CSC Centro Studi Colombo

ESERCIZI TRATTI DA PROVE UFFICIALI

Statica

1 **Siano date tre forze ≠0, complanari, tutte e tre applicate all'origine di un sistema piano di assi cartesiani ortogonali, tutte e tre giacenti nel primo quadrante. Per quali dei seguenti valori dei moduli può essere nulla la loro risultante?**

a) Mai, qualsiasi siano i valori di F_1, di F_2 e di F_3
b) $F_1=3$; $F_2=4$; $F_3=5$
c) $F_1=1$; $F_2=7$; $F_3=13$
d) $F_1=0{,}5$; $F_2=0{,}5$; $F_3=1$
e) $F_1=1$; $F_2=2$; $F_3=4$

2 **Un bambino regge con una mano due guinzagli che fan capo a due cani. I cani "tirano" ciascuno con forza 100 N in direzioni tra loro perpendicolari. Sotto queste condizioni, la forza che la mano deve esplicare è pari a:**

a) $\sqrt{2}\cdot 100$Newton
b) 200 Newton
c) 980 Grammi
d) 200 Kilogrammi
e) Zero Dyne

3 **La leva è una macchina semplice che:**

a) può equilibrare due forze diverse
b) consente di compiere maggior lavoro
c) consente di sviluppare maggior potenza
d) è in equilibrio solo se i "bracci" sono uguali
e) è in equilibrio solo se i "bracci" sono sulla stessa retta

4 **Siano A e B due forze, complanari, applicate ad uno stesso punto. La forza A abbia un modulo di 3 N e la forza B di 5 N. Niente si sa della loro direzione e verso, ma certamente uno dei seguenti valori è comunque impossibile come modulo della loro risultante, espressa in newton (non esistono valori di direzione e verso che permettano uno dei seguenti risultati):**

a) 2
b) 5
c) 6
d) 7
e) 9

5 **Un bambino regge due cani di ugual peso con due guinzagli uguali. I cani partono di scatto. Il bambino perderà più facilmente l'equilibrio se le direzioni dei cani sono:**

a) a 90 gradi
b) coincidenti con stesso verso
c) coincidenti con versi opposti
d) a 45 gradi
e) a 60 gradi

6 **Il momento di una forza diversa da zero, rispetto ad un punto non giacente sulla retta d'azione della forza stessa:**

a) è un vettore perpendicolare sia alla forza sia al braccio
b) ha le stesse dimensioni fisiche di una pressione
c) varia al variare del braccio ed è massimo quando il braccio è nullo
d) è una grandezza senza dimensioni
e) è definito soltanto nel caso di forze costanti e braccio costante

7 **Due forze uguali agiscono su di un corpo in direzioni perpendicolari l'una all'altra. Il modulo delle due forze è di 1 N. Quanto vale il modulo della forza complessiva?**

a) 2 N
b) 1 N
c) $\sqrt{2}$N
d) 0 N
e) 22 N

8 **Il prodotto vettoriale è un prodotto tra:**

a) due vettori, con risultato uguale ad uno scalare
b) uno scalare e un vettore, con risultato uguale ad uno scalare
c) uno scalare e un vettore, con risultato uguale ad un vettore
d) due vettori, con risultato uguale ad un vettore
e) nessuna delle precedenti

9 **Il 'prodotto' di due vettori non nulli:**

a) è sempre uno scalare
b) può essere sia un vettore sia uno scalare, a seconda del tipo di prodotto
c) è un vettore sempre nullo: solo gli scalari si possono moltiplicare tra di loro
d) ha come risultato un vettore che giace nello stesso piano dei due vettori
e) è sempre un vettore

10 **Due forze hanno la stesso modulo F, formano tra loro un angolo $\alpha < 90°$ e sono applicate allo stesso punto. Il modulo della risultante è:**

a) $2F\cos(\alpha/2)$
b) $F^2\cos(\alpha)$
c) $2F\sin(\alpha)$
d) $F^2\sin(\alpha)$
e) $2F\sin(\alpha/2)$

11 **Un ragazzo è seduto su un seggiolino-gabbia sospeso con una catena alla giostra ferma. In tale condizione il seggiolino applica alla catena una forza F che diventerà F' quando, nel movimento, la catena farà con la verticale un angolo di 45°. Possiamo dire che:**

a) $F'/F=\sqrt{2}$
b) $F'/F=3$
c) $F/F'=\sqrt{2}$
d) $F/F'=\sqrt{3}$
e) $F'/F=1$

12 **Due vettori hanno moduli U e V, e formano tra loro un angolo α. Il prodotto scalare vale:**

a) $U\cdot V\cdot\cos(\alpha)$
b) $U\cdot V\cdot\sin(\alpha)$
c) $(U+V)\cdot\cos(\alpha)$
d) $(U+V)\cdot\sin(\alpha)$
e) $U\cdot V\cdot\tan(\alpha)$

13 **Un asse del peso di 20 Kg_p e lungo 8 metri è appoggiato alle sponde di una stretta insenatura. Un uomo di 100 Kg_p cammina sull'asse passando da una sponda all'altra. Durante il percorso la somma delle forze di reazione vincolari esercitate sugli estremi dell'asse per mantenere in equilibrio l'intero sistema:**

a) è sempre uguale a 100 Kg_p
b) è sempre uguale a 120 kg_p
c) varia con la posizione dell'uomo sull'asse
d) dipende dalla natura del materiale utilizzato per costruire l'asse
e) è nulla

14 **Il funzionamento dell'avambraccio umano è assimilato dai fisici a quello di una macchina semplice. Di quale tipo di macchina semplice si tratta?**

a) E' una leva di primo genere perchè il fulcro (gomito) si trova tra la resistenza e la potenza
b) E' una leva di secondo genere perchè interresistente
c) E' una leva di terzo genere perchè, anche se sembra interfulcrale, la potenza agisce tra il fulcro (gomito) e la resistenza
d) E' una leva di secondo genere perchè tutte le leve del corpo umano sono di secondo genere
e) E' una macchina semplice che non funziona come una leva

15 Un parallelepipedo di legno galleggia in una vaschetta piena d'acqua distillata. Nella vaschetta viene successivamente disciolto del sale da cucina. Indicate quale affermazione descrive più adeguatamente ciò che accade dopo lo scioglimento del sale nell'acqua:

a) il parallelepipedo sale leggermente rispetto alla linea di galleggiamento precedente

b) il parallelepipedo scende leggermente rispetto alla linea di galleggiamento precedente

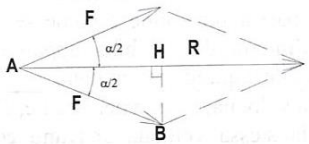
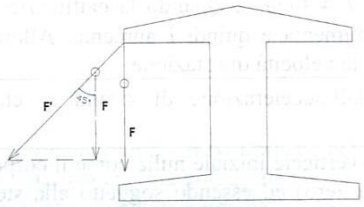
c) il parallelepipedo rimane nella stessa posizione occupata precedentemente

d) il parallelepipedo affonda completamente nell'acqua

e) non vi sono dati sufficienti per fare una previsione attendibile

Soluzioni

Statica

1	**Medicina 2002**	**A**	La risultante delle tre forze sarà sempre diversa da zero perchè il poligono delle tre forze non si chiuderà mai su se stesso; le tre direzioni, infatti, hanno tutte pendenza positiva.
2	**Medicina 2003**	**A**	La risultante di due forze ortogonali è l'ipotenusa del triangolo rettangolo avente i vettori come cateti: $R = \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2} = 100\sqrt{2}$ N
3	**Odontoiatria 1998**	**A**	La leva consente di equilibrare due forze diverse (potenza e resistenza) semplicemente ponendole ad una distanza diversa (braccio) dal centro di rotazione (fulcro) allo scopo di consentire l'equilibrio dei momenti statici (momento = forza * braccio).
4	**Odontoiatria 2002**	**E**	Sia α l'angolo compreso tra le direzioni delle due forze. Dalla composizione vettoriale delle due forze, per α variabile, si ricavano i seguenti valori limite: per $\alpha = 0°$ segue R = 3N + 5N = 8N per $\alpha = 180°$ segue R = 5N - 3N = 2N Pertanto, dovendo la risultante essere compresa fra 2 e 8N, non può assumere il valore di 9N.
5	**Veterinaria 2003**	**B**	La forza complessiva esercitata sul bambino si ottiene sommando vettorialmente le singole azioni dovute allo scatto dei cani. La risultante sarà massima se i vettori sono coincidenti ed equiverso nulla se i versi sono opposti (somma algebrica delle forze). In tutti gli altri casi intermedi la risultante è ottenibile applicando la regola grafica del parallelogramma.
6	**Veterinaria 2002**	**A**	Per definizione di momento statico di una forza rispetto ad un punto, esso appartiene al piano perpendicolare a quello individuato dalla forza e dal punto stesso.
7	**Veterinaria 1999**	**C**	Il modulo del vettore risultante è ottenibile mediante la regola del parallelogramma. Essendo i due vettori perpendicolari: $\lvert R \rvert = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$N .
8	**Veterinaria 2000**	**D**	Il prodotto vettoriale tra due vettori <u>a</u> e <u>b</u> è un vettore con direzione perpendicolare al piano individuato dai due vettori dati e con modulo $\underline{v} = a \cdot b \cdot \sin\alpha$ (α = angolo compreso fra i vettori). Il verso si individua applicando la regola della mano destra.
9	**Veterinaria 2001**	**B**	Il prodotto vettoriale di due vettori non nulli dà come risultato un vettore mentre il prodotto scalare dà come risultato uno scalare.
10	**Odontoiatria 2004**	**A**	La figura rappresenta la costruzione del vettore risultante tramite la nota regola del parallelogramma. Dal triangolo rettangolo ABH si evince: R/2= cos(α/2) da cui segue R = 2Fcos(α/2). 
11	**Odontoiatria 2004**	**A**	$F = F' \cdot \cos 45° = F' \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$ segue $\frac{F'}{F} = F' \cdot \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ 
12	**Veterinaria 2004**	**A**	Per definizione di prodotto scalare fra vettori $z = \vec{U} \cdot \vec{V} = U V \cos\alpha$.
13	**Odontoiatria 2005**	**B**	Le forze di reazione vincolari sono forze che agiscono sul sistema (ad es.l'asse esercita una reazione vincolare opposta alla forza peso). La somma di tutte le forze di reazione vincolari è data da 100 kgp+20 kgp=120 kgp.
14	**Odontoiatria 2005**	**C**	Una leva si definisce di terzo genere quando presenta la seguente disposizione: F (fulcro,articolazione omero-ulnare), P (forza premente, i nostri muscoli), ed R (forza resistente). Le articolazioni del corpo umano sono tutte leve di terzo genere.
15	**Veterinaria 2009**	**A**	La spinta d'Archimede dipende dalla densità del fluido. L'acqua distillata ha una densità minore rispetto al caso in cui è presente del sale disciolto. Essendo maggiore la densità, la spinta di Archimede è maggiore e permette al corpo di emergere di più.