

Piano inclinato

DETERMINAZIONE DELLA FORZA RESISTENTE.

- Misurazione della forza resistente F_1 di un corpo in base all'angolo di inclinazione α sul piano inclinato.
- Rappresentazione del rapporto tra la forza resistente F_1 e il peso G in funzione di $\sin \alpha$.

UE1020400

06/15 MEC/UD

BASI GENERALI

Se un corpo sul piano inclinato deve essere tirato verso l'alto, non si deve superare il peso G del corpo, ma la forza resistente F_1 . Essa agisce parallelamente al piano e il suo modulo è inferiore a quello del peso. Come differenza vettoriale tra il peso e la forza resistente rimane la forza normale F_2 che agisce verticalmente rispetto al piano, vedere fig. 1.

Per i valori delle forze vale:

$$(1) F_1 = G \cdot \sin \alpha$$

e

$$(2) F_2 = G \cdot \cos \alpha$$

La forza resistente è quindi tanto più piccola quanto più piccolo è l'angolo di inclinazione α del piano.

Nell'esperimento il corpo è appeso a un filo che viene condotto attraverso una puleggia. La forza resistente viene compensata con delle masse su un piatto appeso all'altro capo del filo. Poiché l'attrito statico esercita una forza di modulo sconosciuto ma tale da opporsi all'inizio del moto, come valore misurato per la forza di trazione viene assunto il valore medio tra la forza limite che non fa scivolare il corpo verso il basso e quella che non lo tira verso l'alto. Il peso del corpo viene determinato prima con un dinamometro. L'angolo di inclinazione α viene letto su una scala angolare.

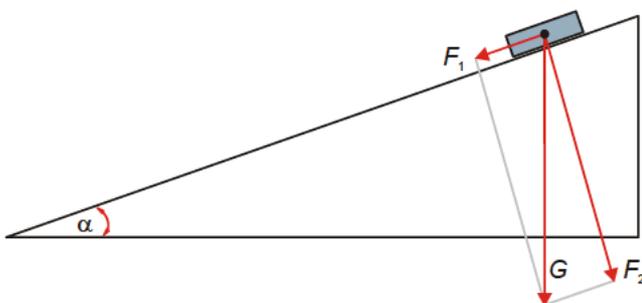


Fig. 1: Scomposizione vettoriale del peso G nella forza resistente F_1 e forza normale F_2

ELENCO DEGLI STRUMENTI

1	Piano inclinato	1003213 (U30015)
1	Dinamometro di precisione 5 N	1003106 (U20034)
1	Set di pesatura, da 1 g a 500 g	1010189 (U29576)

ESECUZIONE



Fig. 2: Disposizione per la misurazione

- Disporre il dinamometro orientandolo verticalmente e compensare il punto zero.
- Determinare in sequenza il peso del rullo G e del piatto G_T e annotare i valori.
- Regolare sul piano inclinato un angolo di inclinazione $\alpha = 10^\circ$.
- Collocare il rullo sul piano inclinato, avvolgere la corda sulla puleggia e, presso l'altra estremità del filo, caricare il piatto con pesi in modo tale che il rullo non possa muoversi né verso l'alto né verso il basso.
- Determinare una massa minima e massima affinché il rullo non scorra verso il basso o verso l'alto togliendo o aggiungendo un numero adeguato di pesi. Registrare i valori di massa minima e massima nella Tabella 1.

- Inclinare il piano a passi da 5° ad un angolo sempre maggiore (valore impostabile massimo: 44°), determinando ogni volta massa minima e massima, e registrare i valori in Tabella 1.
- Dai valori misurati per la massa minima e massima, calcolare la media \bar{m} e registrare i valori nella Tabella 1.

ESEMPIO DI MISURAZIONE E ANALISI

Peso G del rullo 2,25 N
 Peso G_T del piatto 0,38 N

Tabella 1: Masse minime, massime e medie riferite a diversi angoli di inclinazione.

α	m_{min} / g	m_{max} / g	\bar{m} / g
10°	2	5	3,5
15°	15	20	17,5
20°	30	45	37,5
25°	50	60	55,0
30°	70	80	75,0
35°	90	100	95,0
40°	120	100	110,0
44°	105	130	117,5

- Calcolare la forza resistente F_1 con l'ausilio della formula (1) e registrare i valori nella Tabella 2.
- Determinare l'importo della forza resistente F_1^m dai valori misurati in base a
 (3) $F_1^m = G_T + \bar{m} \cdot g$
 e riportare i valori nella Tabella 2.
- Confrontare fra loro i valori calcolati e determinati con la misurazione della forza resistente F_1 e F_1^m .
- Calcolare il quoziente tra forza resistente misurata F_1^m e peso G del rullo e registrare i valori nella Tabella 2.
- Rappresentare in un diagramma il quoziente F_1^m / G in funzione di $\sin \alpha$, adattare la retta di origine e confermare così la validità della formula (1) in base a
 (4) $F_1^m / G = 1 \cdot \sin \alpha$.

Tabella 2: Forza resistente calcolata e misurata nonché rapporto della forza resistente misurata rispetto al peso per diversi angoli di inclinazione.

α	$\sin \alpha$	F_1 / N	F_1^m / N	F_1^m / G
10°	0,174	0,39	0,41	0,182
15°	0,259	0,58	0,55	0,244
20°	0,342	0,77	0,75	0,333
25°	0,423	0,95	0,92	0,409
30°	0,500	1,12	1,12	0,498
35°	0,574	1,29	1,31	0,582
40°	0,643	1,44	1,46	0,649
44°	0,695	1,56	1,53	0,680

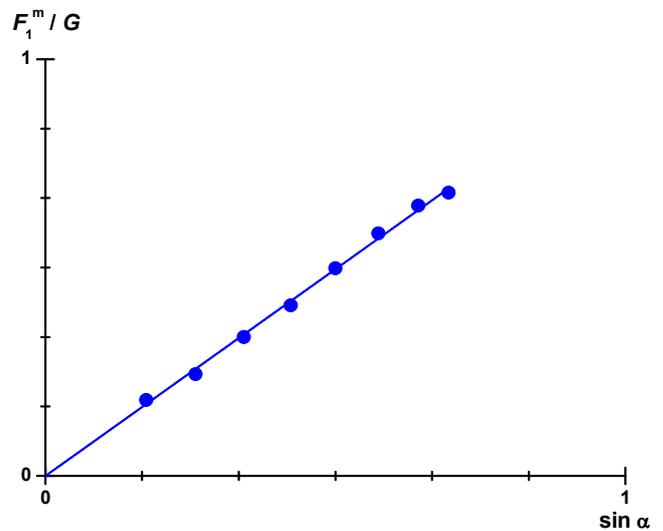


Fig. 3: Rapporto tra la forza resistente F_1^m e il peso G come funzione di $\sin \alpha$.

I valori calcolati e determinati con la misurazione della forza resistente F_1 e F_1^m coincidono (Tabella 2).

I quozienti F_1^m / G in funzione di $\sin \alpha$ si trovano come previsto e nei limiti della precisione di misurazione su una retta attraverso l'origine con pendenza 1 (Fig. 3).