Суммарная жесткость 4 параллельных пружин
K=4*к; мы используем эту информацию только в самом конце.
под весом M*g платформы пружины растянуты на расстояние l

K*l = M*g; $l = \frac{Mg}{K}$

потенциальная энергия растянутых пружин

$$\frac{K*l^2}{2} = \frac{K}{2}*\left(\frac{Mg}{K}\right)^2 = \frac{M^2g^2}{2K}$$

с высоты h относительно первоначального положения платформы падает тело m
в момент перед столкновением тело m имеет скорость v которую находим по ЗСЭ

$$mgh = \frac{mv^2}{2}; v = \sqrt{2gh}$$

после неупругого удара платформа M движется с прилипшим грузом m со скоростью u; скорость u находим по ЗСИ

$$M*0 + mv = (M+m)*u$$

$$u = \frac{mv}{M+m} = \frac{m}{M+m}\sqrt{2gh}$$

Платформа и груз двигаются до момента пока потенциальная энергия пружины не уравняет полную начальную механическую энергию относительно нижней точки. Кстати заметим, что точка равновесия пружины сместится.

K*l_1 = (M+m)*g; $l_1 = \frac{(M+m)g}{K} = l + \frac{mg}{K}$

пусть амплитуда возникших колебаний A
это значит в нижней точке длина растянутой пружины будет равна

L = $l + \frac{mg}{K} + A = \frac{Mg}{K} + \frac{mg}{K} + A$

потенциальная энергия растянутой пружины изменится (увеличится) на величину

$$\frac{KL^2}{2} - \frac{Kl^2}{2} = K\frac{\left(\frac{Mg}{K} + \frac{mg}{K} + A\right)^2}{2} - K\frac{\left(\frac{Mg}{K}\right)^2}{2} = K\frac{\left(\frac{mg}{K} + A\right)^2 + 2\frac{Mg}{K}\left(\frac{mg}{K} + A\right)}{2} = \frac{K}{2}\left(\frac{mg}{K} + A\right)^2 + Mg*\left(\frac{mg}{K} + A\right)$$

за счет уменьшения до нуля кинетической энергии и за счет выделения потенциальной энергии в поле силы тяжести (аналог mgh, только масса не m а (M+m) и вместо высоты h пишем изменение высоты от точки столкновения до нижней точки $\frac{mg}{K} + A$)

$$(M+m)\frac{u^2}{2} + (M+m)*g*\left(\frac{mg}{K} + A\right)$$

Приравняем их и решим относительно $x = \frac{mg}{K} + A$

$$\frac{K}{2}x^2 - mg*x - \frac{m^2}{M+m}\frac{2gh}{2} = 0$$

$$\frac{K}{2}x^2 - mg*x - \frac{m^2}{M+m}gh = 0$$

$$D = (mg)^2 + 4\frac{K}{2}\frac{m^2}{M+m}gh = m^2\left(g^2 + \frac{2Kgh}{M+m}\right)$$

$$x_1 = \frac{mg + \sqrt{m^2\left(g^2 + \frac{2Kgh}{M+m}\right)}}{2\frac{K}{2}} = mg\frac{1+\sqrt{\left(1+\frac{2Kh}{(M+m)g}\right)}}{K}; x_2 = mg\frac{1-\sqrt{\left(1+\frac{2Kh}{(M+m)g}\right)}}{K} \le 0$$

x_2 - лишний корень, соответствует положению сжатой пружины (верхняя точка колебаний)

теперь выразим искомую амплитуду A и в самом конце заменим K на 4k.

$$A = x_1 - \frac{mg}{K} = mg\frac{\sqrt{\left(1+\frac{2Kh}{(M+m)g}\right)}}{K} = m*\sqrt{\left(\frac{g}{K}+\frac{2h}{(M+m)}\right)*\frac{g}{K}} = m*\sqrt{\left(\frac{g}{4k}+\frac{2h}{(M+m)}\right)*\frac{g}{4k}} = \frac{m}{2}*\sqrt{\left(\frac{g}{4k}+\frac{2h}{(M+m)}\right)*\frac{g}{k}}$$ - Это ответ

по условию M=0

тогда многое упрощается

я не буду исправлять все решение

просто подставлю M=0

$$A = \frac{m}{2}*\sqrt{\left(\frac{g}{4k}+\frac{2h}{(M+m)}\right)*\frac{g}{k}} = \frac{m}{2}*\sqrt{\left(\frac{g}{4k}+\frac{2h}{m}\right)*\frac{g}{k}}$$ - Это ответ