

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

Кандидатстудентски изпит по физика

24 юни 2017 г.

Тема 1

Отговори на теста

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В	А	В	Б	Г	А	В	В	Г	Б	В	А	А	Г	В	Б	В	Г	Б	А

Решения на задачите

1. а) Теглилката се движи под действие на две сили, действащи в противоположни посоки – силата F на опън на нишката и силата G на тежестта. От II принцип на Нютон следва:

$$ma = F - mg \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

Следователно търсеното ускорение е:

$$a = F/m - g = 6 \text{ m/s}^2 \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

б) Докато теглилката пада, подът на асансьора изминава път:

$$s_1 = at^2/2 \quad \mathbf{1 \text{ точки}}$$

През това време теглилката пада свободно и изминава път:

$$s_2 = gt^2/2 \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

В момента, когато теглилката се удря в пода:

$$h = s_1 + s_2 = (a + g)t^2/2 \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

Така намираме:

$$t = \sqrt{2h/(g + a)} \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

Като заместим с числените стойности, намираме:

$$t = 0,5 \text{ s} \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

2. Минималната маса вода съответства на случай, в който, след разтопяването на леда, в калориметъра остава вода с температура $t = 0^\circ\text{C}$. $\mathbf{1 \text{ точка}}$

Ледът получава топлина, която води до неговото загряване до температурата на топене $t = 0^\circ\text{C}$ и до пълното му разтопяване при тази температура:

$$Q_1 = m_1c_1(t - t_1) + \lambda m_1 \quad \mathbf{2 \text{ точки}}$$

Налятата вода обменя топлина с леда, докато се охлади до температура t :

$$Q_2 = m_2c_2(t - t_2) \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

От уравнението за топлинен баланс, като пренебрегнем топлината, обменена с калориметъра, намираме:

$$m_1c_1(t - t_1) + \lambda m_1 + m_2c_2(t - t_2) = 0 \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$

Следователно:

$$m_2 = \frac{m_1c_1(t - t_1) + \lambda m_1}{c_2(t_2 - t)} \quad \mathbf{1 \text{ точки}}$$

откъдето

$$m_2 = 0,5 \text{ kg (500 g)} \quad \mathbf{1 \text{ точка}}$$