

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI DELL'INFN DI UNA UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO DELLA DURATA DI 24 MESI, CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PER ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE MECCANICA E PROTOTIPAZIONE VIRTUALE DELLA REGIONE DI INTERAZIONE DI FCC-EE; R&D TECNOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DI PROTOTIPI DEL SISTEMA COD. LNF-T3-25604 - PROVA SCRITTA - BUSTA 3

-
- 1) Si consideri la regione di interazione di un collisore circolare con circonferenza pari a 100 km per elettroni e positroni con energia dei fasci uguale a 120 GeV, inserita al centro di un detector cilindrico di dimensioni $L = 10$ m, $D = 10$ m. Lo spazio disponibile per la regione di interazione al centro del detector ha un diametro di 700 mm.
- Si descriva una possibile configurazione degli elementi principali della regione di interazione (camera da vuoto, elementi magnetici e di diagnostica). Si descrivano gli aspetti principali da tenere in considerazione nella integrazione meccanica di questi elementi.
 - Si definisca un sistema indipendente di posizionamento e lettura della posizione per la parte centrale della zona di interazione, atto all'allineamento con una accuratezza di 0.1 mm.
 - Si definisca un sistema di raffreddamento per la parte centrale della zona di interazione, capace di asportare 100 W distribuiti su 1 m, dovuti ai campi elettromagnetici dei fasci circolanti. Se ne descriva il principio fisico di funzionamento e la geometria adottata al fine di massimizzare la trasparenza dell'insieme ai prodotti delle interazioni.
-
- 2) Il candidato a corredo dell'elaborato testuale può inserire una parte grafica

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI DELL'INFN DI UNA UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO DELLA DURATA DI 24 MESI, CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PER ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE MECCANICA E PROTOTIPAZIONE VIRTUALE DELLA REGIONE DI INTERAZIONE DI FCC-EE; R&D TECNOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DI PROTOTIPI DEL SISTEMA COD. LNF-T3-25604 - PROVA SCRITTA - BUSTA 1

- 1) Si consideri la regione di interazione di un collisore circolare con circonferenza pari a 100 km per elettroni e positroni con energia dei fasci uguale a 120 GeV, inserita al centro di un detector cilindrico di dimensioni $L = 10$ m, $D = 10$ m. Lo spazio disponibile per la regione di interazione al centro del detector ha un diametro di 700 mm.
- Si descriva una possibile configurazione degli elementi principali della regione di interazione (camera da vuoto, elementi magnetici e di diagnostica) e si descrivano gli aspetti principali da tenere in considerazione nella integrazione meccanica di questi elementi.
 - Si consideri un'opportuna area di ancoraggio ai due lati del detector per definire concettualmente un sistema di supporto della regione di interazione regolabile con una accuratezza di posizionamento di 1 mm.
 - Si definisca un sistema di raffreddamento per la parte centrale della zona di interazione, capace di asportare 100 W distribuiti su 1 m, dovuti ai campi elettromagnetici dei fasci circolanti, utilizzando paraffina liquida (tabella). Se ne descrivano le caratteristiche principali, e si discuta dei vantaggi e dei limiti dell'utilizzo di questo fluido.

| Proprietà a T_{amb} | Paraffina | |
|--------------------------|-----------|----------------|
| Density | 0.734 | g/cm^3 |
| Specific Heat | 2.21 | J/gK |
| Thermal conductivity | 0.34 | $W/m^{\circ}C$ |
| Kinematic viscosity | 1.1 | mm^2/s |
| Dynamic viscosity | 0.92 | $mPa \cdot s$ |
| Lunghezza di radiazione | 44.85 | g/cm^2 |
| Melting point | -27.9 | $^{\circ}C$ |
| Boiling point | 174.1 | $^{\circ}C$ |
| Autoignition temperature | 210 | $^{\circ}C$ |
| Flash point | 51 | $^{\circ}C$ |

- 2) Il candidato a corredo dell'elaborato testuale può inserire una parte grafica

Carlo Mauerbach

[Handwritten signature]

DOMANDE CONCORSO PER TITOLI ED ESAMI PER L'ASSUNZIONE PRESSO I LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI DELL'INFN DI UNA UNITÀ DI PERSONALE CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO DETERMINATO DELLA DURATA DI 24 MESI, CON PROFILO DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE, PER ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE MECCANICA E PROTOTIPAZIONE VIRTUALE DELLA REGIONE DI INTERAZIONE DI FCC-EE; R&D TECNOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DI PROTOTIPI DEL SISTEMA COD. LNF-T3-25604 - PROVA SCRITTA - BUSTA 2

- 1) Si consideri la regione di interazione di un collisore circolare con circonferenza pari a 100 km per elettroni e positroni con energia dei fasci uguale a 120 GeV, inserita al centro di un detector cilindrico di dimensioni $L = 10$ m, $D = 10$ m. Lo spazio disponibile per la regione di interazione al centro del detector ha un diametro di 700 mm.
- Si descriva una possibile configurazione degli elementi principali della regione di interazione (camera da vuoto, elementi magnetici e di diagnostica) e si descrivano gli aspetti principali da tenere in considerazione nella integrazione meccanica di questi elementi.
 - Si supponga di dover tener conto degli effetti del riscaldamento dovuti ai campi elettromagnetici dei fasci circolanti, stimabili in 100 W distribuiti uniformemente per 1 m lungo la parte centrale della camera da vuoto, e si definiscano eventualmente degli elementi atti a compensare tali effetti, considerando la situazione in pausa e a regime e facendo un'ipotesi di massima sull'effetto di un sistema di raffreddamento.
 - Si scelga per il raffreddamento il fluido più opportuno tra quelli in tabella per la trasparenza ai prodotti delle reazioni elettroni-positroni, motivando la scelta e valutandone le caratteristiche relative allo scambio termico ed alla circolazione.

| <u>Proprietà a T amb</u> | <u>Paraffina</u> | <u>Acqua</u> | <u>Glicerina</u> | |
|--------------------------------|------------------|--------------|------------------|--------------------|
| Density | 0.734 | 1 | 1.260 | g/cm ³ |
| Specific Heat | 2.21 | 4.18 | 2.43 | J/gK |
| Thermal conductivity | 0.34 | 0.613 | 0.286 | W/m°C |
| Kinematic viscosity | 1.1 | 0.855 | 634 | mm ² /s |
| Dynamic viscosity | 0.92 | 0.855 | 800 | mPa·s |
| <u>Lunghezza di radiazione</u> | 44.85 | 36.08 | 38.8 | g/cm ² |
| Melting point | -27.9 | 0 | 18 | °C |
| Boiling point | 174.1 | 100 | >290 | °C |
| Autoignition temperature | 210 | - | 400 | °C |
| Flash point | 51 | - | 180 | °C |

- 2) Il candidato a corredo dell'elaborato testuale può inserire una parte grafica

Cyber *Mancibze* *Pol*
Le