

---

Numero progressivo: 20

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 1

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. 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. Ricavare, a partire dalla formula fondamentale della cinematica del corpo rigido e dalla definizione di momento angolare, la *relazione* tra il *momento angolare* di un corpo rigido che ruota attorno a un asse fisso e la sua *velocità angolare*.
4. (a) Definire la massa inerziale e la massa gravitazionale. (b) Quale esperimento può mostrare la proporzionalità tra massa inerziale e massa gravitazionale?

---

Numero progressivo: 25

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 8

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. Quando due insiemi di vettori applicati si dicono equivalenti?
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. 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 di un oscillatore *sottosmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

---

Numero progressivo: 22

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 9

Matricola: 0000441135

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. 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  $L_{\gamma(A,B)} = U(B) - U(A)$ .

---

Numero progressivo: 4

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 15

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. Come si può osservare sperimentalmente la presenza della forza di Coriolis (dovuta alla rotazione terrestre) sulla superficie della Terra?
2. Se si esercita una forza attiva  $\vec{F}$  con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico  $f = 0.2$  e il coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.15$ , quanto vale l'intensità della forza di attrito  $\vec{R}_t$ ? Motivare la risposta.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. (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: 30

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 21

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. 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 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. 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: 6

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 22

Matricola: 0000485356

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

---

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

---

1. Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un punto materiale? Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un corpo rigido?
2. (a) Definire il giorno solare. (b) Definire il giorno sidereo. (c) Qual è la differenza (di tempo) fra la durata media di un giorno solare e quella di un giorno sidereo? Motivare la risposta al punto (c).
3. 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: 13

Turno: 1 Fila: 1 Posto: 29

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. 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. 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 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: 1

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 1

Matricola: 0900045263

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. Quale condizione (sulle forze) è necessaria affinché l'energia meccanica di un sistema meccanico si conservi?
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza idraulica* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che  $\int \frac{dx}{kx+q} = \frac{1}{k} \ln(kx+q) + C$ ].



---

Numero progressivo: 10

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 8

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. 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 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. 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. 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: 11

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 9

Matricola: 0000458496

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

---

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

---

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a  $30^\circ$  di latitudine nord? 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. (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 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: 14

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 15

Matricola: 0000586346

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. 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. (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: 16

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 21

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. 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. 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 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: 23

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 22

Matricola: 0000600359

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. Se si esercita una forza attiva  $\vec{F}$  con direzione orizzontale e modulo pari a 50 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 200 N, essendo il coefficiente di attrito statico  $f = 0.4$  e il coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.3$ , quanto vale l'intensità della forza di attrito  $\vec{R}_t$ ? Motivare la risposta.
3. Definire e scrivere l'espressione algebrica delle seguenti grandezze: (a) l'accelerazione di trascinamento, (b) l'accelerazione centrifuga e (c) l'accelerazione di Coriolis. Specificare accuratamente il significato dei simboli presenti nelle espressioni.
4. 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: 5

Turno: 1 Fila: 3 Posto: 29

Matricola: 0000653565

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. 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 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: 21

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 1

Matricola: 0000665624

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

---

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

---

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a  $30^\circ$  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 minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Ricavare, a partire dall'espressione generale della forza di trascinamento, l'espressione dell'*accelerazione  $g$  di caduta dei corpi* sulla terra (che include gli effetti della forza di gravità della forza centrifuga) *in funzione della latitudine*.

---

Numero progressivo: 35

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 8

Matricola: 0000665715

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

---

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

---

1. Esporre e commentare le espressioni intrinseche della velocità e dell'accelerazione.
2. (a) Definire le forze apparenti e chiarire la distinzione rispetto alle forze di interazione. (b) Nei Sistemi di Riferimento in cui esse si osservano, possono le forze apparenti essere considerate forze a tutti gli effetti?
3. (a) Definire il *baricentro* (o *centro di gravità*) di un corpo rigido. (b) Scrivere l'espressione matematica vettoriale che definisce la posizione del baricentro. (c) Scrivere l'espressione matematica delle tre coordinate cartesiane del baricentro.
4. Mostrare almeno una forza che non sia conservativa. Motivare la risposta dimostrando che essa viola almeno una condizione necessaria.



---

Numero progressivo: 19

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 9

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. Quando due insiemi di vettori applicati si dicono equivalenti?
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 momento risultante nullo? 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: 31

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 15

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. 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. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. In quale condizione il momento risultante  $\vec{M}^{(O)}$  di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione  $O$ ? Perché?
4. ( $a$ ) Scrivere e ( $b$ ) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza viscosa* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che  $\int \frac{dx}{x+a} = \ln(x+a) + C$ ].

---

Numero progressivo: 32

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 21

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. (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.
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 di Huygens-Steiner*, a partire dalla definizione di momento di inerzia e di centro di massa.
4. Per quale principio della meccanica le orbite dei pianeti sono vincolate a giacere su di un piano? Motivare la risposta.

---

Numero progressivo: 29

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 22

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. (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 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. Due sferette di diversa massa sono lanciate verticalmente verso l'alto da due forze impulsive uguali, che agiscono per lo stesso breve intervallo di tempo. Trascurando la resistenza dell'aria, quale delle due raggiunge una quota più elevata? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza  $\vec{F}(P)$  sia conservativo è che *esista una funzione scalare della posizione*  $U(P)$  tale che  $L_{\gamma(A,B)} = U(B) - U(A)$ .

---

Numero progressivo: 27

Turno: 1 Fila: 5 Posto: 29

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. 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. In quale condizione il moto di un corpo rigido si dice (a) rotatorio, (b) traslatorio e (c) rototraslatorio?
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 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: 12

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 1

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. 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. Enunciare e commentare il primo principio della dinamica: (a) nella formulazione classica; (b) nella formulazione moderna.
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, 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: 1 Fila: 7 Posto: 8

Matricola: 0000351882

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. 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. 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: 26

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 9

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. 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. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo? 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: 34

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 15

Matricola: 0000475983

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

---

Numero progressivo: 18

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 21

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. (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 quale condizione il momento risultante  $\vec{M}^{(O)}$  di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione  $O$ ? Perché?
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *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: 1 Fila: 7 Posto: 22

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. 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 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, specificando accuratamente il significato dei simboli, la formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi.
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: 17

Turno: 1 Fila: 7 Posto: 29

Matricola: 0900045874

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

---

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

---

1. (a) La velocità di un punto materiale è sempre tangente alla sua traiettoria? (b) L'accelerazione di un punto materiale è sempre tangente alla sua traiettoria? Motivare le due risposte.
2. Se si esercita una forza attiva  $\vec{F}$  con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico  $f = 0.2$  e il coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.15$ , quanto vale l'intensità della forza di attrito  $\vec{R}_t$ ? Motivare la risposta.
3. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale non nulla e quantità di moto totale nulla? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *armonico* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

---

Numero progressivo: 33

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 1

Matricola: 0000492959

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

---

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

---

1. 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. 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 delle forze vive*. Nell'enunciazione, specificare se esso è valido soltanto per forze conservative o se esso vale anche per forze dissipative.

---

Numero progressivo: 15

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 8

Matricola: 0000590808

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

---

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

---

1. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, rispetto a un SdR inerziale: (a) si conserva la quantità di moto del pianeta? (b) Si conserva la somma delle quantità di moto del pianeta e del Sole? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare le 2 risposte.
2. In quale condizione il moto di un corpo rigido si dice (a) rotatorio, (b) traslatorio e (c) rototraslatorio?
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che 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: 24

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 9

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. Quando due insiemi di vettori applicati si dicono equivalenti?
2. Un sistema meccanico può avere energia cinetica totale nulla e quantità di moto totale non nulla? 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 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: 8

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 15

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. 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. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. 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: 7

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 21

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. 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 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 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: 2

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 22

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) 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. Come si può mostrare sperimentalmente che il sistema di riferimento costituito dai corpi di questa stanza non è perfettamente inerziale (senza poter guardare all'esterno attraverso le finestre)?
3. In quale condizione il momento risultante  $\vec{M}^{(O)}$  di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione  $O$ ? Perché?
4. (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: 3

Turno: 1 Fila: 9 Posto: 29

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. 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. In assenza di vincoli, si conserva l'energia meccanica di un sistema meccanico non isolato se sono presenti soltanto forze esterne conservative con risultante non nulla? Motivare la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza idraulica* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che  $\int \frac{dx}{1-x^2} = \operatorname{arctanh} x + C$ ].