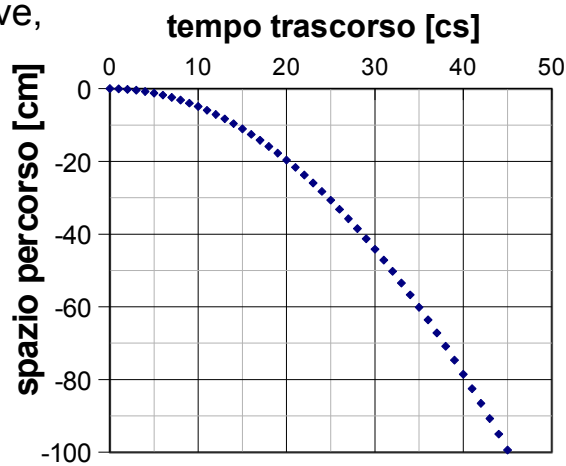


Caduta verticale di un grave, ideale, da fermo

t cs	s cm	v_ist m/s	Δs cm
0	0	0,000	-0,05
1	-0,05	-0,098	-0,15
2	-0,20	-0,196	-0,25
3	-0,44	-0,294	-0,34
4	-0,79	-0,393	-0,44
5	-1,23	-0,491	-0,54
6	-1,77	-0,589	-0,64
7	-2,40	-0,687	-0,74
8	-3,14	-0,785	-0,83
9	-3,98	-0,883	-0,93
10	-4,91	-0,982	-1,03
11	-5,94	-1,080	-1,13
12	-7,07	-1,178	-1,23
13	-8,29	-1,276	-1,33
14	-9,62	-1,374	-1,42
15	-11,0	-1,472	-1,52
16	-12,6	-1,571	-1,62
17	-14,2	-1,669	-1,72
18	-15,9	-1,767	-1,82
19	-17,7	-1,865	-1,91
20	-19,6	-1,963	-2,01
21	-21,6	-2,061	-2,11
22	-23,8	-2,160	-2,21
23	-26,0	-2,258	-2,31
24	-28,3	-2,356	-2,40
25	-30,7	-2,454	-2,50
26	-33,2	-2,552	-2,60
27	-35,8	-2,650	-2,70
28	-38,5	-2,748	-2,80
29	-41,3	-2,847	-2,90
30	-44,2	-2,945	-2,99
31	-47,2	-3,043	-3,09
32	-50,3	-3,141	-3,19
33	-53,4	-3,239	-3,29
34	-56,7	-3,337	-3,39
35	-60,1	-3,436	-3,48
36	-63,6	-3,534	-3,58
37	-67,2	-3,632	-3,68
38	-70,9	-3,730	-3,78
39	-74,7	-3,828	-3,88
40	-78,5	-3,926	-3,98
41	-82,5	-4,025	-4,07
42	-86,6	-4,123	-4,17
43	-90,7	-4,221	-4,27
44	-95,0	-4,319	-4,37
45	-99,4	-4,417	-4,47
46	-103,9	-4,515	



Attenzione a non confondersi, questo grafico - E' un diagramma temporale, . NON E' un disegno spaziale del moto di caduta di un lancio orizzontale, visto di lato. La forma del grafico e' pero' la stessa, poiche' hanno la stessa formula.

-9,816 g acceleraz gravità terrestre, misurata in lab al livello del mare e 45° di latitudine.

v_ist = velocità istantanea.
I dati calcolati sono mostrati arrotondati

Definizione di velocità e accelerazione media

$$v_m = \Delta s / \Delta t$$

$$a_m = \Delta v / \Delta t$$

Moto acceleraz k (=def) $a_m = a_i = k \equiv a$

$$\Delta v = a \Delta t$$

Partenza da fermo: $v_0 = 0$

$$v = at \quad | \quad v_0 = 0 \quad t_0 = 0$$

$$v[t] = 2v_m[0;t] \quad | \quad v_0 = 0$$

$$s = (1/2)at^2 \quad | \quad v_0 = 0$$

$$v_m = v/2$$

Partenza in velocità: $v_0 \neq 0$

$$v = v_0 + at \quad | \quad t_0 = 0$$

$$v[t] = v_m[t-T;t+T]$$

$$s = v_0 t + (1/2)at^2 \quad | \quad t_0 = 0$$

$$v_m = (v_1 + v_2)/2 = v((t_1 + t_2)/2)$$

v = velocità istantanea del moto. La indico senza pedice, altrimenti scriverei v_i ; segno col pedice la velocità media v_m .

t_0 = tempo iniziale del moto. Si usa questa indicazione perché il moto si può riferire anche a un tempo che non inizia col moto stesso; es: la tabella oraria di un treno.

v_0 = velocità iniziale del moto. E' la velocità al tempo $t = 0$ se 0 e' il tempo iniziale del moto.

Come indicare l'associazione della velocità ad un certo istante t ?

$v[t]$ = velocità istantanea al tempo-istante t

$v_m[0;t]$ = velocità media nell'intervallo tra 0 e t

Osservaz:

- per percorrere i primi 3 cm (l'altezza della fotocellula)? occorrono 8 cs
- dopo 10 cs = 1 ds = 0,1s ha percorso circa 5 cm
- lo spostamento in 1 cs, dopo 80 cm di caduta e'

Caduta verticale di un grave, ideale, da fermo.

-9,816
m/s²

g acceleraz gravità terrestre misurata al meglio, al livello del mare e 45° di latitudine. Per comodità di pensiero e calcolo g= 10.

t cs	s m	Δs cm	v m/s
0	0	-0,05	0,000
1	0,000	-0,15	-0,098
2	-0,002	-0,25	-0,196
3	-0,004	-0,34	-0,294
4	-0,008	-0,44	-0,393
5	-0,012	-0,54	-0,491
6	-0,018	-0,64	-0,589
7	-0,024	-0,74	-0,687
8	-0,031	-0,83	-0,785
9	-0,040	-0,93	-0,883
10	-0,049	-1,03	-0,982
11	-0,059	-1,13	-1,080
12	-0,071	-1,23	-1,178
13	-0,083	-1,33	-1,276
14	-0,096	-1,42	-1,374
15	-0,110	-1,52	-1,472
16	-0,126	-1,62	-1,571
17	-0,142	-1,72	-1,669
18	-0,159	-1,82	-1,767
19	-0,177	-1,91	-1,865
20	-0,196	-2,01	-1,963
21	-0,216	-2,11	-2,061
22	-0,238	-2,21	-2,160
23	-0,260	-2,31	-2,258
24	-0,283	-2,40	-2,356
25	-0,307	-2,50	-2,454
26	-0,332	-2,60	-2,552
27	-0,358	-2,70	-2,650
28	-0,385	-2,80	-2,748
29	-0,413	-2,90	-2,847
30	-0,442	-2,99	-2,945
31	-0,472	-3,09	-3,043
32	-0,503	-3,19	-3,141
33	-0,534	-3,29	-3,239
34	-0,567	-3,39	-3,337
35	-0,601	-3,48	-3,436
36	-0,636	-3,58	-3,534
37	-0,672	-3,68	-3,632
38	-0,709	-3,78	-3,730
39	-0,747	-3,88	-3,828
40	-0,785	-3,98	-3,926
41	-0,825	-4,07	-4,025
42	-0,866	-4,17	-4,123
43	-0,907	-4,27	-4,221
44	-0,950	-4,37	-4,319
45	-0,994	-4,47	-4,417
46	-1,039	-4,56	-4,515
47	-1,084	-4,66	-4,614
48	-1,131	-4,76	-4,712
49	-1,178	-4,86	-4,810
50	-1,227	-4,96	-4,908

t cs	s m	Δs cm	v m/s
51	-1,277	-5,06	-5,006
52	-1,327	-5,15	-5,104
53	-1,379	-5,25	-5,202
54	-1,431	-5,35	-5,301
55	-1,485	-5,45	-5,399
56	-1,539	-5,55	-5,497
57	-1,595	-5,64	-5,595
58	-1,651	-5,74	-5,693
59	-1,708	-5,84	-5,791
60	-1,767	-5,94	-5,890
61	-1,826	-6,04	-5,988
62	-1,887	-6,14	-6,086
63	-1,948	-6,23	-6,184
64	-2,010	-6,33	-6,282
65	-2,074	-6,43	-6,380
66	-2,138	-6,53	-6,479
67	-2,203	-6,63	-6,577
68	-2,269	-6,72	-6,675
69	-2,337	-6,82	-6,773
70	-2,405	-6,92	-6,871
71	-2,474	-7,02	-6,969
72	-2,544	-7,12	-7,068
73	-2,615	-7,21	-7,166
74	-2,688	-7,31	-7,264
75	-2,761	-7,41	-7,362
76	-2,835	-7,51	-7,460
77	-2,910	-7,61	-7,558
78	-2,986	-7,71	-7,656
79	-3,063	-7,80	-7,755
80	-3,141	-7,90	-7,853
81	-3,220	-8,00	-7,951
82	-3,300	-8,10	-8,049
83	-3,381	-8,20	-8,147
84	-3,463	-8,29	-8,245
85	-3,546	-8,39	-8,344
86	-3,630	-8,49	-8,442
87	-3,715	-8,59	-8,540
88	-3,801	-8,69	-8,638
89	-3,888	-8,79	-8,736
90	-3,975	-8,88	-8,834
91	-4,064	-8,98	-8,933
92	-4,154	-9,08	-9,031
93	-4,245	-9,18	-9,129
94	-4,337	-9,28	-9,227
95	-4,429	-9,37	-9,325
96	-4,523	-9,47	-9,423
97	-4,618	-9,57	-9,522
98	-4,714	-9,67	-9,620
99	-4,810	-9,77	-9,718
100	-4,908		-9,816

Dati calcolati con la formula

$$s = (1/2)at^2$$

s= spostamento da fermo al tempo t
t= tempo a partire da fermo

$$v = at$$

v= velocità istantanea al tempo t.

Attenzione: **le formule sono valide nelle opportune unità di misura!**

Ad es nelle unità base del S.I.

Per usarle con altre unità conviene fare prima le equivalenze nelle unità standard, altrimenti occorre saper fare i conti con le unità di misura.

$$v_m = v/2$$

$$v_m = (v_1 + v_2)/2 = v((t_1 + t_2)/2)$$

I dati calcolati sono mostrati arrotondati

Attenti a non confondere s e Δs.

Ho espresso: s [m] Δs [cm] t [cs], cioè non nelle unità base del S.I. (Sistema Internazionale) perché ho pensato che fosse didatticamente più utile, poiché unità di misure più comode a come si è presentata l'esperienza in laboratorio. Qualcuno avrebbe preferito altre, ad esempio tutto in metri o tutto in cm.

- per percorrere i primi 3 cm occorrono circa 8 cs. In altre parole: una caduta di 3 cm, da fermo, corrisponde a una durata di circa 8 cs.
- dopo 10 cs = 1 ds = 0,1s ha percorso circa 5 cm
- lo spostamento in 1 cs, dopo 80 cm di caduta è circa 4 cm; precisamente tra 3,98 e 4,07
- lo spostamento in 1 cs, dopo 20 cs di caduta è -2,01
- una caduta di 80 cm, da fermo, corrisponde a una durata di circa 40 cs; precisamente tra 40 e 41
- una caduta di 80 cm, tra i 40 e 120 da fermo, corrisponde a una durata di circa 21 cs; calcolata come 50-29.
- dopo 80 cm di caduta (da fermo), il tempo è circa 40 cs, e lo spostamento in 1 cs circa 4 cm
- l'incremento di posizione s arriva a 1 cm circa, dopo 10 cs dalla partenza. A 2 cm dopo 20 cs.

Dati salienti approssimativi: tempi e spostamenti.
- 1 m da fermo in 45 cs
- 2 m in 64 cs

- 2 mm in 2cs
- in 1 ds: 5 cm
- in 2 ds: 20 cm
- in 0,5 s: 1,22 m

accelerazione di gravita' in diverse UM (unita' di misura)

9,816 m/s²
0,9816 mm/cs² Per avere un caduta di 4 cm in 9cs
0,09816 cm/cs² **0,098766** cm/cs²

0,098766 cm/cs²

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0	4,9383	19,753	44,4447	79,013	123,46	177,78	242	316,05	400
1	0,04938	5,9753	21,778	47,4571	83,013	128,45	183,75	248,94	324	408,94
2	0,19753	7,1112	23,901	50,5682	87,112	133,53	189,83	256	332,05	418
3	0,44445	8,3457	26,124	53,7781	91,309	138,72	196	263,16	340,2	427,11
4	0,79013	9,6791	28,445	57,0867	95,605	144	202,27	270,42	348,45	436,35
5	1,23458	11,111	30,864	60,4942	100	149,38	208,64	277,78	356,79	445,68
6	1,77779	12,642	33,383	64	104,49	154,87	215,11	285,24	365,24	455,11
7	2,41977	14,272	36	67,6053	109,09	160,45	221,68	292,79	373,78	464,64
8	3,16051	16	38,716	71,3091	113,78	166,12	228,35	300,45	382,42	474,27
9	4	17,827	41,531	75,1115	118,57	171,9	235,11	308,2	391,16	484

cs	cm	cm/cs
t	L	v

9 8 0,8889
 9 16 1,7778
 9 20 2,2222
 9 32 3,5556
 9 40 4,4444

		9	4
ut	uL	cs	mm
		t	L

1 1 9 4
 2 4 18 16
 3 9 27 36
 4 16 36 64
 5 25 45 100
 6 36 54 144
 7 49 63 196
 8 64 72 256
 9 81 81 324
 10 100 90 400
 11 121 99 484

Spazio percorso in 1cs, in funzione della posizione

9,816 m/s²

s	v
m	cm/cs

1	4,4
1,1	4,6
1,2	4,9
1,3	5,1
1,4	5,2
1,5	5,4
1,6	5,6
1,7	5,8
1,8	5,9
1,9	6,1
2	6,3