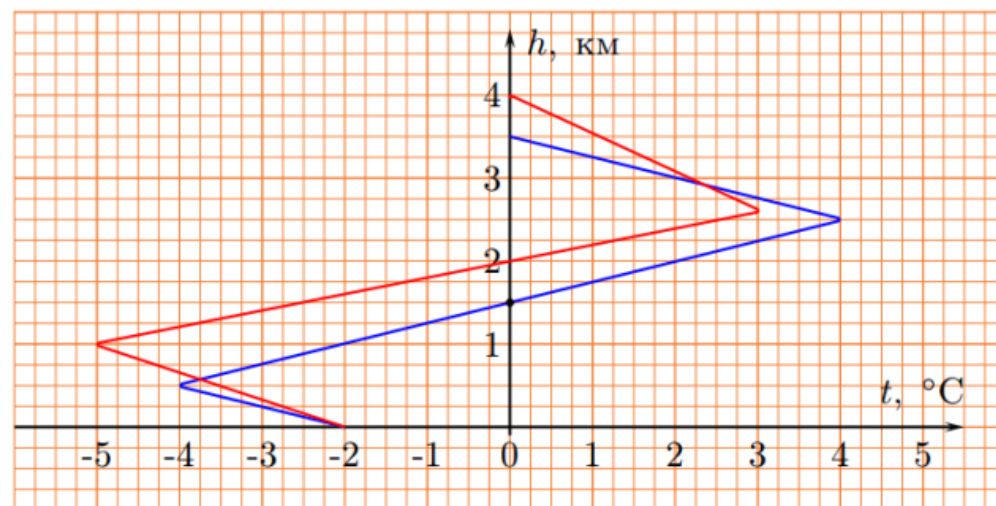




В начале ноября 2016 года в Москве и области наблюдались осадки в виде ледяного дождя, возникающего вследствие температурной инверсии, когда температура у поверхности Земли ниже, чем на высоте 2-3 км. Характерные зависимости температуры от высоты приведены на рисунке. «Капля» ледяного дождя у земли представляет собой ледяную сферическую оболочку, внутри которой находится вода



A1 8.00 Для профиля температуры, достигающего температуры $+4^\circ\text{C}$, капли предельного радиуса $R_0 = 1$ мм при полете к земле успевают замерзнуть полностью, а капли большего размера нет. Какая часть массы капли радиусом $R_1 = 2$ мм замерзнет в процессе движения к земле?

A2 2.00 Определите предельный радиус $R_0^{(1)}$ для второго профиля температуры.

Считайте, что на высоте, где температура переходит через 0°C (например, 1,5 км на синем графике), все капли дождя жидкие при температуре $T_0 = 0^\circ\text{C}$. Теплоотвод с единицы поверхности капли в единицу времени удовлетворяет эмпирическому соотношению:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta S \Delta t} \sim \frac{v^{0,6}}{R^{0,3}} (T_k - T)$$

где T_k – температура капли, T – температура окружающей среды, v – скорость капли, R – радиус капли. Сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости и квадрату радиуса капли:

$$F_{\text{сопр}} = v^2 R^2$$

Испарением и конденсацией, а также изменением радиуса капли, вследствие кристаллизации, пренебречь. Считайте, что теплопроводность льда и воды достаточно высока, так что температура в центре капли равна температуре на поверхности.

Т

Механика

Вязкое трение

2018

Сборы XY

Y