

Selezione per titoli ed esami per l'assunzione, presso i LNS, di una unità di personale con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato, con profilo di Collaboratore Tecnico E.R. di VI liv, per attività di progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di sistemi meccanici e da vuoto per sorgenti di ioni Rif. LNS/C6/603.

Prova Scritta

Contrassegnare con una X (la risposta corretta è una sola).

1. Come è definita la pressione e come si misura nel Sistema Internazionale?
 - È il prodotto tra forza e superficie. Si misura in Pascal.
 - È il rapporto tra forza e superficie. Si misura in Pascal.
 - È il rapporto tra superficie e forza. Si misura in Newton.

2. Supponendo di portare la pressione interna di una campana a 10 mBar, quale pressione sarà esercitata sulle pareti esterne?
 - 9807 Pa
 - 98,07 kPa
 - 98,07 hPa

3. Sapendo che le molecole di gas residuo contenute in una campana sono indipendenti ed in continuo movimento si chiede di indicare la velocità media dell'elio.
 - 1762 m/sec
 - 1246 m/sec
 - 463 m/sec

4. In un sistema da vuoto, cosa si intende per "libero cammino medio" di una molecola ?
 - Distanza media percorsa da una molecola tra un urto con un'altra molecola ed il successivo.
 - Distanza percorsa da una molecola prima di urtare la parete di un contenitore.
 - Distanza percorsa da una molecola prima di essere pompata.



[Handwritten signatures]

5. Tra le varie componenti che possono limitare il raggiungimento di un ottimo vuoto finale quale, tra quelle indicate, riveste un ruolo non trascurabile?
- L'utilizzo di trappole criogeniche.
 - Il degasamento delle superfici di un sistema da vuoto.
 - La quantità di gas evacuato dal sistema da vuoto.
6. Per accelerare il processo di degasamento in un sistema da vuoto, qual è tra quelli indicati il sistema migliore?
- Raffreddare le superfici del sistema da vuoto.
 - Riscaldare le superfici del sistema da vuoto.
 - Flussare gas inerte a temperature ambiente dentro la camera da vuoto
7. Quale tra i seguenti materiali è più adatto alla costruzione di un apparato UHV?
- Alluminio
 - Acciaio AISI 316 - 316L
 - Rame ricotto
8. Quali accorgimenti adottare, nella progettazione di un sistema da vuoto, per minimizzare la leak generata da un volume intrappolato nelle parti meccaniche filettate?
- Scanalatura sulla parete interna della filettatura
 - Serraggio superiore, della vite/bullone, con chiave dinamometrica
 - Foro o scanalatura su vite/bullone
9. In un sistema da vuoto la pressione è pari a $5 \cdot 10^{-3}$ mbar, con quale regime di flusso si muovono le molecole dei gas residui ?
- Viscoso
 - Intermedio
 - Molecolare
10. In un sistema da vuoto che deve funzionare a pressione $= < 10^{-8}$ mbar quale aspetto deve predominare tra quelli elencati?
- Velocità del gruppo di pompaggio
 - Scelta e trattamento dei componenti da vuoto
 - Utilizzo di una pompa primaria a secco



St. Apparis
hu

11. In una camera che si trova alla pressione di 600 mbar assoluti di Idrogeno, quale testina non è idonea per leggere esattamente il valore di pressione?
- Piezo
 - Capacitiva
 - Pirani
12. Quale circuito elettronico è usato in un misuratore di tipo Pirani ?
- Amplificatore Differenziale
 - Ponte di Wheatstone
 - Integratore di corrente
13. In un sistema da vuoto avente come carico un flusso di gas Idrogeno, di circa 300 mbar l/s, visionando le caratteristiche tecniche dei vari costruttori di pompe turbo molecolari, a parità di velocità di pompaggio e di flangia di aspirazione quale parametro è più importante?
- Velocità del rotore
 - Velocità di pompaggio
 - Rapporto di compressione
14. Una linea per il trasporto di fascio è sottoposta ad un campo magnetico di 100 gauss, quale di queste pompe da vuoto è utilizzabile?
- Neg
 - Turbo
 - Criogenica
15. Quale di queste pompe primarie non è in grado di raggiungere un vuoto finale minore di 1 mBar?
- Scroll
 - Multi Roots
 - Membrana
16. Quale strumento si usa per l'analisi dei gas residui in un sistema da vuoto?
- Spettrometro di massa
 - Leak detector
 - Glow discharge



de
de
de

17. Quale gas viene usato nei sistemi di LEAK DETECTION?
- Idrogeno
 - Elio
 - Krypton
18. In un sistema che deve raggiungere l'ultra alto vuoto, quale materiale è più idoneo per la tenuta delle flange di accoppiamento?
- Teflon
 - Viton
 - Rame
19. In un sistema di tenuta statica, quale percentuale di compressione dell'o-ring si adotta?
- 15% - 20%
 - 6% - 20%
 - 9%
20. Quale ceramica, tra le seguenti, risulta più adatta alla costruzione di un passante di alta tensione $\geq 30\text{kV}$?
- Macor
 - Porcellana
 - Allumina
21. A cosa serve una sorgente di ioni?
- Produrre fasci ionici
 - Analizzare fasci ionici
 - Focalizzare fasci di ioni
22. Quale tra i seguenti principi di ionizzazione non esiste?
- Urti di atomi o molecole su superfici solide calde
 - Urto di elettroni con gli atomi (o le molecole) neutri
 - Urti di atomi o molecole su superfici solide fredde
23. In una sorgente tipo Sputtering si usano i vapori ionizzati di un metallo alcalino. Quale?
- Cesio
 - Litio
 - Sodio



Stefano
Stefano

24. In una sorgente tipo ECR il plasma viene indotto da:
- Scarica
 - Gas nobili
 - Radiofrequenza
25. In una sorgente un fascio con stato di carica $q=1$ viene estratto con una tensione di 35 kV. Quale è l'energia?
- 35 keV
 - 35 Joule
 - 35 Watt
26. Qual è il mezzo usato come dielettrico in guide d'onda non pressurizzate?
- Olio minerale
 - Aria
 - Polietilene
27. Per quale motivo non è consigliabile l'utilizzo di guide d'onda a frequenze minori di 1Ghz?
- Perché la massima potenza applicabile sarebbe minore di quella applicabile alle alte frequenze
 - Perché le dimensioni della guida d'onda dipendono dalla frequenza e per tale motivo si avrebbero delle guide molto grandi.
 - Perché le guide d'onda sarebbero molto piccole e poco maneggevoli.
28. Quali sono le forme costruttive delle guide d'onda comunemente usate?
- Triangolare, esagonale
 - Quadrangolare, trapezoidale
 - Rettangolare, circolare, ellittica
29. Il range di frequenza di una guida d'onda rettangolare da quale fattore è determinato?
- Rapporto tra lato minore e maggiore
 - Dalla diagonale
 - Dal lato di lunghezza maggiore

30. Come viene realizzato l'accoppiamento tra guide d'onda?
- Mediante saldatura delle varie guide tagliate a misura.
 - Mediante opportuna flangiatura.
 - Mediante incastro delle guide per tratti inferiori a 5 m.
31. Quale dimensione ha una guida d'onda con $f = 18$ Ghz?
- 7,8 x 15,6 mm
 - 15,6 x 31,2 mm
 - 3,9 x 7,8 mm
32. Perché non è sempre consigliabile l'uso di grasso da vuoto (Fomblin o similare) nelle tenute di accoppiamento in Viton, in un sistema in ultra alto vuoto?
- Il grasso non permetterebbe un buon accoppiamento meccanico tra le tenute delle flange.
 - Il grasso ridurrebbe la vita operativa del Viton.
 - La tensione di vapore del grasso può inquinare la camera da vuoto.
33. Una pompa turbo molecolare, flangiata DN100 CF-F, è connessa ad una camera per mezzo di un tronchetto avente la medesima flangiatura e di lunghezza pari a 1000mm. Di quanto si ridurrà, approssimativamente, la velocità di pompaggio verso il sistema?
- 10%
 - 30%
 - 60%
34. Quale tipologia di saldatura viene utilizzata per la realizzazione di componenti da ultra alto vuoto?
- Tig
 - Mig
 - Saldo Brasatura
35. Quale dei seguenti trattamenti delle superfici interne di una camera da vuoto non è valida?
- Elettrolucidatura
 - Tornitura
 - Pallinatura



Prof. [Signature]

Quesiti con richiesta di approfondimento

- 1. Si richiede di descrivere il principio di funzionamento di una sorgente di ioni, di tipo Sputtering, evidenziando i principali criteri di progettazione e di realizzazione, menzionando i tipi di materiale da utilizzare e le procedure di lavorazione meccanica. Si accenni alle operazioni di manutenzione e di gestione con riferimento alla produzione dei fasci.**

- 2. Si richiede di descrivere il principio di funzionamento di una sorgente di ioni, di tipo ECR, evidenziando i principali criteri di progettazione e di realizzazione, menzionando i tipi di materiale da utilizzare e le procedure di lavorazione meccanica. Si accenni alle operazioni di manutenzione e di gestione con riferimento alla produzione dei fasci.**



[Handwritten signature]