Массивное тело падает с высоты H, попадает на пружину.
Пружина при нормальных условиях сжалась бы на величину h
mg=kh
но в данном случае за счет потенциальной энергии тела она сжалась в 3 раза больше

$$mg(H+3h)=\frac{k}{2}(3h)^2 \Rightarrow$$

$$kh(H+3h)=\frac{k}{2}(3h)^2 \Rightarrow$$

$$H=\frac{3}{2}h$$

тело при падении с высоты H и потратило время $t_1$ и сместилось по горизонтали на расстояние $S_0$

$$H=\frac{gt_1^{\ 2}}{2} \Rightarrow$$

$$t_1=\sqrt{\frac{2H}{g}}=\sqrt{\frac{3h}{g}}=\sqrt{3}*\sqrt{\frac{h}{g}}$$

$v_0=\dfrac{S_0}{t_1}=\dfrac{S_0}{\sqrt{3}}*\sqrt{\dfrac{g}{h}}$ - горизонтал ьная скорость тела до момента удара с полом

$y(0<t<t_1)=H-\dfrac{gt^2}{2}$ - уравнение движения груза по вертикали до столкновения с полом

$y(t_1<t<t_1+\Delta t)=-h-2h*\sin\left(w(t-t_1)+\phi\right)$ - уравнение движения груза по вертикали от момента столкновения с полом до момента отскока

$$y((t-t_1)=0)=-h-2h*\sin\left(0+\phi\right)=-h-2h*\sin\left(\phi\right)=0 \Rightarrow$$

$$\phi=-\frac{\pi}{6} \Rightarrow$$

$$y(0<t-t_1<\Delta t)=-h-2h*\sin\left(w\left(t-t_1\right)-\frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow$$

$$y((t-t_1)=\Delta t)=-h-2h*\sin\left(w\left(t-t_1\right)-\frac{\pi}{6}\right)=-h-2h*\sin\left(w\Delta t-\frac{\pi}{6}\right)=0 \Rightarrow$$

$$w\Delta t-\frac{\pi}{6}=\frac{7\pi}{6} \Rightarrow$$

$$w\Delta t=\frac{8\pi}{6}=\frac{4\pi}{3} \Rightarrow$$

$$\Delta t=\frac{4\pi}{3w}=\frac{4\pi}{3\sqrt{\frac{k}{m}}}=\frac{4\pi}{3\sqrt{\frac{g}{h}}}=\frac{4\pi}{3}\sqrt{\frac{h}{g}}$$

Движение груза на пружине описывается участком синусоиды, а далее идет подскок
*******лирическое отступление**********
теперь сделаю предположение чтобы подогнать ответ и решить «на пальцах»,
оно (предположение) верно для равнозамедленного движения
"если известна начальная скорость и время торможения до полной остановки то пройденный путь ПРИ РАВНОЗАМЕДЛЕННОМ ДВИЖЕНИИ равен половине их произведения"
(это площадь треугольника на графике зависимости скорости от времени при равнозамедленном движении)

$$S=\frac{\Delta t*v_0}{2}=\left(\frac{4\pi}{3}\sqrt{\frac{h}{g}}\right)*\left(\frac{S_0}{\sqrt{3}}*\sqrt{\frac{g}{h}}\right)*\frac{1}{2}=\frac{4\pi}{3}*\frac{S_0}{\sqrt{3}}*\frac{1}{2}=\frac{2\pi}{3}*\frac{S_0}{\sqrt{3}}=\frac{2\pi}{3}*\frac{43}{\sqrt{3}}\text{ см}=\ 51{,}9955817747\ \text{ см}\sim 52\text{ см}$$

- это ответ полученный «на пальцах»
*******теперь вернемся к вычислению перемещения груза по-честному***********
Нам известно уравнение движения по вертикали а значит и Вес а значит и сила трения и отрицательное ускорение по горизонтали.

Для удобства вычислений сместим временную ось. пусть сжатие пружины происходит с момента времени t =0 и длится до времени $t=\Delta t=\frac{4\pi}{3w}=\frac{4\pi}{3}\sqrt{\frac{h}{g}}$

$$y(0<t<\Delta t)=-h-2h*\sin\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)=-h*\left(1+2*\sin\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right);t\in\left[0;\frac{4\pi}{3w}\right]$$

$$F_{mp}=-(k*y)*\mu=k*h*\mu*\left(1+2*\sin\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)$$

$$v(t)=v_0-\int_0^t\frac{F}{m}d\tau=v_0-\frac{k*h*\mu}{m}\int_0^t\left(1+2*\sin\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)dt=\left\{\text{пусть}\ \frac{k*h*\mu}{m}=A\right\}$$

$$=v_0-A*\int_0^t\left(1+2*\sin\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)dt=v_0-A*\left(t-\frac{2}{w}*\cos\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)\Big|_0^t$$

$$=v_0-A*\left(t-\frac{2}{w}*\left(\cos\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)-\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)\right)=$$

$$=v_0-A*\left(t+\frac{1}{w}*\left(\sqrt{3}-2*\cos\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)\right)$$

В момент времени $t=\Delta t=\frac{4\pi}{3w}=\frac{4\pi}{3}\sqrt{\frac{h}{g}}$ скорость по горизонтали равна нулю и груз совершает вертикальный подскок

$$v_1=v\left(t=\frac{4\pi}{3w}\right)=v_0-A*\left(\frac{4\pi}{3w}+\frac{1}{w}*\left(\sqrt{3}-2*\cos\left(\frac{4\pi}{3w}-\frac{\pi}{6}\right)\right)\right)=$$

$$=v_0-A*\left(\frac{4\pi}{3w}+\frac{1}{w}*\left(\sqrt{3}+\sqrt{3}\right)\right)=$$

$$=v_0-\frac{A}{w}*\left(\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}\right)=0;\Rightarrow A=\frac{v_0*w}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}}$$

$$v=v_0-\frac{v_0}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}}*\left(wt+\sqrt{3}-2*\cos\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)=B-C*t+D\cos\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)$$

$$\text{где}\ B=v_0\left(\frac{\frac{4\pi}{3}+\sqrt{3}}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}}\right);C=\frac{v_0*w}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}};D=\frac{2*v_0}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}}$$

$$S=\int_0^{\frac{4\pi}{3w}}vdt=v_0\int_0^{\frac{4\pi}{3w}}\left(B-Ct+D\cos\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)dt=\left(Bt-\frac{C*t^2}{2}+\frac{D}{w}\sin\left(wt-\frac{\pi}{6}\right)\right)\Big|_0^{\frac{4\pi}{3w}}=$$

$$=B*\frac{4\pi}{3w}-\frac{C}{2}*\left(\frac{4\pi}{3w}\right)^2=v_0\left(\frac{\frac{4\pi}{3}+\sqrt{3}}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}}\right)*\frac{4\pi}{3w}-\frac{v_0}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}}*\frac{8\pi^2}{9w}=$$

$$=\frac{v_0}{w}\frac{4\pi}{3}\frac{\frac{2\pi}{3}+\sqrt{3}}{\frac{4\pi}{3}+2\sqrt{3}}=\frac{v_0}{w}\frac{2\pi}{3}=\frac{S_0}{t_1w}\frac{2\pi}{3}=\frac{S_0}{\sqrt{\frac{3h}{g}}\sqrt{\frac{g}{h}}}\frac{2\pi}{3}=\frac{S_0}{\sqrt{3}}\frac{2\pi}{3}$$

$$S=\frac{S_0}{\sqrt{3}}\frac{2\pi}{3}=\frac{43}{\sqrt{3}}*\frac{2\pi}{3}\ \text{см}=\ 51{,}9955817747\ \ \text{см}\sim 52\ \text{с - ответ совпал )))}$$