

Alunno: Frascaro Maria Laura  
Data: 29/06/2020

### Esperienza piano inclinato hand-made.

#### Obiettivo dell'esperimento:

L'obiettivo dell'esperimento è quello di confrontare la misura sperimentale (con l'utilizzo dell'app Phyphox) e quella teorica della componente parallela dell'accelerazione gravitazionale.

#### Richiami teorici:

Il piano inclinato è uno strumento che si ottiene appoggiando un corpo rigido su una superficie inclinata di un determinato angolo rispetto all'orizzonte.

Sul piano inclinato agiscono la forza peso determinata dal prodotto tra massa e accelerazione di gravità.

La componente perpendicolare della forza peso viene chiamata  $P_{\perp}$  e viene calcolata:  $P_{\perp} = mg \cos \alpha$ .

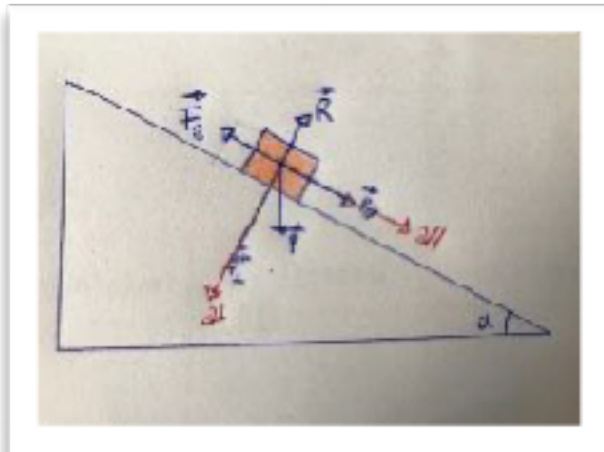
Quella parallela al piano viene chiamata  $P_{\parallel}$  e viene calcolata:  $P_{\parallel} = mg \sin \alpha$ .

Anche l'accelerazione può essere scomposta secondo due componenti: la componente parallela  $a_{\parallel} = g \sin \alpha$  e la componente perpendicolare  $a_{\perp} = g \cos \alpha$ .

#### Strumenti utilizzati:

- Smartphone
  - App Phyphox
  - Goniometro
  - Calcolatrice
- Piano inclinato costruito con libri, dizionario e piano d'appoggio

#### Schema dell'esperimento:



#### Procedimento:

Ho idealizzato un piano inclinato posizionando su un tavolo una lavagnetta con altezza data da un cubo di legno. Prendendo le misure dell'angolo formato tra la lavagnetta e il tavolo, ho utilizzato un libro e di seguito un peso più pesante, quindi un dizionario per bloccare la lavagnetta. Ho posizionato poi il telefono sulla cima del piano inclinato e ho attivato l'app, che avrebbe calcolato l'accelerazione parallela, prima di far scivolare il telefono sul piano. Una volta arrivato a fondo il telefono ho messo in pausa la ripresa del calcolo. Ho ripetuto il procedimento per altre 2 volte e con angolazione diversa ( $45^\circ$  e  $60^\circ$ ). Infine ho confrontato le misurazioni pratiche con quelle teoriche.

**Dati raccolti:**

$\alpha_1 \pm e_a$ (°)	$a_{  1} \text{ phyphox} \pm e_a$ (m/s <sup>2</sup> )	$\alpha_2 \pm e_a$ (°)	$a_{  2} \text{ phyphox} \pm e_a$ (m/s <sup>2</sup> )	$\alpha_3 \pm e_a$ (°)	$a_{  3} \text{ phyphox} \pm e_a$ (m/s <sup>2</sup> )
30±1	4,68±0,01	45±1	6,95±0,01	60±1	8,42±0,01
30±1	4,52±0,01	45±1	6,88±0,01	60±1	8,23±0,01
30±1	4,95±0,01		6,76±0,01	60±1	7,98±0,01

**Calcoli:**1)  $\alpha = 30^\circ$ 

$$a_{||1} = g \times \sin \alpha \Rightarrow 9,81 \times \sin 30^\circ = 4,91 \text{ m/s}^2$$

2)  $\alpha = 45^\circ$ 

$$a_{||2} = g \times \sin \alpha \Rightarrow 9,81 \times \sin 45^\circ = 6,93 \text{ m/s}^2$$

3)  $\alpha = 60^\circ$ 

$$a_{||3} = g \times \sin \alpha \Rightarrow 9,81 \times \sin 60^\circ = 8,49 \text{ m/s}^2$$

Ho calcolato poi l'errore delle tre misurazioni con la seguente formula :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (a_{i1} - \bar{a}_1)^2}{N-1}}$$

In seguito, la media dei tre valori con la stessa angolazione con la seguente formula:

$$\bar{a}_i = \frac{\sum_{i=1}^N a_{ii}}{N}$$

In conclusione, ho addizionato l'errore alla media.

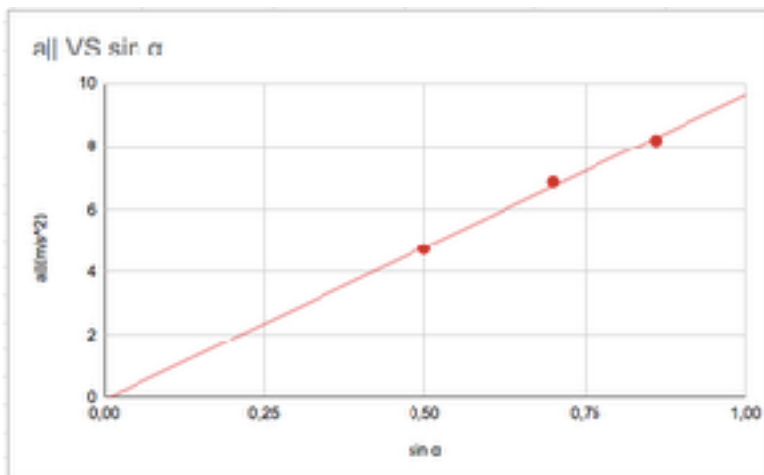
**Risultati:**

$\alpha_1 \pm e_a$ (°)	$a_{  1} \text{ phyphox} \pm e_a$ (m/s <sup>2</sup> )	$\alpha_2 \pm e_a$ (°)	$a_{  2} \text{ phyphox} \pm e_a$ (m/s <sup>2</sup> )	$\alpha_3 \pm e_a$ (°)	$a_{  3} \text{ phyphox} \pm e_a$ (m/s <sup>2</sup> )
30±1	4,72±0,21	45±1	6,863±0,097	60±1	8,21±0,22

$\alpha_1$ (°)	$a_{  1} \text{ mis.teorica}$ (m/s <sup>2</sup> )	$\alpha_2$ (°)	$a_{  2} \text{ mis.teorica}$ (m/s <sup>2</sup> )	$\alpha_3$ (°)	$a_{  3} \text{ mis.teorica}$ (m/s <sup>2</sup> )
30	4,91	45	6,93	60	8,49

**Grafico:**



**Conclusioni:**

Con questo esperimento possiamo dedurre e dimostrare che le misure sperimentali dell'accelerazione parallela coincidono con quelle teoriche.

Possiamo affermare inoltre che la componente parallela dell'accelerazione gravitazionale è proporzionale al seno dell'angolo dell'inclinazione del piano.

Per concludere, con questa esperienza abbiamo capito che è stato possibile realizzare un esperimento molto utile con strumenti reperibili nelle case di ognuno di noi.