1)

La energía cinética y el momento lineal de una partícula de masa m y velocidad v se relacionan de la siguiente forma:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2m}m^2v^2 = \frac{p^2}{2m}$$

Por lo tanto si tenemos dos partículas que tienen la misma energía cinética, los momentos lineales de las partículas no son necesariamente los mismos, para que sean iguales deben tener la misma masa.

La respuesta es No, no tienen el mismo momento lineal.

2)

Por definición el trabajo es $W = \int \vec{F}.d\vec{r} = \int \left|\vec{F}\right|\left|d\vec{r}\right|\cos\alpha$

a) La tensión es siempre perpendicular a la trayectoria del péndulo por lo tanto el ángulo $\alpha = 90 \Rightarrow \cos 90 = 0$, por lo tanto el trabajo de la fuerza de tensión es cero.

b) La fuerza de fricción siempre se opone al desplazamiento por lo tanto el ángulo siempre es 180 y $\cos 180 = -1$ por lo tanto el trabajo será siempre negativo.

3)

Según la ley de los gases ideales las presiones parciales de cada uno de los gases será:

$$P_A = \frac{n_A R T_A}{V_A} \qquad ; \qquad P_B = \frac{n_B R T_B}{V_B}$$

Como están a la misma temperatura y ocupan el mismo volumen:

$$T_A = T_B = T$$
$$V_A = V_B = V$$

Entonces:

$$P_A = \frac{n_A R T}{V} \qquad ; \qquad P_B = \frac{n_B R T}{V}$$

Y como $n_B = 2n_A$

$$P_B = \frac{2n_A R T}{V} = 2P_A$$

La presión total es:

$$P = P_A + P_B = P_A + 2P_A = 3P_A$$

4)

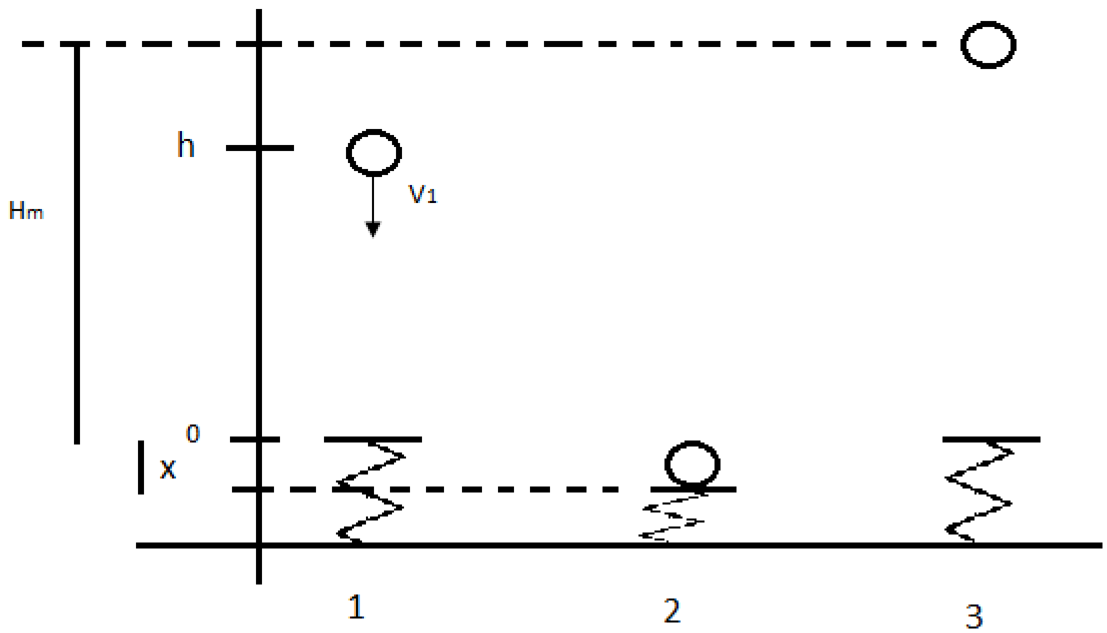
Por definición es periodo es el tiempo que tarda la masa acoplada al resorte en dar una revolución (entiéndase el tiempo que tarda en volver a su posición inicial después de darle un desplazamiento por ejemplo). Por otro lado se sabe que el periodo en este caso viene dado por: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Teniendo en cuanta esto, dos posibles formas de hallar el periodo en forma experimental serian:

a) Dándole un desplazamiento arbitrario a la masa y midiendo el tiempo que tarda volver a su posición de equilibrio (eso daría directamente el periodo). También midiendo el tiempo que tarda en dar N revoluciones y calcular el periodo de esta forma $T = \frac{\Delta t}{N}$.

b) midiendo la masa que se anexa al resorte y calcular el periodo con la formula $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ puesto que la k es dato.

5)



Como no existe rozamiento en todo momento se conserva la energía mecánica del sistema.

Por la tanto:

$$E_{M1} = E_{M2} = E_{M3}$$

El cero de potencial lo pongo en el lugar donde el resorte no está comprimido (marcado con 0 en la escala)

$$h = 0.3m$$
$$x = 0.05m$$
$$v_1 = 2\,{}^{m}\!/_{s}$$
$$m = 0.1kg$$

a)

$$E_{M1} = E_{M2} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}kx^2 - mgx \quad \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \quad k = \frac{mv_1^2 + 2mg\left(h + x\right)}{x^2} = 434.4\frac{N}{m}$$

b)

$$E_{M1} = E_{M3} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = mgH_m \quad \Rightarrow \quad H_m = \frac{v_1^2}{2g} + h = 0.504m$$

6)

No me acuerdo bien el dibujo pero más o menos era así:

En este caso también se conserva la energía mecánica. Hay que tener en cuenta que en este caso es un cuerpo rígido por lo tanto la energía cinética será la suma de una energía cinética de traslación y una de rotación.

a)

En este caso desliza sin rodar por lo tanto no habrá energía cinética de rotación, entonces:

$$E_{M1} = E_{M2} \quad \Rightarrow \quad mgh_1 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh_2 \quad \Rightarrow v = \sqrt{2g\left(h_1 - h_2\right)}$$

b)

En este caso rueda sin deslizar, por lo tanto tendrá una energía cinética de rotación y traslación (al igual que el problema del plano inclinado que se vio en la guía de problemas), entonces:

$$E_{M1} = E_{M2} \quad \Rightarrow \quad mgh_1 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 + mgh_2$$

Como: $\omega = \frac{v}{R}$ y $I = \frac{2}{5}mR^2$

$$gh_1 = \frac{7}{10}v^2 + gh_2 \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{10}{7}g\left(h_1 - h_2\right)}$$

Los valores de h_1 y h_2 eran datos (pero no me acuerdo que valores eran) así que pueden calcular las velocidades.

7)

El trabajo es la suma de los trabajos en cada una de las trayectorias

$$W = W_{1-2} + W_{2-3} + W_{3-1}$$

Por definición el trabajo es:

$$W = \int PdV$$

En el camino 1-2 el volumen es constante por lo tanto $W_{1-2} = 0$

En el camino 2-3 la temperatura es constante así que el trabajo se calcula como (ver guía de problemas)

$$W_{2-3} = nRT_{23}\ln\left(\frac{V_3}{V_2}\right)$$

Como $V_3 = 2V_2$

$$W_{2-3} = nRT_{23}\ln\left(2\right)$$

En el camino 3-1 la presión es constante por lo tanto

$$W_{3-1} = P_3\left(V_1 - V_3\right)$$
$$\text{como } V_1 = V_2$$
$$W_{3-1} = P_3\left(V_2 - V_3\right)$$
$$\text{como } V_3 = 2V_2$$
$$W_{3-1} = P_3\left(V_2 - 2V_2\right) = -P_3V_2$$

Entonces el trabajo total es:

$$W = nRT_{23}\ln\left(2\right) - P_3V_2$$

(No recuerdo los valores de la presión temperatura volumen y numero de moles que eran datos)