

4,6

Identificação:

Gustavo Kenzo
Rafael Martins

N°usp: 11223736
N°usp:11223865

síntese muito
confusa... Sem uma
ordem lógica...

Introdução:

conjunto analisado: B4 e B5

-O experimento em questão visa analisar o movimento de dois discos que colidem entre si sob uma mesa de ar (de forma a minimizar a perda de energia por atrito), o objetivo será quantificar e observar o comportamento da energia cinética de cada pique (disco) e do centro de massa dos mesmos, juntamente da quantidade de movimento linear desse sistema, constatando se há conservação da energia e determinando se a colisão foi elástica ou inelástica.

do sistema

qualidade do arranjo?

Procedimento experimental:

Escreva frases curtas
e objetivas..

-Dois discos lisos e planos dispostos sobre uma mesa de ar são impulsionados de maneira que haja uma colisão entre eles, os discos são transparentes e há dois riscos ~~perpendiculares entre~~ os mesmos, de forma que podemos estimar com precisão onde o centro de massa de cada um está, uma vez que, a mesa de ar é furada de forma uniforme, podendo ser feitas medidas das posições de cada pique para um referencial da câmera usada no experimento. Para uma melhor análise da posição dos discos, o vídeo foi dividido em vários quadros, com o respectivo instante que aquele momento foi capturado com uma precisão da 4ª casa decimal nos segundos. Para a montagem das tabelas, foi escolhido um ponto de origem de um sistema cartesiano (x,y), assim, pode-se retirar as posições do centro de massa de cada pique em cada uma das direções dos versores em x e y, para posterior análise dos fenômenos mencionados na introdução.

referencial da
câmera?

como fez medidas?

Resultados:

Conjunto B4

Tabela 1

texto introdutório
explicando o que vai
aparecer nas tabelas

Quadro	pique 7		pique 5		centro de massa		inc XCM (cm)	YCM (cm)	inc YCM
	X1 (cm)	Y1 (cm)	X2 (cm)	Y2 (cm)	XCM (cm)	inc XCM			
1	8,9	23,3	27,8	21,4	22,8	0,2	21,9	0,2	
2	9,0	22,6	27,4	20,7	22,5	0,2	21,2	0,2	
3	9,3	22,0	27,0	20,1	22,3	0,2	20,6	0,2	
4	9,5	21,3	26,4	19,4	21,9	0,2	19,9	0,2	
5	9,7	20,6	26,0	18,8	21,7	0,2	19,3	0,2	
6	9,9	20,0	25,6	18,1	21,4	0,2	18,6	0,2	

valor das massas?

não quebre tabelas...

vc calculou ou mediu
xcm?

7	10,0	19,3	25,2	17,5	21,2	0,2	18,0	0,2
8	10,3	18,6	24,7	16,8	20,9	0,2	17,3	0,2
9	10,5	18,0	24,2	16,2	20,6	0,2	16,7	0,2
10	10,7	17,3	23,8	15,5	20,3	0,2	16,0	0,2
11	10,9	16,6	23,3	14,8	20,0	0,2	15,3	0,2
12	11,1	15,9	22,8	14,2	19,7	0,2	14,7	0,2
13	11,3	15,3	22,4	13,6	19,4	0,2	14,1	0,2
14	11,3	14,7	22,0	12,9	19,1	0,2	13,4	0,2
15	10,5	14,1	21,9	12,2	18,9	0,2	12,7	0,2
16	9,8	13,6	21,8	11,4	18,6	0,2	12,0	0,2
17	9,1	13,1	21,7	10,7	18,3	0,2	11,3	0,2
18	8,3	12,6	21,6	10,1	18,1	0,2	10,8	0,2
19	7,6	12,0	21,5	9,4	17,8	0,2	10,1	0,2
20	6,9	11,5	21,3	8,6	17,5	0,2	9,4	0,2
21	6,1	11,0	21,2	8,0	17,2	0,2	8,8	0,2
22	5,5	10,5	21,1	7,3	16,9	0,2	8,2	0,2
23	4,8	10,0	21,0	6,6	16,7	0,2	7,5	0,2
24	4,0	9,5	20,9	5,8	16,4	0,2	6,8	0,2
25	3,3	8,9	20,8	5,2	16,1	0,2	6,2	0,2
26	2,5	8,4	20,7	4,5	15,9	0,2	5,5	0,2
27	1,9	7,9	20,6	3,7	15,6	0,2	4,8	0,2
28	1,2	7,3	20,4	3,1	15,3	0,2	4,2	0,2
29	0,4	6,8	20,3	2,4	15,0	0,2	3,6	0,2
30	-0,3	6,3	20,2	1,6	14,7	0,2	2,9	0,2
31	-1,0	5,7	20,1	0,9	14,5	0,2	2,2	0,2
32	-1,6	5,2	20,0	0,2	14,2	0,2	1,5	0,2

incerteza de cm?

A tabela 1 mostra os dados obtidos através no conjunto B4, vale ressaltar que a incerteza de 0,2 cm também vale para as posições de cada puque.

Tabela 2

Referencia								
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

<i>l lab</i>							
	E7 (cgs)	inc	E5 (cgs)	inc	Etot (cgs)	inc	teste z
antes	20699	350	73552	1096	94251	1151	0,4
depois	33356	335	60108	740	93464	813	

Esta tabela contém os valores das energias de cada puque antes e depois da colisão, assim como a energia total, nota-se que o teste z aponta por compatibilidade.

Tabela 3

<i>Referencial cm</i>			
	Ecm (cgs)	inc	teste z
antes	80998	1343	0,1
depois	81137	1006	

calcula energia antes de calcular velocidade?

1 sig...

Em relação ao centro de massa, também nota-se compatibilidade da energia antes e depois da colisão

Tabela 4

		distância puque 1 - CM		distância puque 2 - CM	
	núm quadro	Dr1*(cm)	inc	Dr2*(cm)	inc
antes	1	-6,7	0,1	3,5	0,1
	13	-5,0	0,2	2,2	0,2
depois	14	-8,3	0,1	-9,6	0,1
	32	-8,9	0,1	5,7	0,1
		v1*(cm/s)	inc	v2*(cm/s)	inc
		11,2	0,9	-8,5	0,9
		-2,7	0,7	68,4	0,7
		P1*(kg m/s)	inc	P2*(kg m/s)	inc
		150	35	-312	41
		-36	26	2582	944

o que é dr1?
Mediu ou calculou?
E incerteza?

Tabela 5

	E1* (cgs)	inc	E2* (cgs)	inc	Etot (cgs)	inc
--	------------------	------------	------------------	------------	-------------------	------------

antes	840	141	1326	294	2166	1382
depois	49	25	85102	1764	85151	2031

Essa tabela apresenta a energia antes e depois da colisão, assim como sua incerteza.

Tabela 6

Referencial lab B4

	Dr7 (cm)	inc	n intervalos	Dr5 (cm)	inc	n intervalos
antes	8,4	0,1	12	9,5	0,1	12
depois	15,0	0,1	17	12,1	0,1	17
	v7 (cm/s)	inc		v5 (cm/s)	inc	
antes	55,7	0,7		63,2	0,7	
depois	70,7	0,5		57,2	0,5	
	P7 (g cm/s)	inc		P5 (g cm/s)	inc	Ptotal
antes	743	9		2326	25	3097
depois	944	7		2103	18	3076

Essa tabela mostra as distâncias percorridas pelos puques 5 e 7, assim como suas velocidades e quantidade de movimento, juntamente com suas respectivas incertezas.

soma vetorial e não em módulo...

como calculou?

Tabela 7

Referencial cm

	Drcm (cm)	inc	n intervalos
antes	8,5	0,1	12
depois	12,1	0,1	17
	vcm (cm/s)	inc	
antes	56,8	0,7	
depois	56,9	0,5	
	Pcm(kg m/s)	inc	
antes	2850	33	
depois	2852	25	

onde estão os vetores?

A tabela acima mostra a distância percorrida pelo centro de massa, assim como sua velocidade e quantidade de movimento, juntamente com suas respectivas incertezas.

Tabela z3

Teste Z entre P(cm) e Ptotal	
------------------------------	--

antes	0,20
depois	5

Essa tabela mostra os cálculos do teste Z entre a $P_{total}(p7+p5)$ e P_{cm}

Conjunto B5

Tabela 8

B5;	puque 7		puque 5		Centro de massa			
Quadro	X1 (cm)	Y1 (cm)	X2 (cm)	Y2 (cm)	XCM (cm)	inc XCM	YCM (cm)	inc YCM
1	8,9	23,2	27,8	21,3	22,77	0,2	21,81	0,2
2	9,1	22,5	27,3	20,6	22,45	0,2	21,11	0,2
3	9,4	21,9	26,9	20,0	22,24	0,2	20,51	0,2
4	9,5	21,2	26,4	19,4	21,90	0,2	19,88	0,2
5	9,7	20,5	25,9	18,6	21,58	0,2	19,11	0,2
6	9,9	19,9	25,5	18,0	21,34	0,2	18,51	0,2
7	10,1	19,2	25,0	17,4	21,03	0,2	17,88	0,2
8	10,3	18,5	24,6	16,8	20,79	0,2	17,25	0,2
9	10,5	17,9	24,1	16,0	20,48	0,2	16,51	0,2
10	10,8	17,2	23,7	15,4	20,26	0,2	15,88	0,2
11	11,0	16,5	23,2	14,8	19,95	0,2	15,25	0,2
12	11,2	15,8	22,8	14,1	19,71	0,2	14,55	0,2
13	11,4	15,1	22,3	13,4	19,40	0,2	13,85	0,2
14	11,2	14,6	22,1	12,8	19,20	0,2	13,28	0,2
15	10,4	14,1	22,0	12,0	18,91	0,2	12,56	0,2
16	9,7	13,5	21,9	11,3	18,65	0,2	11,89	0,2
17	9,0	13,0	21,7	10,7	18,32	0,2	11,31	0,2
18	8,2	12,5	21,5	10,0	17,96	0,2	10,67	0,2
19	7,5	12,0	21,4	9,3	17,70	0,2	10,02	0,2
20	6,8	11,4	21,4	8,5	17,51	0,2	9,27	0,2
21	6,1	10,9	21,2	7,9	17,18	0,2	8,70	0,2
22	5,3	10,4	21,1	7,1	16,89	0,2	7,98	0,2
23	4,7	9,8	21,0	6,4	16,66	0,2	7,31	0,2
24	3,9	9,3	20,9	5,7	16,37	0,2	6,66	0,2
25	3,2	8,8	20,8	5,0	16,11	0,2	6,01	0,2
26	2,5	8,3	20,7	4,8	15,85	0,2	5,73	0,2
27	1,8	7,8	20,6	3,6	15,59	0,2	4,72	0,2
28	1,0	7,2	20,4	4,0	15,23	0,2	4,85	0,2
29	0,3	6,8	20,3	2,2	14,97	0,2	3,43	0,2
30	-0,4	6,2	20,2	1,5	14,71	0,2	2,75	0,2
31	-1,1	5,7	20,1	0,9	14,45	0,2	2,18	0,2
32	-1,8	5,1	20,0	0,0	14,19	0,2	1,36	0,2

A tabela 8 mostra os dados obtidos através no conjunto B4, vale ressaltar que a incerteza de 0,2 cm também vale para as posições de cada puque.

Tabela 9

	E1 (cgs)	inc	E2 (cgs)	inc	Etot (cgs)	inc	teste z
antes	21204	423	74734	1324	95938	1390	0,2
depois	34188	<u>383</u>	61112	<u>1123</u>	95299	<u>1186</u>	

Esta tabela contém os valores das energias de cada puque antes e depois da colisão, assim como a energia total, nota-se que o teste z aponta por compatibilidade.

e comparação com colega?

Tabela 10

<i>Referencial cm</i>		
	Ecm (cgs)	inc
antes	96234	1589
depois	82751	1127

Em relação ao centro de massa, também nota-se compatibilidade da energia antes e depois da colisão

Tabela 11

		distância puque 1 - CM		distância puque 2 - CM	
	núm quadro	Dr1*(cm)	inc	Dr2*(cm)	inc
antes	1	-6,7	0,1	3,5	0,1
	13	-4,9	0,2	2,2	0,2
depois	14	-8,4	0,2	-9,7	0,2
	32	-8,8	0,1	5,7	0,1
		v1*(cm/s)	inc	v2*(cm/s)	inc
		11,7	1,1	-8,8	1,1
		-2,2	0,8	68,7	0,9
		P1*(kg m/s)	inc	P2*(kg m/s)	inc
		157	38	-323	47
		-29	29	2525	39

ves se confundiram com sinais...

Tabela 12

	E1* (cgs)	inc	E2* (cgs)	inc	Etot (cgs)	inc
antes	920	169	1417	348	2336	1636

depois	31	23	86678	2351	86709	2608
---------------	----	----	-------	------	-------	------

Essa tabela apresenta a energia antes e depois da colisão, assim como sua incerteza.

Tabela 13

<i>Referencial lab</i>						
	Dr1 (cm)	inc	n intervalos	Dr2 (cm)	inc	n intervalos
antes	7,7	0,1	11	8,8	0,1	11
depois	16,1	0,1	18	13,0	0,2	18
	v1 (cm/s)	inc		v2 (cm/s)	inc	
antes	56,4	0,8		63,8	0,8	
depois	71,6	0,6		57,6	0,7	
	P1 (g cm/s)	inc		P2 (g cm/s)	inc	
antes	752	11		2345	29	
depois	955	8		2120	28	

pantes

Essa tabela mostra as distâncias percorridas pelos puques 5 e 7, assim como suas velocidades e quantidade de movimento, juntamente com suas respectivas incertezas.

Tabela 14

<i>Referencial cm</i>			
	Drcm (cm)	inc	n intervalos
antes	8,5	0,1	11
depois	12,9	0,1	18
	vcm (cm/s)	inc	
antes	62,0	0,7	
depois	57,5	0,6	
	Pcm(kg m/s)	inc	
antes	3106	36	
depois	2880	28	

mesmas observações anteriores...

A tabela acima mostra a distância percorrida pelo centro de massa, assim como sua velocidade e quantidade de movimento, juntamente com suas respectivas incertezas.

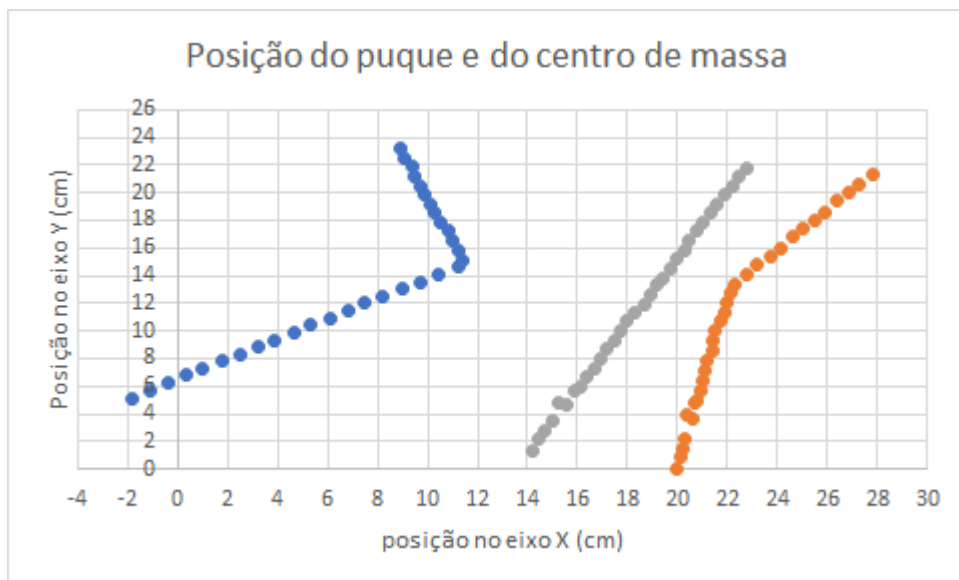
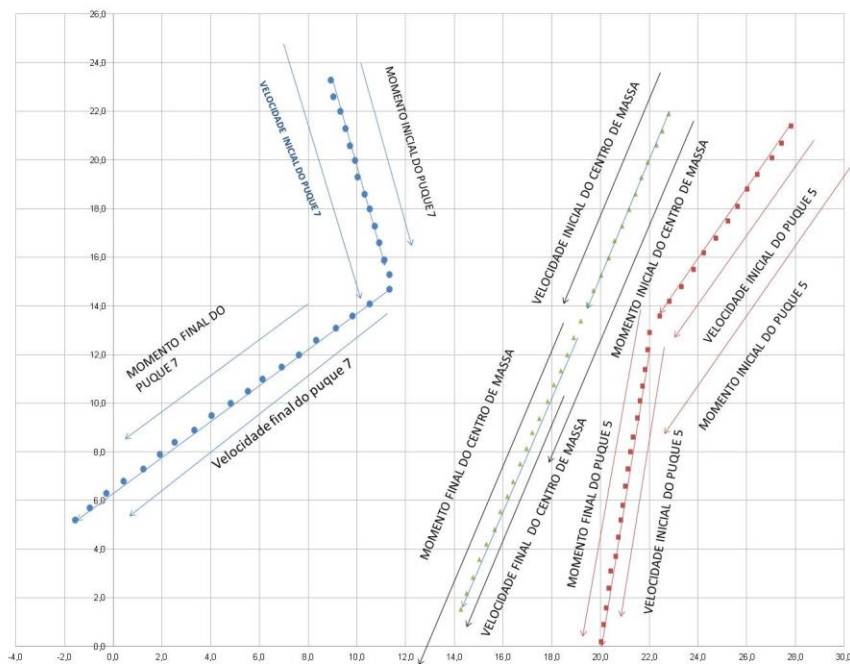


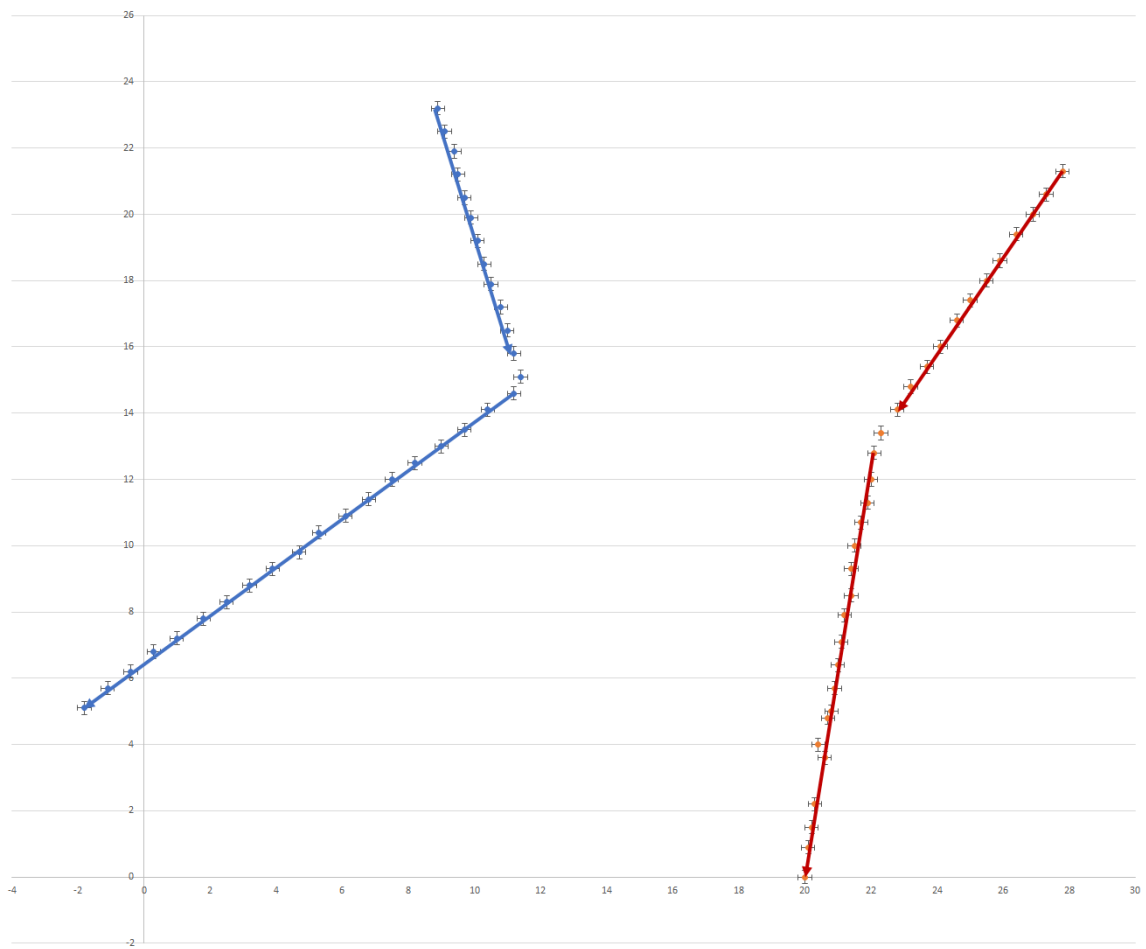
Gráfico de B4



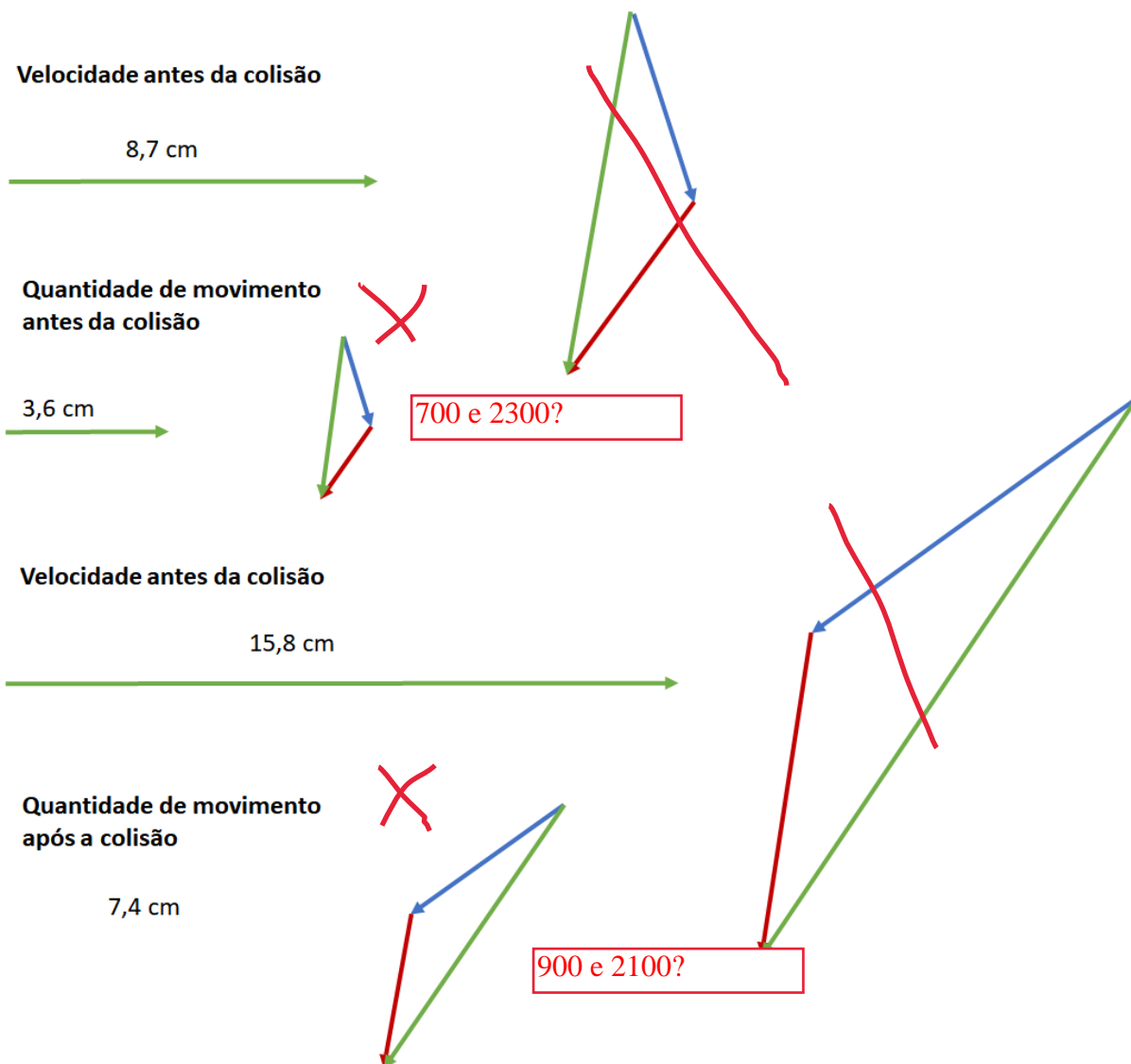
escalas para vetores
v e p?

O gráfico acima mostra as posições em x e y de cada puque, assim como seu centro de massa. As flechas representadas indicam as velocidades e momentos de cada disco, sendo a proporção das velocidades como 1cm= 5cm/s e 1cm= 100g·m/s para o momento linear

gráfico B5



O gráfico acima mostra as posições “X” e “Y” de cada puque, assim como seus vetores posição em centímetros



Os vetores acima representam as velocidades do centro de massa, na escala 1cm=5cm/s e as quantidades de movimento do centro de massa, na escala 1cm=100gm/s

Discussão

- O experimento como um todo se mostrou bastante eficaz, sendo possível determinar as grandezas com bastante precisão e fazer as análises inicialmente propostas, entretanto, alguns itens propostos para a discussão fracassaram, podendo haver diversas razões para tal acontecimento . pode-se constar também que a colisão em questão foi elástica, uma vez que houve conservação da energia cinética total do sistema. nos dois referenciais?
- I. No primeiro conjunto de imagens a (P_{cm}) se conservou, sendo igual antes e depois da colisão, como visto nos dados coletados. Já no segundo conjunto de dados a (P_{cm}) antes da colisão é diferente da (P_{cm}) após os puques colidirem, se tratando de algum erro nos dados coletados ou então contas efetuadas.
- II. O impulso é definido como a força aplicada ao corpo, multiplicada pelo tempo em que os corpos estão em contato, assim, sabemos que pela Lei da ação e reação, proposta por Newton, a força aplicada a um dos corpos envolvidos na interação é

valor dos impulsos?

igual à outra em intensidade , direção mas em sentidos opostos: podemos então confirmar que esses impulso são opostos.

- III. Analisando a energia cinética do movimento nota-se que ela se conserva em ambos os conjuntos de dados, sendo possível caracterizar a colisão como elástica e respeitando as leis de conservação de energia mecânica, visto que não há perdas significativas da mesma durante o movimento estudado
- IV. Considerando os dois conjuntos de dados nota-se que no B4 a velocidade do centro de massa se mantém constante durante o movimento, já no b5, ela varia, o que, assim como dito no item I, trata-se de algum erro nos dados coletados ou então nas contas efetuadas.
- V. Analisando as tabelas em B4, que continham os dados que batiam para com o postulado teórico do experimento, nota-se sim que há compatibilidade entre a quantidade de movimento total do sistema (P_5+P_7) e P_{cm} , entretanto, isso só se deu válido para o movimento antes da colisão (vide tabela z3). Para a tabela B5, não há compatibilidade alguma entre o P_{cm} e o P_{total}

de novo?

somou errado...

O experimento fracassou ao tentar provar que a quantidade de movimento em relação ao centro de massa é nula, visto que, efetuados os cálculos, este postulado está longe de se mostrar válido. Tal acontecimento pode ser ocorrência de erros nos cálculos de incertezas, dados mal coletados ou erros nas contas de propagação.

Os dados experimentais não acordam com a previsão teórica. A soma da energia cinética de translação do centro de massa com as energias cinéticas dos corpos em relação ao sistema de centro de massa, é incompatível com a energia cinética no sistema de laboratório, já que as medidas calculadas, assim como as incertezas são muito discrepantes entre si.

compatível com seus resultados errados....