to counterbalance the force exerted by the water?

في هذا العمق ، ما هي القوة التي يجب أن يقوم بها الإطار حول حفرة غواصة دائرية يبلغ قطرها 30.0 سم لموازنة القوة التي تمارسها المياه؟

Solution :

The gauge pressure is the difference in pressure between the water outside and the air inside the submarine, which we suppose is at 1 atmosphere

$$\because P_{gauge} = P - P_o = \rho g h = 1.1\times10^7\, Pa$$

$$\therefore F_{gauge} = P_{gauge} A = (1.1\times10^7\, Pa)\times\pi(0.15m)^2 = 7.09\times10^5\, N$$

EXAMPLE 4. The small piston of a hydraulic lift has a cross-sectional area of 3.00 cm^2, and its large piston has a cross-sectional area of 200 cm^2. What force must be applied to the small piston for the lift to raise a load of 15.0 kN?

المكبس الصغير للرافعة الهيدروليكية له مساحة مستعرضة 3.00 سم 2 ، ومكبسه الكبير مساحة مستعرضة 200 سم 2. ما هي القوة التي يجب تطبيقها على المكبس الصغير للرفع لرفع حمولة 15.0 كيلو نيوتن؟

Solution :

Since the pressure is the same on the both sides

$$\because \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\therefore \frac{15000}{200} = \frac{F_2}{3}$$

$$\therefore \mathbf{F2 = 225\ N}$$

Thank
You