2.Пусть а1=ускорение груза m относительно лифта,а2=ускорение относительно земли.а1 направлено вниз и равно по модулю его ускорению а2,значит а2 направлено вверх.На груз массой m действуют сила тяжести mg,напрвленная вниз,и сила натяжения нити Т,направленная вверх.А на груз массой М действует сила натяжения нити Т,направленная горизонтально и сила тяжести gM.По 2 закону Ньютоyа в системе отсчета связанной с землей : T-gm=m(a-a1),Ma1=T.Из системы получим : а1 = m(g+a)/m+M. По условию,a2=a-a1,a1=a/2=m(g+a)/m+M=g+a/1+(M/m),отсюда следует : M/m=2g/a+1=21

3.Пусть v1=скорость муфты массой m/3, а v2=скорость муфты массой m,а v’= скорость муфты массой m/3 после упругого удара.Удар упругий,поэтому применим закон сохранения импульса и энергии :1)m/3\*v1 + 0 =m/3\*v’+m\*v2.

 2)m/3\*v12 /2 = m/3\*v’2/2 + m\*v22 /2

Из системы получим : 1)v1 = v ’+ 3 v2

 2)v12 = v’2 + 3 v22 отсюда v’ = - v2 , v2 = v1/2

Для того чтобы после соударения муфта mсовершала колебания со средним положением, соответствующим минимально возможному расстоянию от неё до шарнира, необходимо, чтобы начальная кинетическая энергия муфты оказалось достаточной для того, чтобы пружина сжалась от начальной длины L до минимальной длины L/2. Поэтому из закона сохранения следует :

mv22/2>k(L/2)2/2 , отсюда v2>L√k/m

4.