

## **Esperimento sul rimbalzo dei palloni**

### **M1: grandezze enti, relazioni tra grandezze**

#### **V comprende produzioni da 1 - 11**

V 1: Legge di Newton,  $F = ma$  legge ideale, verificata in condizioni ideali: per esempio la temperatura può far vibrare le dimensioni e quindi il volume, degli oggetti che rimbalzano

V 2: gli strumenti matematici per la descrizione degli eventi naturali non sono adeguati perché approssimativamente lasciano spazio all'errore

V 3: l'attrito che c'è tra il pallone, l'aria e il pavimento; il pallone va, con il rimbalzo, "dove vuole", e il sonar può avere difficoltà a prendere i dati o essere falsificato involontariamente dal rimbalzo

V 4: ritengo che la fisica come la filosofia siano discipline che non descrivano la realtà, ma condizioni ideali dei quali l'uomo non ha esperienza. Per studiare i fenomeni fisici c'è la necessità di idealizzarli, perché siano analizzabili più semplicemente, perché qualsiasi fenomeno naturale è determinato da una quantità di leggi fisiche, non conoscibili nella loro totalità

V 5: la non concordanza tra i dati sperimentali e i dati calcolati aumenta con l'aumentare del volume dei corpi presi in considerazione, ritengo che questo sia dovuto alla massa aerodinamica. Infatti nei palloni più grandi la superficie alla quale le molecole d'aria si aggregano è più grande, quindi le molecole influenzano maggiormente la differenza tra il peso misurato e quello calcolato dai dati sperimentali, che poi va ad influenzare la costante gravitazionale di quel fenomeno

V 6: c'è la possibilità che esistano eccezioni alla legge di Newton

V 7: la massa calcolata con la formula di Newton non considera disturbi come l'attrito con l'aria o la densità della palla

V 8: la formula di Newton è effettuata in condizioni ideali (senza attrito e spinta di Archimede)

V 9: il fallimento dell'esperimento è determinato anche dal principio di Archimede

V 10: la massa aerodinamica è probabilmente inversamente proporzionale alla densità dell'oggetto in esame

V 11: la legge di Newton può non valere per oggetti con densità molto basse causa la pressione e il peso della massa del fluido in cui l'oggetto si muove. Esperimento ideale in condizioni ideali.

### **M2: Osservazioni Sperimentali**

#### **V comprende produzioni da 12 – 30**

V 12: non solo il pallone non è una sfera, ma soprattutto è deformabile, e anche l'aria intorno ne condiziona la forma. Questo soprattutto per i palloni più grandi

V 13: tutti gli eventi terrestri sono influenzati dall'universo nell'interezza

V 14: l'aria nella quale è immerso il pallone è un miscuglio di gas e questo può comportare discrepanze tra il calcolo ideale e la realtà

V 15: la discrepanza è influenzata dalla resistenza dell'aria

**F 15': l'esperimento dovrebbe svolgersi in condizioni di vuoto**

### F 15'': fare l'esperimento nel vuoto

V 16: gli esperimenti sui rimbalzi di una palla gonfiabile si distaccano dai modelli teorici proprio perché il modello minimo comune multiplo dei risultati di vari esperimenti, e un unico esperimento è una eccezione in sé

V 17: influenza della pressione atmosferica variabile con le condizioni meteorologiche

V 18: il campo gravitazionale segue linee di forza non uguali da punto a punto della superficie anche alla stessa quota o latitudine

V 19: influisce la forza impressa dalle mani

V 20: influisce la massa della colonna d'aria sopra i palloni

V 21: influisce il materiale del pallone

V 22: i dati dei libri sono imprecisi ed approssimativi

V 23: in città sono presenti gas a densità maggiore di origine artificiale, come il benzene, che aumentano la resistenza dell'aria

V 24: strumenti poco precisi

V 25: misurazioni fatte a mano e non con strumenti meccanici

V 26: i calcoli non tengono conto delle variabili fisiche derivate dalla situazione reale

V 27: un esperimento sui rimbalzi può essere alterato dalla temperatura variabile che altera l'iniziale taratura del segnalatore di posizione e il materiale di cui è composta la palla e l'aria che vi è all'interno ( dilatazione, contrazione)

V 28: le condizioni ideali espresse dalla legge non sono le stesse che si verificano in questo luogo in questo periodo dell'anno etc..,

### F 28: bisogna isolare tutte le variabili che concorrono in un esperimento

V 29: la realtà è diversa dal pensiero mentale e quindi dalla perfezione del calcolo, e la costante gravitazionale può essere alterata

V 30: una palla sgonfia è maggiormente deformabile di un pallone gonfio, quindi rimbalzano in modo diverso tanto che si possono ottenere dati diversi

## M3: Strumenti

### V comprende produzioni da 31 – 39

V 31: errori di calcolo e margine di errore nelle apparecchiature ( anche se poco probabili)

V 32: il sonar può incontrare prima una parte qualsiasi della sfera che non sia quella più in alto

V 33: oltre a questi tre fattori ( V19, V20, V21) gli errori sperimentali sono dovuti sia all'imprecisione degli strumenti sia all'errore di colui che svolge l'esperimento

V 34: strumenti poco precisi

V 35: misurazioni fatte a mano

V 36: i calcoli non tengono conto delle variabili fisiche derivate dalla situazione reale

V 37: strumenti usati poco precisi in relazione al fenomeno ( rimbalzo) in esame, conseguenti errori di misura

V 38: errori di misurazione sperimentali, errori dati dagli strumenti la frequenza del sonar, non superando i 50Hz non offre la massima precisione

V 39: il pallone non si muove in senso esattamente verticale rispetto al sonar, il sonar tuttavia misura lo spostamento del pallone come posizione sul piano verticale, quindi lo spostamento che rileva è leggermente inferiore rispetto a quello effettivo

#### **M4: Procedimento**

##### **V comprende produzioni da 40 – 46**

V40: il lancio del pallone, delle palline può essere effettuato in maniera diversa a seconda delle persone o delle sue caratteristiche

V41: le mani, nel momento in cui rilasciano il pallone, esercitano comunque una forza di compressione e spinta, benché minime. E' un po' tirata per i capelli, vediamo se mi viene qualcosa di meglio.

V 42: la temperatura a metà mattina può avere influito ( anche se in maniera minima) sulla massa delle palle usate

V 43: errori di calcolo

V 44: errori effettuati nella misurazione con gli strumenti

V 45: il pallone può sgonfiarsi e quindi rimbalzare in modo diverso nel tempo

V 46: i palloni non sono in perfettissimo allineamento con il sonar e quindi le distanze potrebbero avere un margine di errore

#### **M5: Associazioni**

##### **V comprende produzioni da 47 – 48**

V 47: solipsismo, ho detto tutto

F 47': il solipsismo, posizione per cui si dubita o nega l'esistenza di tutto tranne che di se stessi afflisce anche il filosofo Cartesio. Per uscirne, Descartes trovò numerose prove all'esistenza di Dio, il quale secondo lui era naturalmente buono, di conseguenza non poteva ingannarlo con idee fittizie, tutti gli enti, in effetti esistono. Si esce quindi dal solipsismo, quindi, se si ha molta fede. Amen

F 47'': la condizione reale è in conoscibile all'uomo perciò non è possibile arrivare alla determinazione precisa

V 48: assocerei il rimbalzo dei palloni a fenomeni ondulatori come quello di onde sonore e visive

#### **M6: Domande**

##### **V comprende produzioni da 49 – 61**

V 49: il sonar può, essendo il rimbalzo non perfettamente verticale, avere dei rimbalzi apparenti o calcolati attraverso delle medie matematiche?

V 50: le striature del pallone da fitness verticalizzano o deverticalizzano il rimbalzo?

V 51: ci sono latitudini o altitudini in cui l'esperimento ha meno errore, o altre condizioni generalmente migliori?

V 52: fino a che punto è possibile scoprire errori umani all'interno di calcoli fisici e matematici all'interno di un esperimento?

V 53: se l'esperimento si svolge nel vuoto, l'accelerazione sarebbe la stessa in ogni caso? Per qualsiasi corpo?

F 53': se fossimo nel vuoto assoluto, per il principio d'inerzia il corpo continuerebbe a muoversi alla stessa velocità continuamente perché non ci sono forze d'attrito

V 54: per quale motivo alcune leggi fisiche non sono d'immediata intuizione e comprensione per l'uomo, sebbene le sfrutti quotidianamente?

V 55: quanto influiscono le particolarità di un pianeta in un esperimento di fisica?

V 56: per quale motivo le teorie delle scienze fisiche non sono in tutti i casi verificate dai dati ottenuti sperimentalmente?

V 57: una figura non perfettamente sferica anche dal punto di vista costruttivo, come un pallone da calcio, darebbe un rimbalzo più regolare, avendo spesso una faccia parallela al piano?

V 58: come mai l'accelerazione non segue un trend crescente o decrescente ma varia in modo irregolare?

V 59. se una palla rimbalza nella foresta e nessuno la sente, fa un rumore?

V 60: visto che la luna è in grado di spostare masse acquee con la sua forza gravitazionale causando le maree, è possibile che essa con la medesima forza alteri un esperimento di fisica quale quello del rimbalzo di un pallone

Nota:

M1, M2, M3, M4, M5, M6, sono le macro categorizzazioni entro la quale si sono sistemate le produzioni degli studenti.

Rispetto alla tecnica originale del CEDAC si sono aggiunte due macro categorizzazioni una relativa alle possibili Associazioni che gli studenti possono fare con fatti eventi reali, esperimenti mentali, situazioni analoghe, l'altra alle possibili domande/ curiosità che si pongono.

Il motivo dell'estensione alle due categorizzazioni aggiunte sta nella possibilità, attraverso le produzioni stesse e curiosità degli studenti di aprire il problema proposto ed espandere i confini delle aree di conoscenza coinvolte a loro note.