

---

Numero progressivo: 3

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 1

Matricola: 0000640718

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. Quale condizione (sulle forze) è necessaria affinché l'energia meccanica di un sistema meccanico si conservi?
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 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: 67

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 5

Matricola: 0000660917

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. 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. 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 di un oscillatore *armonico* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

---

Numero progressivo: 51

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 6

Matricola: 0000663145

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. 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. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati? 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: 55

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 10

Matricola: 0000349050

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. 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 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.
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 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: 14

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 1

Matricola: 0000660555

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. 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.
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? 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: 63

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 5

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. 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. 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. 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  $\omega$  e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

---

Numero progressivo: 52

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 6

Matricola: 0000668076

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 il prodotto vettoriale di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con uno o più disegni. (b) Esprimere 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. (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: 5

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 10

Matricola: 0000655644

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. 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. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in caduta libera a causa della forza di Coriolis? Motivare la risposta.
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: 33

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 1

Matricola: 0000666096

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  $60^\circ$  di latitudine nord? Motivare la risposta.
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. (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 *smorzato* e *forzato* (fino a ricavare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo nello stato stazionario e trascurando la fase transitoria).

---

Numero progressivo: 10

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 5

Matricola: 0900048153

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. 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 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.
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. Mostrare almeno una forza che non sia conservativa. Motivare la risposta dimostrando che essa viola almeno una condizione necessaria.

---

Numero progressivo: 40

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 6

Matricola: 0000657551

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. 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. 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 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: 75

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 10

Matricola: 0000590337

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. (a) Definire il prodotto vettoriale di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con uno o più disegni. (b) Esprimere la regola di calcolo del prodotto vettoriale di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
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 dalle definizioni di centro di massa e di quantità di moto, la *relazione* tra la *quantità di moto* di un sistema meccanico e la *velocità del suo centro di massa*.

---

Numero progressivo: 23

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 1

Matricola: 0000658946

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 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. 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  $\omega$  e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

---

Numero progressivo: 65

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 5

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. 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. 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. 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 *sovrasmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

---

Numero progressivo: 48

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 6

Matricola: 0000658759

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. 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. 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. Mostrare almeno una forza che non sia conservativa. Motivare la risposta dimostrando che essa viola almeno una condizione necessaria.

---

Numero progressivo: 24

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 10

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 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. In quale condizione il moto di un corpo rigido si dice (a) rotatorio, (b) traslatorio e (c) rototraslatorio?
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? 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: 72

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 1

Matricola: 0000587877

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 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. 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 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: 34

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 5

Matricola: 0000654464

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. Quali, tra le componenti (*a*) tangenziale, (*b*) normale e (*c*) binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto rettilineo non uniforme di un punto materiale? Motivare la risposta.
2. (*a*) Definire l'impulso di una forza. (*b*) Enunciare il teorema dell'impulso.
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 dalle definizioni di centro di massa e di quantità di moto, la *relazione* tra la *quantità di moto* di un sistema meccanico e la *velocità del suo centro di massa*.

---

Numero progressivo: 49

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 6

Matricola: 0000669506

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) 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. 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. 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: 50

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 10

Matricola: 0000585955

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 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.
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: 16

Turno: 1 Fila: 11 Posto: 1

Matricola: 0000657462

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 90 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 *smorzato* e *forzato* (fino a ricavare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo nello stato stazionario e trascurando la fase transitoria).

---

Numero progressivo: 19

Turno: 1 Fila: 11 Posto: 5

Matricola: 0000309628

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. Quali, tra le componenti (*a*) tangenziale, (*b*) normale e (*c*) binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto rettilineo non uniforme di un punto materiale? Motivare la risposta.
2. (*a*) Definire il prodotto vettoriale di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con uno o più disegni. (*b*) Esprimere 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 momento risultante nullo? 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: 54

Turno: 1 Fila: 11 Posto: 6

Matricola: 0000665449

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) Definire l'impulso di una forza. (b) Enunciare il teorema dell'impulso.
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. 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: 31

Turno: 1 Fila: 11 Posto: 10

Matricola: 0000658107

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. (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. 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 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: 13 Posto: 1

Matricola: 0000658194

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. 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. 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. Come si può osservare sperimentalmente la presenza della forza centrifuga (dovuta alla rotazione terrestre) sulla superficie della Terra?

---

Numero progressivo: 76

Turno: 1 Fila: 13 Posto: 5

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. 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. 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 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.
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 *sottosmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

---

Numero progressivo: 59

Turno: 1 Fila: 13 Posto: 6

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. Quali, tra le componenti (*a*) tangenziale, (*b*) normale e (*c*) binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto curvilineo uniforme di un punto materiale? Motivare la risposta.
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. (*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 *armonico* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

---

Numero progressivo: 58

Turno: 1 Fila: 13 Posto: 10

Matricola: 0000314799

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) 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. 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: 26

Turno: 1 Fila: 15 Posto: 1

Matricola: 0000630234

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. 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. 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: 6

Turno: 1 Fila: 15 Posto: 5

Matricola: 0000658197

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) 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. 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. (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: 68

Turno: 1 Fila: 15 Posto: 6

Matricola: 0000468076

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. Quale condizione (sulle forze) è necessaria affinché l'energia meccanica di un sistema meccanico si conservi?
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 la *seconda equazione cardinale della dinamica* a partire dal secondo principio della dinamica e dal principio di "azione" e "reazione".

---

Numero progressivo: 21

Turno: 1 Fila: 15 Posto: 10

Matricola: 0000653538

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. (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. 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 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: 20

Turno: 1 Fila: 17 Posto: 1

Matricola: 0000654984

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. Definire il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
3. Quale principio della meccanica può spiegare la costanza della velocità areolare nel moto dei pianeti? 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: 47

Turno: 1 Fila: 17 Posto: 5

Matricola: 0900047648

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. 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.
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: 64

Turno: 1 Fila: 17 Posto: 6

Matricola: 0000320047

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 50 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.
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. 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: 22

Turno: 1 Fila: 17 Posto: 10

Matricola: 0000658099

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. 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. 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: 44

Turno: 1 Fila: 19 Posto: 1

Matricola: 0000658521

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. Definire il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
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. 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  $\omega$  e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

---

Numero progressivo: 70

Turno: 1 Fila: 19 Posto: 5

Matricola: 0000665026

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. Se si esercita una forza attiva  $\vec{F}$  con direzione orizzontale e modulo pari a 90 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? Motivare la risposta.
4. 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  $\vec{\omega}$ .

---

Numero progressivo: 28

Turno: 2 Fila: 1 Posto: 1

Matricola: 0900045034

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. 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.
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. 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: 13

Turno: 2 Fila: 1 Posto: 5

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. 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. 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  $\vec{\mathcal{M}}^{(O)}$  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: 38

Turno: 2 Fila: 1 Posto: 6

Matricola: 0000316121

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. (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. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale non nulla e quantità di moto totale 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: 25

Turno: 2 Fila: 1 Posto: 10

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. Quali, tra le componenti (*a*) tangenziale, (*b*) normale e (*c*) binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto curvilineo uniforme di un punto materiale? 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. Quale principio della meccanica può spiegare la costanza della velocità areolare nel moto dei pianeti? 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  $\omega$  e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

---

Numero progressivo: 66

Turno: 2 Fila: 3 Posto: 1

Matricola: 0000451465

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. 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 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.
3. Ricavare la formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi,  $\vec{v}_P = \vec{v}_O + \vec{\omega} \wedge (\overrightarrow{P-O})$  a partire dalla formula di Poisson  $\frac{d\hat{u}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{u}$ .
4. Per quale principio della meccanica le orbite dei pianeti sono vincolate a giacere su di un piano? Motivare la risposta.

---

Numero progressivo: 61

Turno: 2 Fila: 3 Posto: 5

Matricola: 0000661601

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. 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.
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  $\vec{F}(P)$  sia conservativo è che *esista una funzione scalare della posizione*  $U(P)$  tale che  $L_{\gamma(A,B)} = U(B) - U(A)$ .

A.A. 2012-2013. **II Appello di Fisica Generale T-A/T-1 (L-Z)**. Prof. D. Galli. 4 luglio 2013.

CDS IN INGEGNERIA CIVILE E INFORMATICA.

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA, SEDE DI BOLOGNA.

---

Numero progressivo: 32

Turno: 2 Fila: 3 Posto: 6

Matricola: 0000653791

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. Enunciare e commentare il primo principio della dinamica: (a) nella formulazione classica; (b) nella formulazione moderna.
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? Motivare la risposta.
4. Mostrare almeno una forza che non sia conservativa. Motivare la risposta dimostrando che essa viola almeno una condizione necessaria.

---

Numero progressivo: 74

Turno: 2 Fila: 3 Posto: 10

Matricola: 0000630663

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. (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. 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 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: 1

Turno: 2 Fila: 5 Posto: 1

Matricola: 0000661860

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 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. 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. 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: 56

Turno: 2 Fila: 5 Posto: 5

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. 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 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. Quale principio della meccanica può spiegare la costanza della velocità areolare nel moto dei pianeti? Motivare la risposta.
4. Ricavare, a partire dalle definizioni di centro di massa e di quantità di moto, la *relazione* tra la *quantità di moto* di un sistema meccanico e la *velocità del suo centro di massa*.



---

Numero progressivo: 7

Turno: 2 Fila: 5 Posto: 6

Matricola: 0000658656

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. Enunciare il secondo principio della dinamica e scriverne l'espressione matematica, specificando accuratamente il significato dei 3 simboli che vi compaiono.
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 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.
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. 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: 35

Turno: 2 Fila: 5 Posto: 10

Matricola: 0000469696

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  $45^\circ$  di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. 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.
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. 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  $\vec{\omega}$ .

---

Numero progressivo: 39

Turno: 2 Fila: 7 Posto: 1

Matricola: 0000660144

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. (a) Definire l'impulso di una forza. (b) Enunciare il teorema dell'impulso.
3. Ricavare l'espressione intrinseca dell'accelerazione (cioè l'espressione dell'accelerazione per componenti cartesiane rispetto alla terna intrinseca  $(\hat{t}, \hat{n}, \hat{b})$  formata dai versori tangente, normale e bi-normale) a partire dall'espressione intrinseca della velocità  $\vec{v} = \dot{s}\hat{t}$ . Utilizzare un disegno per chiarire il procedimento seguito per determinare la derivata del versore tangente rispetto al tempo,  $\frac{d\hat{t}}{dt}$ , e annotare accuratamente il significato dei simboli utilizzati.
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: 62

Turno: 2 Fila: 7 Posto: 5

Matricola: 0000658306

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. 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: 43

Turno: 2 Fila: 7 Posto: 6

Matricola: 0000657350

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. Quali, tra le componenti (*a*) tangenziale, (*b*) normale e (*c*) binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto rettilineo non uniforme di un punto materiale? Motivare la risposta.
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. 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. 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: 4

Turno: 2 Fila: 7 Posto: 10

Matricola: 0000658317

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 90 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. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in caduta libera a causa della forza di Coriolis? 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: 30

Turno: 2 Fila: 9 Posto: 1

Matricola: 0000660568

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  $45^\circ$  di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. 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.
3. 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.
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: 8

Turno: 2 Fila: 9 Posto: 5

Matricola: 0000661666

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. (a) Definire il prodotto vettoriale di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con uno o più disegni. (b) Esprimere la regola di calcolo del prodotto vettoriale di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
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. 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  $\vec{\omega}$ .



---

Numero progressivo: 73

Turno: 2 Fila: 9 Posto: 6

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. (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 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 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. Mostrare almeno una forza che non sia conservativa. Motivare la risposta dimostrando che essa viola almeno una condizione necessaria.

---

Numero progressivo: 12

Turno: 2 Fila: 9 Posto: 10

Matricola: 0000660697

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. 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. 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. Ricavare la *seconda equazione cardinale della dinamica* a partire dal secondo principio della dinamica e dal principio di "azione" e "reazione".

---

Numero progressivo: 27

Turno: 2 Fila: 11 Posto: 1

Matricola: 0000596265

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. Enunciare il secondo principio della dinamica e scriverne l'espressione matematica, specificando accuratamente il significato dei 3 simboli che vi compaiono.
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. 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. 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: 18

Turno: 2 Fila: 11 Posto: 5

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. (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. 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 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.
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. 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  $\omega$  e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

---

Numero progressivo: 45

Turno: 2 Fila: 11 Posto: 6

Matricola: 0000638157

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. 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.
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 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: 46

Turno: 2 Fila: 11 Posto: 10

Matricola: 0000660357

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 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. (a) Definire un "Sistema di Riferimento". (b) Quando un Sistema di Riferimento si dice inerziale?
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: 15

Turno: 2 Fila: 13 Posto: 1

Matricola: 0000659890

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 il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
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. Mostrare almeno una forza che non sia conservativa. Motivare la risposta dimostrando che essa viola almeno una condizione necessaria.

---

Numero progressivo: 37

Turno: 2 Fila: 13 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. Scrivere le 12 relazioni di ortonormalità tra i versori cartesiani.
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. Nel moto vario di un punto materiale  $P$  lungo una traiettoria generica  $\gamma$ , 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.
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: 42

Turno: 2 Fila: 13 Posto: 6

Matricola: 0000668220

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  $60^\circ$  di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. Se si esercita una forza attiva  $\vec{F}$  con direzione orizzontale e modulo pari a 90 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. 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: 53

Turno: 2 Fila: 13 Posto: 10

Matricola: 0000653874

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) 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. 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. (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: 71

Turno: 2 Fila: 15 Posto: 1

Matricola: 0000658188

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. ( $a$ ) 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. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo? 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: 29

Turno: 2 Fila: 15 Posto: 5

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. Enunciare il secondo principio della dinamica e scriverne l'espressione matematica, specificando accuratamente il significato dei 3 simboli che vi compaiono.
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 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: 57

Turno: 2 Fila: 15 Posto: 6

Matricola: 0000587112

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. 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. 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 *smorzato* e *forzato* (fino a ricavare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo nello stato stazionario e trascurando la fase transitoria).

---

Numero progressivo: 9

Turno: 2 Fila: 15 Posto: 10

Matricola: 0000666166

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. Indicare nome e simbolo delle unità di misura del Sistema Internazionale per: (a) il peso; (b) la massa. (c) Indicare nome e simbolo dell'unità di misura del Sistema Tecnico per il peso.
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. 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) Definire la massa inerziale e la massa gravitazionale. (b) Quale esperimento può mostrare la proporzionalità tra massa inerziale e massa gravitazionale?

---

Numero progressivo: 41

Turno: 2 Fila: 17 Posto: 1

Matricola: 0000657757

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 il prodotto vettoriale di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con uno o più disegni. (b) Esprimere 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? 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: 69

Turno: 2 Fila: 17 Posto: 5

Matricola: 0900047804

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. (a) Definire l'impulso di una forza. (b) Enunciare il teorema dell'impulso.
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 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: 11

Turno: 2 Fila: 17 Posto: 6

Matricola: 0000653796

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. Definire il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
3. (a) Definire un "Sistema di Riferimento". (b) Quando un Sistema di Riferimento si dice inerziale?
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: 17

Turno: 2 Fila: 17 Posto: 10

Matricola: 0000655993

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. 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 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: 60

Turno: 2 Fila: 19 Posto: 1

Matricola: 0000665891

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  $60^\circ$  di latitudine nord? Motivare la risposta.
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. 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. 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: 36

Turno: 2 Fila: 19 Posto: 5

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. 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.
2. 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.
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. Ricavare, a partire dalle definizioni di centro di massa e di quantità di moto, la *relazione* tra la *quantità di moto* di un sistema meccanico e la *velocità del suo centro di massa*.