
Numero progressivo: 19

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 1

Matricola: 0000360122

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma della differenza $\vec{a} - \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione di differenza di due vettori.
2. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in moto sui due emisferi della superficie terrestre a causa della forza di Coriolis? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza idraulica* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che $\int \frac{dx}{kx+q} = \frac{1}{k} \ln(kx+q) + C$].

Numero progressivo: 11

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 3

Matricola: 0000349943

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, rispetto a un SdR inerziale: (a) si conserva la quantità di moto del pianeta? (b) Si conserva la somma delle quantità di moto del pianeta e del Sole? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare le 2 risposte.
2. Date le norme fissate $a = 13$ e $b = 25$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma del prodotto vettoriale $\vec{a} \wedge \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto vettoriale.
3. Scrivere nel caso più generale, specificando accuratamente il significato dei simboli, la relazione che lega le espressioni della velocità di uno stesso punto materiale in due diversi sistemi di riferimento, in moto l'uno rispetto all'altro.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza idraulica* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{1-x^2} = \operatorname{arctanh} x + C$].

Numero progressivo: 2

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 5

Matricola: 0900050944

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere le 12 relazioni di ortonormalità tra i versori cartesiani.
2. (a) Definire il giorno solare. (b) Definire il giorno sidereo. (c) Qual è la differenza (di tempo) fra la durata media di un giorno solare e quella di un giorno sidereo? Motivare la risposta al punto (c).
3. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale non nulla e quantità di moto totale nulla? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sovrasmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 50

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 6

Matricola: 0000587143

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto scalare.
2. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali liberi? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali vincolati a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali vincolati a giacere su di una superficie sferica? Motivare le Risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che, se un sistema meccanico non è troppo esteso, allora il suo *centro di massa* G coincide con il suo *centro di gravità* (o *baricentro*) B .

Numero progressivo: 10

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 8

Matricola: 0000631731

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Un corpo di peso pari a 10 N è appoggiato su di un tavolo, in quiete. Qual è l'intensità della reazione vincolare che il tavolo esercita sul corpo? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale nulla e quantità di moto totale non nulla? Motivare la risposta.
3. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.2$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera lanciata lungo la verticale verso l'alto nel campo gravitazionale e soggetta a resistenza idraulica (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{1+x^2} = \arctan x + C$].

Numero progressivo: 22

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 10

Matricola: 0000631265

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 30° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. Definire il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
3. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
4. Ricavare, a partire dall'espressione generale della forza di trascinamento, l'espressione dell'*accelerazione g di caduta dei corpi* sulla terra (che include gli effetti della forza di gravità della forza centrifuga) *in funzione della latitudine*.

Numero progressivo: 44

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 1

Matricola: 0000660721

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Esporre e commentare le espressioni intrinseche della velocità e dell'accelerazione.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 50 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 200 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.3$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo rispetto a un centro di riduzione assegnato O ? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *criticamente smorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 20

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 3

Matricola: 0000661041

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto scalare.
2. Nel moto vario di un punto materiale P lungo una traiettoria generica γ , sono corrette o errate le relazioni: (a) $v = \frac{ds}{dt}$ e (b) $a = \frac{d^2s}{dt^2}$, dove s è la distanza percorsa dal punto materiale P (misurata lungo la traiettoria), t è il tempo, $v = \|\vec{v}\|$ è la norma della velocità e $a = \|\vec{a}\|$ è la norma dell'accelerazione? Motivare le risposte e scrivere l'espressione corretta nel caso una o entrambe le relazioni fossero errate.
3. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale non nulla e quantità di moto totale nulla? Motivare la risposta.
4. Enunciare e dimostrare il *teorema delle forze vive*. Nell'enunciazione, specificare se esso è valido soltanto per forze conservative o se esso vale anche per forze dissipative.

Numero progressivo: 27

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 5

Matricola: 0000632516

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Come si può osservare sperimentalmente la presenza della forza di Coriolis (dovuta alla rotazione terrestre) sulla superficie della Terra?
2. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sovrasmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 17

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 6

Matricola: 0000654082

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Un corpo di peso pari a 10 N è appoggiato su di un tavolo, in quiete. Qual è l'intensità della reazione vincolare che il tavolo esercita sul corpo? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 50 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 200 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.3$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Un punto materiale si muove di moto circolare uniforme, trattenuto da una cordicella, in assenza di attrito e di gravità. Descrivere (a) le forze agenti sul punto materiale, (b) la risultante di tali forze e (c) l'accelerazione del punto materiale. Produrre queste 3 risposte, sia dal punto di vista (1) di un osservatore in quiete nel Sistema di Riferimento del laboratorio (supposto inerziale) sia dal punto di vista (2) di un osservatore solidale al punto materiale in moto (ci si attendono, pertanto, 6 risposte).
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *armonico* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

A.A. 2012-2013. VI Appello di Fisica Generale T-A/T-1 (L-Z). Prof. D. Galli. 19 febbraio 2014.

CDS IN INGEGNERIA CIVILE E INFORMATICA.

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA, SEDE DI BOLOGNA.

Numero progressivo: 46

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 8

Matricola: 0000474297

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quando due insiemi di vettori applicati si dicono equivalenti?
2. Quale condizione (sulle forze) è necessaria affinché l'energia meccanica di un sistema meccanico si conservi?
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo rispetto a un centro di riduzione assegnato O ? Motivare la risposta.
4. Ricavare l'espressione della velocità di rotazione del piano di oscillazione del *pendolo di Foucault* in funzione della velocità di rotazione della Terra e della latitudine, aiutandosi con uno o più disegni.

Numero progressivo: 33

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 10

Matricola: 0000449477

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Due corpi di massa diversa sono appoggiati su di un tavolo. L'intensità della forza vincolare esercitata dal tavolo sul corpo di massa maggiore è minore, uguale o maggiore dell'intensità della forza esercitata dal tavolo sul corpo di massa minore? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale nulla e quantità di moto totale non nulla? Motivare la risposta.
3. Ricavare, a partire dalla formula di Poisson $\frac{d\hat{u}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{u}$, la legge di trasformazione della velocità di un punto materiale passando da un SdR a un altro, la cui origine trasla rispetto all'origine del primo con velocità \vec{v}_O e i cui versori cartesiani ruotano rispetto a quelli del primo SdR con velocità angolare $\vec{\omega}$.
4. Quale principio della meccanica può spiegare la costanza della velocità areolare nel moto dei pianeti? Motivare la risposta.

Numero progressivo: 55

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 1

Matricola: 0000670267

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione (sulle forze) è necessaria affinché la quantità di moto di un sistema meccanico si conservi? Motivare la risposta sulla base della prima equazione cardinale della dinamica.
2. (a) Definire l'impulso di una forza. (b) Enunciare il teorema dell'impulso.
3. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.2$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
4. Ricavare le 3 formule di Poisson: $\frac{d\hat{i}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{i}$, $\frac{d\hat{j}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{j}$, $\frac{d\hat{k}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{k}$, a partire dalle relazioni di ortonormalità dei versori cartesiani.

Numero progressivo: 41

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 3

Matricola: 0000666671

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, rispetto a un SdR inerziale: (a) si conserva la quantità di moto del pianeta? (b) Si conserva la somma delle quantità di moto del pianeta e del Sole? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare le 2 risposte.
2. In quale condizione il moto di un corpo rigido si dice (a) rotatorio, (b) traslatorio e (c) rototraslatorio?
3. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza viscosa* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{x+a} = \ln(x+a) + C$].

A.A. 2012-2013. VI Appello di Fisica Generale T-A/T-1 (L-Z). Prof. D. Galli. 19 febbraio 2014.

CDS IN INGEGNERIA CIVILE E INFORMATICA.

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA, SEDE DI BOLOGNA.

Numero progressivo: 7

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 5

Matricola: 0000631640

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela *privacy*)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere le 12 relazioni di ortonormalità tra i versori cartesiani.
2. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in moto sui due emisferi della superficie terrestre a causa della forza di Coriolis? Motivare la risposta.
3. Enunciare, specificando accuratamente il significato dei simboli, la formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi.
4. Ricavare la *seconda equazione cardinale della dinamica* a partire dal secondo principio della dinamica e dal principio di "azione" e "reazione".

Numero progressivo: 18

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 6

Matricola: 0900047613

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire la differenza di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di sottrazione di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali liberi? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali vincolati a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali vincolati a giacere su di una superficie sferica? Motivare le Risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. (a) Definire il *baricentro* (o *centro di gravità*) di un corpo rigido. (b) Scrivere l'espressione matematica vettoriale che definisce la posizione del baricentro. (c) Scrivere l'espressione matematica delle tre coordinate cartesiane del baricentro.
4. Mostrare almeno una forza che non sia conservativa. Motivare la risposta dimostrando che essa viola almeno una condizione necessaria.

Numero progressivo: 31

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 8

Matricola: 0000658844

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un punto materiale? Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un corpo rigido?
2. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Scrivere le espressioni (*a*) della forza di trascinamento e (*b*) della forza di Coriolis che agiscono su di un punto materiale in funzione della massa del punto, del suo vettore posizionale e della sua velocità nel SdR "mobile", dell'accelerazione dell'origine del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso", della velocità angolare e dell'accelerazione angolare del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso".
4. (*a*) Scrivere e (*b*) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza idraulica* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che $\int \frac{dx}{kx+q} = \frac{1}{k} \ln(kx+q) + C$].

Numero progressivo: 37

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 10

Matricola: 0000597457

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 13$ e $b = 25$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma della somma $\vec{a} + \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione di somma di vettori.
2. (a) Definire le forze apparenti e chiarire la distinzione rispetto alle forze di interazione. (b) Nei Sistemi di Riferimento in cui esse si osservano, possono le forze apparenti essere considerate forze a tutti gli effetti?
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza idraulica* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{1-x^2} = \operatorname{arctanh} x + C$].

Numero progressivo: 30

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 1

Matricola: 0000671553

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Un corpo di peso pari a 10 N è appoggiato su di un tavolo, in quiete. Qual è l'intensità della reazione vincolare che il tavolo esercita sul corpo? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Definire e scrivere l'espressione algebrica delle seguenti grandezze: (a) l'accelerazione di trascinamento, (b) l'accelerazione centrifuga e (c) l'accelerazione di Coriolis. Specificare accuratamente il significato dei simboli presenti nelle espressioni.
4. Enunciare la *relazione* che sussiste tra il momento assiale risultante delle forze esterne $\mathcal{M}_u^{(e)}$ e l'accelerazione angolare $\dot{\omega}$ e dimostrare tale relazione a partire dalla relazione tra il momento angolare assiale K_u di un corpo rigido che ruota attorno a un asse fisso e la sua velocità angolare ω e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

Numero progressivo: 56

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 3

Matricola: 0000641853

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire la somma di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di somma di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale nulla e quantità di moto totale non nulla? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo rispetto a un centro di riduzione assegnato O ? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$ sia conservativo è che *esista una funzione scalare della posizione* $U(P)$ tale che $\vec{F} = \vec{\nabla}U$.

Numero progressivo: 25

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 5

Matricola: 0000499917

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela *privacy*)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere le 12 relazioni di ortonormalità tra i versori cartesiani.
2. Definire la velocità areolare istantanea (aiutandosi con un disegno) e scriverne l'espressione matematica, definendo accuratamente il significato dei simboli che compaiono nell'espressione.
3. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera lanciata lungo la verticale verso l'alto nel campo gravitazionale e soggetta a resistenza idraulica (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{1+x^2} = \arctan x + C$].

Numero progressivo: 26

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 6

Matricola: 0000655484

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 45° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. Date le norme fissate $a = 13$ e $b = 25$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma del prodotto vettoriale $\vec{a} \wedge \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto vettoriale.
3. Enunciare, specificando accuratamente il significato dei simboli, la formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza viscosa* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{x+a} = \ln(x+a) + C$].

Numero progressivo: 15

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 8

Matricola: 0000666485

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto scalare.
2. (a) Definire il giorno solare. (b) Definire il giorno sidereo. (c) Qual è la differenza (di tempo) fra la durata media di un giorno solare e quella di un giorno sidereo? Motivare la risposta al punto (c).
3. In assenza di vincoli, si conserva l'energia meccanica di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
4. Ricavare la *seconda equazione cardinale della dinamica* a partire dal secondo principio della dinamica e dal principio di "azione" e "reazione".

Numero progressivo: 49

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 10

Matricola: 0000672844

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
2. In assenza di vincoli, si conserva la quantità di moto di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Enunciare e dimostrare il *teorema delle forze vive*. Nell'enunciazione, specificare se esso è valido soltanto per forze conservative o se esso vale anche per forze dissipative.

Numero progressivo: 53

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 1

Matricola: 0000492959

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Un corpo di peso pari a 10 N è appoggiato su di un tavolo, in quiete. Qual è l'intensità della reazione vincolare che il tavolo esercita sul corpo? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale libero? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale vincolato a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale vincolato a giacere su di una superficie sferica? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. In assenza di vincoli, si conserva l'energia meccanica di un sistema meccanico non isolato se sono presenti soltanto forze esterne conservative con risultante non nulla? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza idraulica* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{1-x^2} = \operatorname{arctanh} x + C$].

Numero progressivo: 14

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 3

Matricola: 0000661785

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Due corpi di massa diversa sono appoggiati su di un tavolo. L'intensità della forza vincolare esercitata dal tavolo sul corpo di massa maggiore è minore, uguale o maggiore dell'intensità della forza esercitata dal tavolo sul corpo di massa minore? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 50 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 200 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.3$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Definire e scrivere l'espressione algebrica delle seguenti grandezze: (a) l'accelerazione di trascinamento, (b) l'accelerazione centrifuga e (c) l'accelerazione di Coriolis. Specificare accuratamente il significato dei simboli presenti nelle espressioni.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sovrasmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 28

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 5

Matricola: 0000461557

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 60° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. (a) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è tangente alla traiettoria? (b) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è normale alla traiettoria? Specificare le categorie più ampie di moti di un punto materiale che soddisfano i due suddetti requisiti e motivare la risposta.
3. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.2$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *armonico* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 5

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 6

Matricola: 0000642367

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma della differenza $\vec{a} - \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione di differenza di due vettori.
2. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali liberi? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali vincolati a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali vincolati a giacere su di una superficie sferica? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico se sono presenti soltanto forze esterne conservative con momento risultante diverso da zero rispetto a tale centro di riduzione? Motivare la risposta.
4. Ricavare l'espressione della velocità di rotazione del piano di oscillazione del *pendolo di Foucault* in funzione della velocità di rotazione della Terra e della latitudine, aiutandosi con uno o più disegni.

Numero progressivo: 42

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 8

Matricola: 0000629783

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il prodotto scalare di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di calcolo del prodotto scalare di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. Enunciare e commentare il primo principio della dinamica: (a) nella formulazione classica; (b) nella formulazione moderna.
3. Si può trovare un vettore applicato che sia equivalente a un sistema di vettori applicati con risultante nulla e momento risultante diverso da zero? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *criticamente smorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 6

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 10

Matricola: 0000662668

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire la differenza di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di sottrazione di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. Nel moto vario di un punto materiale P lungo una traiettoria generica γ , sono corrette o errate le relazioni: (a) $v = \frac{ds}{dt}$ e (b) $a = \frac{d^2s}{dt^2}$, dove s è la distanza percorsa dal punto materiale P (misurata lungo la traiettoria), t è il tempo, $v = \|\vec{v}\|$ è la norma della velocità e $a = \|\vec{a}\|$ è la norma dell'accelerazione? Motivare le risposte e scrivere l'espressione corretta nel caso una o entrambe le relazioni fossero errate.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$, definito in un dominio semplicemente connesso, sia conservativo è che il *rotore del campo sia ovunque nullo nel dominio di definizione*.

Numero progressivo: 48

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 1

Matricola: 0000489667

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. La somma delle forze applicate a un corpo rigido è nulla. Si può per questo affermare che il corpo è in equilibrio? Motivare la risposta.
2. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. (a) Definire il *baricentro* (o *centro di gravità*) di un corpo rigido. (b) Scrivere l'espressione matematica vettoriale che definisce la posizione del baricentro. (c) Scrivere l'espressione matematica delle tre coordinate cartesiane del baricentro.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza viscosa* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che $\int e^{ax} dx = \frac{1}{a} e^{ax} + C$].

Numero progressivo: 24

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 3

Matricola: 0000464635

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Un corpo di peso pari a 10 N è appoggiato su di un tavolo, in quiete. Qual è l'intensità della reazione vincolare che il tavolo esercita sul corpo? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. A partire dalla definizione di prodotto vettoriale tra due vettori e dalle relazioni di ortonormalità dei versori cartesiani, ricavare la regola di calcolo del prodotto vettoriale di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Per quale principio della meccanica le orbite dei pianeti sono vincolate a giacere su di un piano? Motivare la risposta.

Numero progressivo: 8

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 5

Matricola: 0000661036

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Due corpi di massa diversa sono appoggiati su di un tavolo. L'intensità della forza vincolare esercitata dal tavolo sul corpo di massa maggiore è minore, uguale o maggiore dell'intensità della forza esercitata dal tavolo sul corpo di massa minore? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. In assenza di vincoli, si conserva l'energia meccanica di un sistema meccanico non isolato se sono presenti soltanto forze esterne conservative con risultante non nulla? Motivare la risposta.
4. Enunciare e dimostrare il *teorema delle forze vive*. Nell'enunciazione, specificare se esso è valido soltanto per forze conservative o se esso vale anche per forze dissipative.

Numero progressivo: 29

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 6

Matricola: 0000671331

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma della differenza $\vec{a} - \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione di differenza di due vettori.
2. (a) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è tangente alla traiettoria? (b) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è normale alla traiettoria? Specificare le categorie più ampie di moti di un punto materiale che soddisfano i due suddetti requisiti e motivare la risposta.
3. Quale condizione (sulle forze) è necessaria affinché il momento angolare di un sistema meccanico rispetto a un punto fisso O si conservi? Motivare la risposta sulla base della seconda equazione cardinale della dinamica.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$ sia conservativo è che *esista una funzione scalare della posizione* $U(P)$ tale che $L_{\gamma(A,B)} = U(B) - U(A)$.

Numero progressivo: 57

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 8

Matricola: 0000585821

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, rispetto a un SdR inerziale: (a) si conserva la quantità di moto del pianeta? (b) Si conserva la somma delle quantità di moto del pianeta e del Sole? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare le 2 risposte.
2. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali liberi? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali vincolati a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali vincolati a giacere su di una superficie sferica? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.2$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che, se un sistema meccanico non è troppo esteso, allora il suo *centro di massa* G coincide con il suo *centro di gravità* (o *baricentro*) B .

Numero progressivo: 9

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 10

Matricola: 0000635124

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il prodotto scalare di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di calcolo del prodotto scalare di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. Definire il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
3. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico se sono presenti soltanto forze esterne conservative con momento risultante diverso da zero rispetto a tale centro di riduzione? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$ sia conservativo è che *esista una funzione scalare della posizione* $U(P)$ tale che $\vec{F} = -\vec{\nabla}U$.

Numero progressivo: 34

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 1

Matricola: 0000601040

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un punto materiale? Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un corpo rigido?
2. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati? Motivare la risposta.
4. Enunciare e dimostrare il *teorema di König* (a) per un sistema meccanico generico costituito da n punti materiali; (b) per un corpo rigido.

Numero progressivo: 36

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 3

Matricola: 0000652466

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
2. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale non nulla e quantità di moto totale nulla? Motivare la risposta.
4. Ricavare la *seconda equazione cardinale della dinamica* a partire dal secondo principio della dinamica e dal principio di "azione" e "reazione".

Numero progressivo: 40

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 5

Matricola: 0000666445

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Esporre e commentare le espressioni intrinseche della velocità e dell'accelerazione.
2. (a) Definire le forze apparenti e chiarire la distinzione rispetto alle forze di interazione. (b) Nei Sistemi di Riferimento in cui esse si osservano, possono le forze apparenti essere considerate forze a tutti gli effetti?
3. (a) Definire il *baricentro* (o *centro di gravità*) di un corpo rigido. (b) Scrivere l'espressione matematica vettoriale che definisce la posizione del baricentro. (c) Scrivere l'espressione matematica delle tre coordinate cartesiane del baricentro.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sottosmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 35

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 6

Matricola: 0000561038

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire la somma di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di somma di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Ricavare, a partire dalla formula fondamentale della cinematica del corpo rigido e dalla definizione di momento angolare, la *relazione* tra il *momento angolare* di un corpo rigido che ruota attorno a un asse fisso e la sua *velocità angolare*.
4. Scrivere nel caso più generale, specificando accuratamente il significato dei simboli, la relazione che lega le espressioni dell'accelerazione di uno stesso punto materiale in due diversi sistemi di riferimento, in moto l'uno rispetto all'altro.

Numero progressivo: 12

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 8

Matricola: 0000655866

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere le 12 relazioni di ortonormalità tra i versori cartesiani.
2. Definire il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
3. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.2$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
4. Enunciare la *relazione* che sussiste tra il momento assiale risultante delle forze esterne $\mathcal{M}_u^{(e)}$ e l'accelerazione angolare $\dot{\omega}$ e dimostrare tale relazione a partire dalla relazione tra il momento angolare assiale K_u di un corpo rigido che ruota attorno a un asse fisso e la sua velocità angolare ω e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

Numero progressivo: 39

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 10

Matricola: 0000653237

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Tracciare il grafico qualitativo dello spostamento in funzione del tempo (a) per un oscillatore sottosmorzato (b) per un oscillatore criticamente smorzato e (c) per un oscillatore sovrasmorzato.
2. Definire la velocità areolare istantanea (aiutandosi con un disegno) e ricavarne l'espressione matematica, definendo accuratamente i simboli utilizzati a parole e/o mediante un disegno.
3. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
4. Quale principio della meccanica può spiegare la costanza della velocità areolare nel moto dei pianeti? Motivare la risposta.

Numero progressivo: 45

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 1

Matricola: 0000657657

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un punto materiale? Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un corpo rigido?
2. Nel moto vario di un punto materiale P lungo una traiettoria generica γ , sono corrette o errate le relazioni: (a) $v = \frac{ds}{dt}$ e (b) $a = \frac{d^2s}{dt^2}$, dove s è la distanza percorsa dal punto materiale P (misurata lungo la traiettoria), t è il tempo, $v = \|\vec{v}\|$ è la norma della velocità e $a = \|\vec{a}\|$ è la norma dell'accelerazione? Motivare le risposte e scrivere l'espressione corretta nel caso una o entrambe le relazioni fossero errate.
3. Enunciare e dimostrare il *teorema del moto del centro di massa*, a partire dalle definizioni di centro di massa e di quantità di moto e dalla prima equazione cardinale della dinamica.
4. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, rispetto a un SdR inerziale: (a) si conserva il momento angolare del pianeta rispetto al centro del Sole? (b) Si conserva il momento angolare del pianeta rispetto a un punto arbitrario? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti ma non il moto del centro del Sole e motivare le 2 risposte.

Numero progressivo: 4

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 3

Matricola: 0000669010

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
2. In assenza di vincoli, si conserva la quantità di moto di un sistema meccanico se sono presenti soltanto forze esterne conservative con risultante non nulla? Motivare la risposta.
3. Scrivere nel caso più generale, specificando accuratamente il significato dei simboli, la relazione che lega le espressioni della velocità di uno stesso punto materiale in due diversi sistemi di riferimento, in moto l'uno rispetto all'altro.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera lanciata lungo la verticale verso l'alto nel campo gravitazionale e soggetta a resistenza idraulica (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{1+x^2} = \arctan x + C$].

Numero progressivo: 51

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 5

Matricola: 0000653173

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quando due insiemi di vettori applicati si dicono equivalenti?
2. In assenza di vincoli, si conserva la quantità di moto di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. (a) Definire il *baricentro* (o *centro di gravità*) di un corpo rigido. (b) Scrivere l'espressione matematica vettoriale che definisce la posizione del baricentro. (c) Scrivere l'espressione matematica delle tre coordinate cartesiane del baricentro.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$, definito in un dominio semplicemente connesso, sia conservativo è che il *rotore del campo sia ovunque nullo nel dominio di definizione*.

Numero progressivo: 1

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 6

Matricola: 0000672018

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire la somma di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di somma di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale libero? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale vincolato a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale vincolato a giacere su di una superficie sferica? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Scrivere le espressioni (a) della forza di trascinamento e (b) della forza di Coriolis che agiscono su di un punto materiale in funzione della massa del punto, del suo vettore posizionale e della sua velocità nel SdR "mobile", dell'accelerazione dell'origine del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso", della velocità angolare e dell'accelerazione angolare del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso".
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sottosmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 16

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 8

Matricola: 0000485356

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione (sulle forze) è necessaria affinché la quantità di moto di un sistema meccanico si conservi? Motivare la risposta sulla base della prima equazione cardinale della dinamica.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Ricavare, a partire dall'espressione generale della forza di trascinamento, l'espressione dell'*accelerazione g di caduta dei corpi* sulla terra (che include gli effetti della forza di gravità della forza centrifuga) *in funzione della latitudine*.

Numero progressivo: 54

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 10

Matricola: 0000665715

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 60° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. A partire dalla definizione di prodotto scalare tra due vettori e dalle relazioni di ortonormalità dei versori cartesiani, ricavare la regola di calcolo del prodotto scalare di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
3. Definire e scrivere l'espressione algebrica delle seguenti grandezze: (a) l'accelerazione di trascinamento, (b) l'accelerazione centrifuga e (c) l'accelerazione di Coriolis. Specificare accuratamente il significato dei simboli presenti nelle espressioni.
4. Per quale principio della meccanica le orbite dei pianeti sono vincolate a giacere su di un piano? Motivare la risposta.

Numero progressivo: 43

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 1

Matricola: 0000586628

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il prodotto scalare di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di calcolo del prodotto scalare di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. (a) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è tangente alla traiettoria? (b) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è normale alla traiettoria? Specificare le categorie più ampie di moti di un punto materiale che soddisfano i due suddetti requisiti e motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo rispetto a un centro di riduzione assegnato O ? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza idraulica* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che $\int \frac{dx}{kx+q} = \frac{1}{k} \ln(kx+q) + C$].

Numero progressivo: 13

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 3

Matricola: 0000654055

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Come si può osservare sperimentalmente la presenza della forza di Coriolis (dovuta alla rotazione terrestre) sulla superficie della Terra?
2. (a) Definire il giorno solare. (b) Definire il giorno sidereo. (c) Qual è la differenza (di tempo) fra la durata media di un giorno solare e quella di un giorno sidereo? Motivare la risposta al punto (c).
3. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *armonico* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 52

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 5

Matricola: 0000659167

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) La velocità di un punto materiale è sempre tangente alla sua traiettoria? (b) L'accelerazione di un punto materiale è sempre tangente alla sua traiettoria? Motivare le due risposte.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Scrivere le espressioni (a) della forza di trascinamento e (b) della forza di Coriolis che agiscono su di un punto materiale in funzione della massa del punto, del suo vettore posizionale e della sua velocità nel SdR "mobile", dell'accelerazione dell'origine del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso", della velocità angolare e dell'accelerazione angolare del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso".
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$, definito in un dominio semplicemente connesso, sia conservativo è che il *rotore del campo sia ovunque nullo nel dominio di definizione*.

Numero progressivo: 21

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 6

Matricola: 0000657249

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 30° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 50 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 200 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.3$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Ricavare la *seconda equazione cardinale della dinamica* a partire dal secondo principio della dinamica e dal principio di "azione" e "reazione".

Numero progressivo: 3

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 8

Matricola: 0000634257

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto scalare.
2. In quale condizione il moto di un corpo rigido si dice (a) rotatorio, (b) traslatorio e (c) rototraslatorio?
3. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.2$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza idraulica* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{1-x^2} = \operatorname{arctanh} x + C$].

Numero progressivo: 38

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 10

Matricola: 0900032156

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un punto materiale? Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un corpo rigido?
2. (a) Definire il giorno solare. (b) Definire il giorno sidereo. (c) Qual è la differenza (di tempo) fra la durata media di un giorno solare e quella di un giorno sidereo? Motivare la risposta al punto (c).
3. Due sferette di diversa massa sono lanciate verticalmente verso l'alto da due forze impulsive uguali, che agiscono per lo stesso breve intervallo di tempo. Trascurando la resistenza dell'aria, quale delle due raggiunge una quota più elevata? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$ sia conservativo è che *esista una funzione scalare della posizione* $U(P)$ tale che $L_{\gamma(A,B)} = U(B) - U(A)$.

Numero progressivo: 32

Turno: 1 Fila: 18 Posto: 1

Matricola: 0000653534

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 13$ e $b = 25$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma della somma $\vec{a} + \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione di somma di vettori.
2. Come si può mostrare sperimentalmente che il sistema di riferimento costituito dai corpi di questa stanza non è perfettamente inerziale (senza poter guardare all'esterno attraverso le finestre)?
3. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
4. Dimostrare che, se un sistema meccanico non è troppo esteso, allora il suo *centro di massa* G coincide con il suo *centro di gravità* (o *baricentro*) B .

Numero progressivo: 47

Turno: 1 Fila: 18 Posto: 3

Matricola: 0000654208

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.2$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.15$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
2. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. Enunciare, specificando accuratamente il significato dei simboli, la formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *armonico* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 23

Turno: 1 Fila: 18 Posto: 5

Matricola: 0000629560

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quando due insiemi di vettori applicati si dicono equivalenti?
2. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *criticamente smorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).