**PROBLEMI DI IMPULSO 2D 3**

****

Ecco a voi altri problemi di **Impulso 2D**. L’Impulso ed il suo legame con la q.moto è stato introdotto negli appunti “QUANTITA’ DI MOTO”; la teoria è già stata spiegata in classe e le tecniche di calcolo fondamentali per risolvere i Problemi sono già state illustrate negli appunti “PROBLEMI DI IMPULSO 2D”.

Problema1: si va in mongolfieraaaa…. Una mongolfiera di massa 800kg vola contenta nel cielo… salendo con velocità 1,5m/s e spostandosi verso Est con velocità 1m/s. Il vento la colpisce! E le fornisce una forza F0=100N diretta in alto e verso Est, inclinata di 30° sull’orizzontale. Qual è la velocità finale a cui giunge la mongolfiera dopo 10s? Qual è il modulo della velocità finale? Di quanto è inclinata sull’asse orizzontale?

**[VfEST = 2,08m/s ; VfALTO=2,125m/s ; Vf=2,975m/s ; ϑf=45,57°]**

***Soluz:*** Scrivo la soluzione per trovare VfEST; quella per VfALTO è del tutto identica.

**VfEST = PfEST/m**. So che m=800kg, devo trovare PfEST**.**

Posso ottenere PfEST usando l’equazione: **PfEST = PiEST + ΩEST**.

Calcolo subito PiEST: **PiEST = 800kg⋅1m/s=800kg⋅m/s**.

Devo trovare ΩEST e perciò sfrutto l’equazione: **ΩEST = FEST⋅Δt**. So che **Δt=10s**, devo trovare FEST.

FEST è calcolabile con la trigonometria: **FEST = F0⋅cos(30°)** → **FEST** **= 100N⋅0,866 = 86,6N**

Sostituisco tutti i valori e calcolo infine PfEST: **PfEST = 800kg⋅m/s + 86,6N⋅10s = 1666kg⋅m/s**

Calcolo VfEST: **VfEST=(1666kg⋅m/s)/(800kg) = 2,0825m/s**

Il modulo di Vf si trova con il Th. di Pitagora: **Vf =** $\sqrt{Vfest^{2}+Vfalto^{2}}$

L’angolo di inclinazione (ϑ) è calcolabile dalla relazione: **tan(ϑ) = VfALTO/VfEST**

Problema2: si va di nuovo in mongolfieraaaa…. Sulla solita mongolfiera di cui sopra adesso gli occupanti hanno iniziato a lasciar cadere la zavorra, cosicché essa inizia a scendere: la velocità di discesa è V=3m/s, inclinata di 30° rispetto all’orizzontale, verso il basso. Ad un certo punto viene deciso di interrompere la discesa e di mantenere solo la velocità orizzontale: cosicché viene acceso il bruciatore che fornisce alla mongolfiera una spinta di 80N verso l’alto. Quanto tempo impiega la mongolfiera a fermare la sua discesa? Qual è la velocità orizzontale finale? **[**hint: dire: “finire la sua discesa” significa “avere velocità verticale nulla”. **Δt=15s** ; **Vfx=2,6m/s]**

***Soluz:*** vi do solo la traccia, per il resto… arrangiatevi!

Poiché vogliamo studiare solo il moto lungo l’asse Y, si deve sfruttare l’eq. **Pfy = Piy + Ωy**. Calcola Piy, Pfy e poi ricava Ωy. Poiché **Ωy=Fy⋅Δt**, sapendo Fy ottieni subito Δt.

Problema3: Basta mongolfiere! Un aereo di 1200kg si muove con velocità 70m/s in direzione alto-destra, inclinato di 20° rispetto alla direzione orizzontale. Esso accende i motori! Che, insieme alla spinta dell’aria, gli forniscono una forza F0=900N in direzione alto-destra inclinata di 50° sull’orizzontale. Quale è la velocità finale dell’aereo dopo 6s? **[Vfx=68,7m/s ; Vfy=27,4m/s]**. Qual è il modulo e l’angolo della velocità rispetto all’orizzontale? **[Vf=73,93m/s** ; **ϑf=21,74°]**

***Soluz:***  Anche qui do solo la traccia. Poiché questa volta vogliamo conoscere l’effetto della forza sia sull’asse X che su quello Y, dobbiamo scrivere:

**Pfx = Pix + Ωx**

**Pfy = Piy + Ωy**

**Pix = M⋅Vix** , **Piy = M⋅Viy** ; poiché conosco il modulo e l’angolo di inclinazione della velocità iniziale, trovo le componenti Vix e Viy dalle leggi della trigonometria: **Vix = Vi⋅cos(20°)** , **Viy=Vi⋅sen(20°)**.

**Ωx = Fx⋅Δt** ; **Ωy = Fy⋅Δt**.

Anche in questo caso, poiché conosco il modulo e l’angolo di inclinazione della forza, trovo le componenti Fx e Fy dalle leggi della trigonometria: **Fx = F0⋅cos(50°)** , **Fy=F0⋅sen(50°)**. Dopodiché, conoscendo il tempo Δt, calcolo Ωx e Ωy.

Le componenti della velocità sono ottenute dalle equazioni: **Vfx = Pfx/m** , **Vfy=Pfy/m**.

Problema4: viaggio negli oceani. Un sottomarino di massa 4000kg si immerge in acqua, con velocità di immersione di 5m/s, inclinata di 60° rispetto all’orizzontale. Ad un certo punto, spenge i suoi motori: su di esso agisce la forza di resistenza dell’acqua, inclinata di 50°. Dopo 12s, la sua velocità di immersione (**Vy**) si annulla: qual è il valore della spinta lungo Y (**Fy**)? **[Fy= 1443N]**. Qual è il valore della forza lungo X (**Fx**)? **[Fx=1211N]**. Qual è il modulo della forza (**F0**)? **[F0=1884N]**

***Soluz:*** Per prima cosa, disegna gli angoli sulla figura accanto.

Il valore di Fy è ottenuto tramite l’equazione: **Fy⋅Δt = Ωy**. Δt=6s, devo trovare Ωy.

Per ottenere Ωy posso usare l’equazione: **Pfy = Piy + Ωy**. Devo calcolare Pfy e Piy.

Pfy è subito ottenuto: Pfy =0kg⋅m/s (il sottomarino smette di scendere),

Calcolo Piy: **Piy=M⋅Viy**; M=4000kg, devo calcolare Viy.

Calcolo Viy con la trigonometria: **Viy = Vi⋅sen(60°)** → Viy = 5m/s⋅0,866 = 4,33m/s

Adesso calcolo Piy: Piy=4000kg⋅4,33m/s = 17320kg⋅m/s

Ora sono in grado di calcolare Ωy:

**Pfy = Piy + Ωy** → 0kg⋅m/s = 17320 kg⋅m/s + Ωy → Ωy=-17320kg⋅m/s

A questo punto ottengo subito Fy: **Fy=Ωy/Δt** → Fy=(-17320kg⋅m/s)/(6s)=-2887N; il segno “-“ sta ad indicare che Fy è diretta nel verso opposto a quello di Vy (che è stato preso come “+”).

Il valore di Fx lo ottengo usando la equazione trigonometrica: **Fy/Fx = tan(50°)**

Il valore di F0 lo ottengo con il Th. di Pitagora