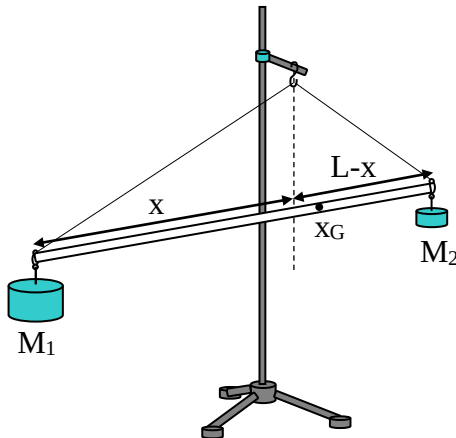
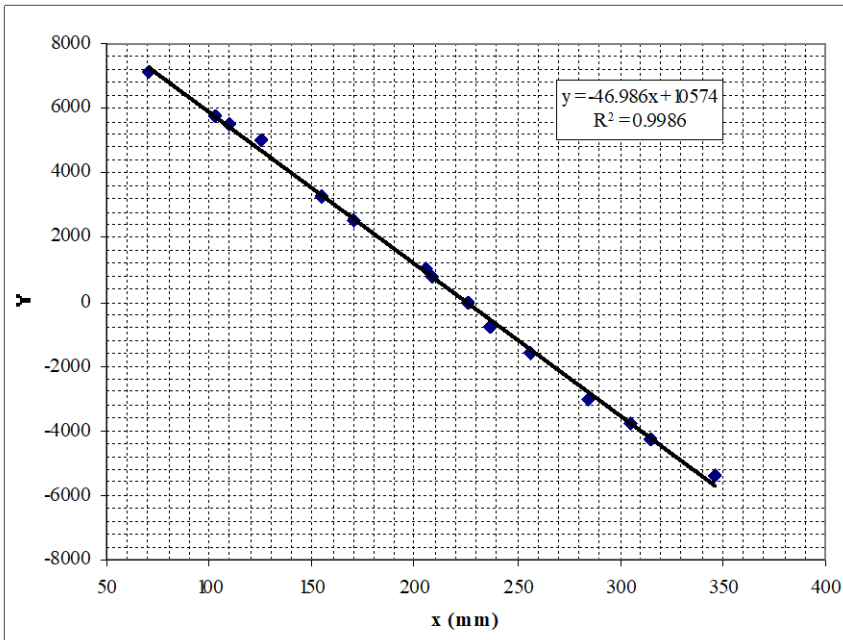


I. Hướng dẫn chung

1. Cán bộ chấm thi chấm đúng như đáp án - thang điểm của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2. Nếu có câu nào, ý nào mà thí sinh có cách trả lời khác so với đáp án nhưng vẫn đúng thì vẫn cho điểm tối đa của câu, ý đó theo thang điểm.
3. Cán bộ chấm thi không quy tròn điểm thành phần, của từng câu, điểm của bài thi.

II. Đáp án - thang điểm

Câu	Nội dung	Thang điểm																																																																								
Câu 1	Xác định trọng tâm của hộp đen cơ học	0,3																																																																								
	Cách xác định: Treo ống trụ và không sử dụng thêm gia trọng, xác định vị trí điểm giao của phương thẳng đứng qua móc treo với khối trụ khi treo cân bằng. (hoặc theo phương pháp cân bằng trên tay hoặc cạnh bàn...)	0.1																																																																								
	- Giá trị khối tâm: $X_G = 226 \text{ mm}$ Giá trị nằm trong vùng $226 \pm 5 \text{ mm}$ vẫn cho đủ điểm	0.2																																																																								
Câu 2	Xác định khối lượng hộp đen cơ học	1.3																																																																								
	Bố trí thí nghiệm - Mắc treo hệ như hình vẽ.	0.2																																																																								
																																																																										
	Bảng số liệu đo																																																																									
	<table><tr><th>STT</th><th>M₁ (g)</th><th>M₂ (g)</th><th>X (mm)</th><th>STT</th><th>M₁ (g)</th><th>M₂ (g)</th><th>X (mm)</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>226</td><td>9</td><td>100</td><td>0</td><td>71</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>50</td><td>315</td><td>10</td><td>100</td><td>50</td><td>155</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>100</td><td>346</td><td>11</td><td>100</td><td>100</td><td>205</td></tr><tr><td>4</td><td>50</td><td>0</td><td>110</td><td>12</td><td>100</td><td>150</td><td>237</td></tr><tr><td>5</td><td>50</td><td>50</td><td>208</td><td>13</td><td>150</td><td>50</td><td>125</td></tr><tr><td>6</td><td>50</td><td>100</td><td>256</td><td>14</td><td>150</td><td>100</td><td>170</td></tr><tr><td>7</td><td>50</td><td>150</td><td>285</td><td>15</td><td>200</td><td>50</td><td>103</td></tr><tr><td>8</td><td>50</td><td>200</td><td>305</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	STT	M ₁ (g)	M ₂ (g)	X (mm)	STT	M ₁ (g)	M ₂ (g)	X (mm)	1	0	0	226	9	100	0	71	2	0	50	315	10	100	50	155	3	0	100	346	11	100	100	205	4	50	0	110	12	100	150	237	5	50	50	208	13	150	50	125	6	50	100	256	14	150	100	170	7	50	150	285	15	200	50	103	8	50	200	305					0.2
STT	M ₁ (g)	M ₂ (g)	X (mm)	STT	M ₁ (g)	M ₂ (g)	X (mm)																																																																			
1	0	0	226	9	100	0	71																																																																			
2	0	50	315	10	100	50	155																																																																			
3	0	100	346	11	100	100	205																																																																			
4	50	0	110	12	100	150	237																																																																			
5	50	50	208	13	150	50	125																																																																			
6	50	100	256	14	150	100	170																																																																			
7	50	150	285	15	200	50	103																																																																			
8	50	200	305																																																																							
	Lấy ít hơn 7 số liệu trừ đi 0.1 điểm																																																																									

	Cách xử lý số liệu: - Khi hệ thanh và dây cân bằng: Gọi khối lượng của trụ là M_0, của bi là m, khối lượng của hai gia trọng treo tương ứng ở hai đầu thanh là M_1 và M_2. ta có $M_1x = M_2(L - x) + (M_0 + m)(X_G - x)$ $(M_1 + M_2)x - M_2L = (M_0 + m)X_G - (M_0 + m)x$ Ở đây $L = 400 \text{ mm}$ Đặt $Y = (M_1 + M_2)x - M_2L$ $A = (M_0 + m)X_G$; $B = (M_0 + m)$ Ta có phương trình $Y = A - Bx$ Như vậy bằng việc thay đổi các giá trị gia trọng và ghi lại các cặp giá trị M_1, M_2, x rồi vẽ đồ thị Y theo x ta xác định được tổng khối lượng của cả viên bi và ống trụ.	0.5																																																																																										
	Xử lý số liệu Tính $Y = (M_1 + M_2)x - M_2L$ Bảng số liệu <table><tr><th>STT</th><th>M_1 (g)</th><th>M_2 (g)</th><th>X (mm)</th><th>Y</th><th>STT</th><th>M_1 (g)</th><th>M_2 (g)</th><th>X (mm)</th><th>Y</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>226</td><td>0</td><td>9</td><td>100</td><td>0</td><td>71</td><td>7100</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>50</td><td>315</td><td>-4250</td><td>10</td><td>100</td><td>50</td><td>155</td><td>3250</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>100</td><td>346</td><td>-5400</td><td>11</td><td>100</td><td>100</td><td>205</td><td>1000</td></tr><tr><td>4</td><td>50</td><td>0</td><td>110</td><td>5500</td><td>12</td><td>100</td><td>150</td><td>237</td><td>-750</td></tr><tr><td>5</td><td>50</td><td>50</td><td>208</td><td>800</td><td>13</td><td>150</td><td>50</td><td>125</td><td>5000</td></tr><tr><td>6</td><td>50</td><td>100</td><td>256</td><td>-1600</td><td>14</td><td>150</td><td>100</td><td>170</td><td>2500</td></tr><tr><td>7</td><td>50</td><td>150</td><td>285</td><td>-3000</td><td>15</td><td>200</td><td>50</td><td>103</td><td>5750</td></tr><tr><td>8</td><td>50</td><td>200</td><td>305</td><td>-3750</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	STT	M_1 (g)	M_2 (g)	X (mm)	Y	STT	M_1 (g)	M_2 (g)	X (mm)	Y	1	0	0	226	0	9	100	0	71	7100	2	0	50	315	-4250	10	100	50	155	3250	3	0	100	346	-5400	11	100	100	205	1000	4	50	0	110	5500	12	100	150	237	-750	5	50	50	208	800	13	150	50	125	5000	6	50	100	256	-1600	14	150	100	170	2500	7	50	150	285	-3000	15	200	50	103	5750	8	50	200	305	-3750						0.1
STT	M_1 (g)	M_2 (g)	X (mm)	Y	STT	M_1 (g)	M_2 (g)	X (mm)	Y																																																																																			
1	0	0	226	0	9	100	0	71	7100																																																																																			
2	0	50	315	-4250	10	100	50	155	3250																																																																																			
3	0	100	346	-5400	11	100	100	205	1000																																																																																			
4	50	0	110	5500	12	100	150	237	-750																																																																																			
5	50	50	208	800	13	150	50	125	5000																																																																																			
6	50	100	256	-1600	14	150	100	170	2500																																																																																			
7	50	150	285	-3000	15	200	50	103	5750																																																																																			
8	50	200	305	-3750																																																																																								
	Đồ thị Y theo X 	0.2																																																																																										
	Từ đồ thị có $A = 10574$ và $B = 46.986$ Ta có khối lượng hộp đen cơ học: $(M_0 + m) \approx 47\text{g}$	0.1																																																																																										

Câu 3	Xác định khối lượng viên bi có móc treo.	0,2																								
	Cách xác định: Sử dụng phương án cân treo với việc thay M ₂ bằng viên bi, M ₁ là gia trọng Ta có $(M_1 + m_0)x - m_0.400 = 10574 - 46,986x$ $m_0.(400 - x) = 46,986x + M_1.x - 10574$ $m_0 = \frac{46,986x + M_1.x - 10574}{(400 - x)}$ với giá trị gia trọng M ₁ .	0.1																								
	Bảng số liệu và tính toán <table><tr><td>STT</td><td>M₁ (g)</td><td>x (mm)</td><td>m₀ (g)</td></tr><tr><td>1</td><td>50</td><td>184</td><td>33.7</td></tr><tr><td>2</td><td>100</td><td>131</td><td>32.3</td></tr><tr><td>3</td><td>150</td><td>104</td><td>33.5</td></tr><tr><td>4</td><td>200</td><td>84</td><td>32.2</td></tr><tr><td>Trung bình</td><td></td><td></td><td>32.9</td></tr></table> Khối lượng viên bi có móc treo m ₀ ≈ 33g	STT	M ₁ (g)	x (mm)	m ₀ (g)	1	50	184	33.7	2	100	131	32.3	3	150	104	33.5	4	200	84	32.2	Trung bình			32.9	0.1
STT	M ₁ (g)	x (mm)	m ₀ (g)																							
1	50	184	33.7																							
2	100	131	32.3																							
3	150	104	33.5																							
4	200	84	32.2																							
Trung bình			32.9																							
Câu 4	Xác định vị trí viên bi	0.2																								
	Khối lượng viên bi m = 9,0g Xác định vị trí viên bi: $\text{Ta có } X_G = \frac{M_0 \cdot \frac{L}{2} + m.z}{M_0 + m} \rightarrow z = \frac{2.A - (B - m)L}{2m}$	0.1																								
	Vị trí viên bi trên thước ứng với vị trí : z = 331 mm	0.1																								
Tổng		2.0																								

Chú ý: Khi chấm, chủ yếu xem xét phương pháp, giá trị số có sai lệch chút ít, có thể châm chước.