

9.5. В потолок. Во время тренировки в спортивном зале Петя заметил, что если он бросает мяч вертикально вверх со скоростью v_0 , то он возвращается к нему через время $\tau = 2$ с. Но если скорость броска увеличить до $3v_0/2$, то время через которое возвращается мячик не изменяется. Чему равна скорость v_0 ? На какой высоте h над точкой броска находится в зале потолок? Удар о потолок можно считать упругим. Ускорение свободного падения равно g .

Возможное решение

Так как время полета мяча не изменилось, то в первом случае удара о потолок точно не было, а во втором случае точно был (если удары были в обоих случаях, то первое время должно быть больше, а если ударов не было – то во втором случае время было бы больше). Скорость v_0 может быть найдена из уравнения $0 = v_0 - g\tau/2$. Откуда $v_0 = 10$ м/с.

Время полета до потолка во втором случае также равно $\tau/2$. Следовательно, расстояние h можно найти по формуле: $h = 3v_0\tau/2 - g(\tau/2)^2/2 = 10$ м.

Критерии оценивания

- | | |
|---|---------|
| 1. Обоснование отсутствия удара в первом случае и его наличие во втором | 2 балла |
| 2. Найдена начальная скорость v_0
(формула и численное значение с единицами измерений) | 4 балла |
| 3. Найдена высоты потолка
(формула и численное значение с единицами измерений) | 4 балла |

Примечание

В пп.2 и 3: решение – 2 балла; формула – 1 балл; численное значение – 1 балл.