

سوالات اصلی:
 مثال های از رعایت اصول HSE در گذشته بنویسید؟
 اچ اس ای (HSE) چیست؟

مقدمه

- بشر از ابتدا برای رعایت بهداشت، ایمنی و حفاظت از محیط زیست اهمیت قائل بود. برای مثال
 - رعایت بهداشت: جوشاندن آب
 - رعایت ایمنی: ساختن پل برای عبور از رودخانه
 - حفاظت از محیط زیست: دفن کردن زباله ها در محلی دور از منابع آب
- امروزه با گسترش فناوری، صنعت و ماشینی شدن مشاغل مشکلات و حوادث متعدد و متنوع تر شده اند.
- بخش بهداشت، ایمنی و محیط زیست در هر کارخانه، سازمان و هر محیط کار جمعی وجود دارد. این بخش به صورت مخفف HSE نام گذاری می شود

بسم الله الرحمن الرحيم

الزامات انجام ایمنی و بهداشت حرفه ای

وظایف واحد HSE چیست؟
 مثال هایی از کاربرد اصول HSE در امروزه بنویسید؟

ایمنی حرفه ای چیست؟
 بهداشت حرفه ای را تعریف کنید؟
 چند مورد از بیماری های شغلی های خاص را نام ببرید؟

ایمنی و بهداشت حرفه ای

- هر شغل خطرات، صوانح و حوادث خاص خود را دارد که باید برای جلوگیری از آنها نکات ایمنی مربوط به آن شغل و حرفه رعایت شود که به این مهم **ایمنی حرفه ای** گفته می شود.
- هر حرفه، کار و شغل بیماری های حاصل خود را دارد که باید برای کاهش و پیشگیری از آنها نکات بهداشتی مربوطه را رعایت کرد که به این مهم **بهداشت حرفه ای** گفته می شود.



واریس رگ های پا بیماری شایع در پرستاران



مشکلات ریه وی کارگران معدن



بی جسی انگشتان در تایپست ها

توجه : همواره نکاتی که برای حفظ محیط زیست اجرا می شوند ضامن سلامت و بهداشت انسان ها نیز خواهند بود.

مخاطرات شغلی در تاسیسات گاز رسانی را نام ببرید.

مخاطرات شغلی در تاسیسات گاز رسانی

- مخاطرات جوشکاری
- مخاطرات کار با فلزات و فلز کاری
- مخاطرات ناشی از کار با وسایل برقی
- مخاطرات ناشی از کار در بناهای قدیمی و تخریبی
- مخاطرات ناشی کار با مواد سوختنی و گازهای قابل اشتعال

انواع مخاطرات محیط کار

- مخاطرات فیزیکی
- مخاطرات شیمیایی
- مخاطرات ارگونومیک
- مخاطرات بیولوژیک
- مخاطرات مکانیکی
- مخاطرات روانی

ردیف	مخاطرات	مثال
۱	مخاطرات فیزیکی مخاطرات کار	سدا روشنایی گرما سرما پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان فشار و ...
۲	مخاطرات شیمیایی مخاطرات کار	مواد سمی مواد التهاب آور و محرک سمه یا دود فوری (که از سطح فلز مذاب خارج می شود) سموم سیستمیک مواد ملق مانند: نیرب، جیوه، آرسن، سیلیس، بچ و سیسبان
۳	مخاطرات ارگونومیک مخاطرات کار	حالات نامناسب بدن و فشار به کمر کار تکراری با عضو خاصی از بدن
۴	مخاطرات بیولوژیک مخاطرات کار	ویروس ها باکتری ها انگل ها قارچ ها و ...
۵	مخاطرات مکانیکی مخاطرات کار	عوامل مربوط به ماشین آلات مانند: حوادث شغلی عمر ماشین نحوه استفاده بروایی به دستورالعمل سازنده ماشین خرابی دستگاه استفاده از ماشین برای کاری که به منظور ساخته نشده است و ...
۶	مخاطرات روانی مخاطرات کار	استرس و ارتباط شغل نامناسب با سایر نظرات

مخاطرات فیزیکی شغل جوشکاری چیست؟
اشعه ایکس و گاما از کدام دستگاه های مرتبط با شغل جوشکاری تولید میشود؟

خطرات شیمیایی شغل جوشکاری چیست؟
منشا دود در هنگام جوشکاری چیست؟
چرا جوشکاری در محیط های بسته دشوار تر است؟ جواب در فایل صوتی

مخاطرات شغل جوشکاری

خطرات فیزیکی (Physical Hazards)

• قوس و شعله جوشکاری باعث ایجاد و انتشار نورهای شدید و اشعه های ماورای بنفش و مادون قرمز می شود. اشعه های گاما یا ایکس نیز می توانند توسط برخی از تجهیزات از مون غیرمخرب ایجاد شوند. مجموعه این موارد موجب می شود که جوشکاران در معرض آسیب های ذیل قرار گیرند:



- نور شدید
- صدای زیاد
- سرما یا گرمای شدید
- تشعشعات رادیو اکتیو

خطرات شغل جوشکاری

خطرات شیمیایی (Chemical Hazards)

• اغلب فرایندهای جوشکاری همراه با تولید دود هستند. دودهای حاصل از جوشکاری اغلب حاوی اکسیدهای مواد جوشکاری شده و الکتروود های مورد استفاده می باشند. اگر فلز پوشش یا رنگ داشته باشد این مواد در اثر گرما تجزیه شده و بخشی از دود را تشکیل می دهند. هنگام جوشکاری به ویژه در محل های بسته، می بایست تمهیدات مناسبی جهت خارج نمودن این دود در نظر گرفته شود.

• محیط کاری جوشکاران اغلب شامل مواد زیر می باشد که به کار بردن تمهیداتی به منظور ارتقای سطح ایمنی در خصوص آنان ضروری است:

- مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق
- گازهای مترکم (تحت فشار)



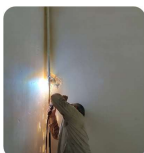
خطرات ارگونومیک شغل جوشکاری چیست؟
علم ارگونومی چیست؟ در مورد واژه ارگونومی تحقیق کنید!!

خطرات شغل جوشکاری

خطرات ارگونومی (Ergonomic Hazards)

جوشکاران اغلب مجبور هستند که:

- وسایل و مواد سنگینی را حرکت دهند.
- به مدت طولانی در موقعیت نامناسب کار کنند.
- ابزارهای سنگینی را به مدت طولانی در دست نگهدارند.
- حرکت های تکراری انجام دهند.



خطرات شغل جوشکاری

خطرات زیستی (Biological Hazards)

• به دلیل اینکه خطرات بیولوژیکی به محیط کار مربوط می شود اغلب جوشکاران را تهدید نمی کند.



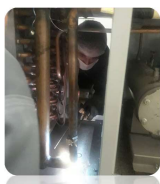
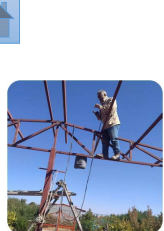
خطرات ناشی از محیط کار که در محیط های مختلف جوش کاری فرق میکنند چیست؟
خطرات ناشی از محیط کار که در همه محیط های جوشکاران را تهدید میکند چیست؟

خطرات شغل جوشکاری

خطرات محیط کار (Environmental Hazards)

جوشکاران اغلب مجبورند:

- در ارتفاع کار کنند.
- در فضای محصور کار کنند.
- در چین کار ممکن است دچار شوک الکتریکی یا برق گرفتگی شوند.
- همچنین آنان به طور مداوم در معرض خطرات ذیل هستند:
- ورود ذرات به چشم یا پوست
- بریدگی و زخم حاصل از لبه های تیز
- سوختگی در اثر تماس با سطوح داغ، شعله و جرقه
- آتش سوزی در اثر جرقه، شعله یا فلزات داغ



خطرات روانی شغل جوشکاری چیست؟

خطرات شغل جوشکاری

خطرات روانی (Mental Hazards)

• تقاضا برای کار و احتمال بیکاری نیز باعث بروز استرس می شود. علاوه بر آن برخی جوشکاران ممکن است مجبور باشند که در شیفت های بیشتر و یا ساعات طولانی تری کار کنند که این امر بر روی سلامتی آنها اثر منفی دارد.



علت پیدایش علائم ایمنی و تابلو های هشدار دهنده چه بوده است؟

چرا تابلو های ایمنی نیز انواع مختلفی دارند؟

فایده اصلی علائم و تابلو های ایمنی چیست؟

تابلو های به رنگ زرد/قرمز/آبی/سبز /// به شکل دایره/مثلث/مربع چه کاربردی دارند؟

علائم ایمنی در محیط کار



• با توجه به پیشرفت صنعت، تکنولوژی، وسایل و ابزار های کار خطرات کار بسیار متنوع و گسترده اند.

• آشنایی با انواع خطرات در محیط های کار به خصوص برای تازه کاران دشوار است. به همین دلیل نصب علائم و تابلو های هشدار دهنده که افراد را از خطرات احتمالی به سرعت آگاه می کنند بسیار هائز اهمیت است.

مزایای استفاده از تابلو ها و علائم ایمنی در محیط کار

- به بازدیدکنندگانی که با خطرات محیط های کاری شما آشنا نیستند، هشدارهای لازم را می دهد.
- در صنایع بزرگ تنها امکان معرفی خطرات، استفاده از علائم ایمنی است.
- به نیروهایی که تازه استخدام شده اند، بیشتر کمک می شود.
- علائم ایمنی به عملکرد مناسب در برابر خطرات کمک می کند.
- کارکنان را به استفاده از وسایل حفاظت فردی ترغیب می کند.

تعریف صدا چیست؟

الودگی صوتی و عامل الودگی صوتی را تعریف کنید؟

عوامل زیان آور محیط کار و راه های کنترلی آنها

- صدا
- ارتعاش
- موادشیمیایی
- برق
- کار در ارتفاع
- آتش و انفجار
- نور و روشنایی
- گرما
- سرما
- ارگونومی

- صدا یا صوت عبارت است از امواج طولی که از ارتعاش سریع اجسام و مواد اعم از جامد، مایع و گاز تولید میشود.
- الودگی صوتی عبارت است از پخش و انتشار هر گونه صوت و صدا و ارتعاش مربوط به بیش از حد مجاز و مقرر در فضای باز (غیر سر پوشیده).
- حد مجاز الودگی صوتی که استاندارد الودگی صوتی هم نامیده میشود، عبارت است از میزان و مشخصات ویژه ای که با توجه به اصول حفاظت محیط زیست و بر مبنای واحد اندازه گیری صدا برای منابع مولد الودگی صوتی و فضای مورد انتشار و محیط های مختلف تعیین میشود
- عامل الودگی صوتی که به اختصار عامل الودگی نیز نامیده میشود، عبارت است از هر شخص که مولد الودگی صوتی را خواه برای خود، یا اشخاص دیگر بر عهده داشته و یا شخصاً به طرق مختلف عامل ایجاد الودگی است.

صدا

دو مولفه مهم یک صوت چیست؟

مقیاس دسی بل چیست؟ دامنه شنوایی انسان از چند تا چند دسیبل است؟

فرکانس چیست؟ تفاوت صدای زیر و بم چیست؟

روش لگاریتمی چیست؟

دریل کردن چند دسی بل صدا تولید می کند؟

روش های اندازه گیری شدت صوت

- صوت و صدا به دو پارامتر مهم دارد:
- شدت صدا یا همان بلندی صدا که با واحد دسی بل (db) اندازه گیری می شود.
- فرکانس یا زیری و بمی صدا که با واحد هرتز (HZ) اندازه گیری می شود.

دسی بل مقیاسی است که به کمک آن شدت و بلندی صوت اندازه گیری میشود. این مقیاس ضعیف ترین صدایی که توسط گوش انسان تشخیص داده می شود صفر دسی بل و بلند ترین صدایی که به وسیله گوش انسان قابل تشخیص است بالا تر از ۱۸۰ دسی بل است. فرکانس در واقع تعداد ارتعاشات صوت در ثانیه را می سنجد. مثلاً صدای یک طبل بم تر است و فرکانس کمتری دارد و فرکانس صدای یک یک ویلون ریز تر است و فرکانس بیشتری دارد.

شدت صدا

جدول ۴-۴- چند نمونه شدت صدا

شدت	صدا
۰ دسی بل	ضعیف ترین صدای قابل شنیدن توسط گوش انسان
۳۰ دسی بل	نچوا
۶۰ دسی بل	مکالمه عادی، صدای ماشین تاپ، جارو برقی
۹۰ دسی بل	صدای کامیون، دستگاه های کارخانه، ماشین چمن زن
۱۰۰ دسی بل	دریل
۱۰۵ دسی بل	کنسرت موسیقی
۱۴۰ دسی بل	موتور جت

دسی بل به صورت لگاریتمی اندازه گیری می شود.

در روش لگاریتمی اعداد بسیار بزرگ بیشتر کوچک می شوند تا با اعداد کوچک تر قابل تصور بشوند. مثلاً ۲۰ دسی بل ده برابر ۱۰ دسی بل شدت دارد. و ۳۰ دسی بل صد برابر ۱۰ دسی بل شدت دارد. به عبارتی نسبت دو عدد در مقیاس دسی بل باید توان عدد ده قرار بگیرد. تا نسبت شدت دو صدا در واقعیت بدست بیاید



چه هنگام نیاز است شدت صوت در یک محل را اندازه گیری کنیم؟***

روش کلی برای ارزیابی وجود الودگی صوتی بیان کنید؟***

اهداف اندازه گیری صدا

روش سنجش تقریبی شدت صدا

اندازه گیری صدا میتواند به منظورهای گوناگونی انجام گردد:

- 1- اندازه گیری محیطی: به منظور تعیین توزیع تراز فشار صوت در سطح کارگاه یا معین نمودن منابع اصلی تولید صدا
- 2- اندازه گیری به منظور ارزیابی مواجهه فردی کارگر با صدا
- 3- اندازه گیری به منظور تعیین روش و چگونگی کنترل صدا

- در فاصله یک متری با استفاده از یک جمله مرتبط با کار و بدون استفاده از لب خوانی انجام می گردد و فرد مخاطب نیز باید از شنوایی سالم برخوردار باشد، می توان ارزیابی اولیه ای از وضعیت صدای کارگاه انجام داد. پس از انجام تست مکالمه در فاصله ۱ متری یکی از گزینه های اصلاً شنیده نمی شود، باید فریاد زد و یا به راحتی شنیده می شود انتخاب می گردد. تعیین این گزینه می تواند در بررسی وضعیت صدای کارگاه به شکل تجربی برای بازرس مفید باشد. این روش می تواند در اولویت بندی کارگاههای دارای ریسک فاکتور صدا به بازرس کمک نماید
- به طور کلی اگر در محیطی کار کنید که برای شنیدن صدای خود تان لازم باشد فریاد بزنید شما در محیط پر سر و صدا کار میکنید. و باید از شنوایی خود محافظت کنید.

استاندارد حدود مواجهه با صدا در ایران چیست؟***

اسیب های صدا بر سیستم شنوایی چیست؟***

استانداردها و حدود مجاز مواجهه شغلی با صدا

اثرات صدا بر انسان

- استاندارد های بین المللی یا فراملیتی وجود دارند که مبنای کاربرد دستگاهها یا اصول کلی اندازه گیری صدای شغلی را بیان نموده اند. در ارتباط با حدود مجاز مواجهه شغلی توصیه نامه های فراملیتی و کشوری وجود دارد که از بین آنها ، NIOSH, ACGIH و OSHA و کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور را می توان نام برد.
- اصولاً در بیان حد مجاز صدا یک تراز معین در مقیاس A برای ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار هفتگی (و ۴۴ ساعت کار هفتگی در ایران) اعالم گردیده و حد سقفی برای مواجهه نیز آستانه دردناکی یا ۱۴۰ دسی بل اعالم شده است.

- اثرات صدا بر انسان از چند جنبه مورد توجه می باشد :
 - صدمه به دستگاه شنوایی این صدمات به طور عمده شامل چند اثر می باشند :
 - افت شنوایی ناشی از صدا
 - افت موقت شنوایی
 - افت دائم شنوایی.
 - ضربه صوتی
 - وزوز گوش
- حساسیت به سروصدا در افراد مختلف متفاوت است.
- اسیب های شنوایی ناشی از سروصدا به هیچ روشی قابل درمان و جبران نیست
- هیچ کدام از روش های دارویی، عمل جراحی و حتی استفاده از سمعک به کسی که شنوایی اش در اثر سر و صدا اسیب دیده است کمک نمیکند

منابع عمده تولید الودگی صوتی چیست؟***

نمونه فرم گزارش اندازه گیری صدا در کارگاه:

منابع و کانونهای آلودگی صوتی که به اختصار منابع آلوده کننده نامیده میشود، عبارتند از:

- نیروگاهها و پالایشگاهها
- کارخانه ها و کارگاه ها
- مبادین تیر و محلهای تمرین نظامی.
- وسایل نقلیه موتوری اعم از هوایی، دریایی، زمینی و زیر زمینی
- فرودگاهها، پایانههای حمل و نقل و توقفگاههای دائمی وسایل نقلیه موتوری
- تعمیرگاههای وسایل نقلیه موتوری و آن دسته از واحدهای صنفی که فعالیت آنها با آلودگی صوتی ملازمه دارد
- سایر منابع مانند ژنراتورها و موتورهای تولید برق ، استقرار بلندگوها در اماکن عمومی و محوطههایی غیر سرپوشیده، مباحثرت به هر عمل یا ترکعمل که ایجاد آلودگی صوتی نماید.

فرم گزارش اندازه گیری صدا
 تهیه شده توسط: ...
 تاریخ: ...
 محل: ...

ردیف	نام منبع آلودگی	موقعیت	تعداد پرسنل	نوع فعالیت	تراز فشار صوت (دسی بل)	تعداد ساعات مواجهه	ملاحظات
۱							
۲							
۳							
۴							
۵							
۶							
۷							
۸							
۹							
۱۰							
۱۱							
۱۲							
۱۳							
۱۴							
۱۵							
۱۶							
۱۷							
۱۸							
۱۹							
۲۰							
۲۱							
۲۲							
۲۳							
۲۴							
۲۵							
۲۶							
۲۷							
۲۸							
۲۹							
۳۰							

تعداد پرسنل در هر ساعت: ...
 تعداد ساعات مواجهه در هر ساعت: ...
 میانگین تراز فشار صوت: ...
 حداکثر تراز فشار صوت: ...
 حداقل تراز فشار صوت: ...
 میانگین تراز فشار صوت در طول روز: ...
 حداکثر تراز فشار صوت در طول روز: ...
 حداقل تراز فشار صوت در طول روز: ...

چهار مورد از تجهیزات حفاظت از گوش و شنوایی را نام ببرید؟***

اسبب های عمده صدای شدید و طولانی بر جسم و ذهن چیست؟***

تجهیزات حفاظت از گوش:

نوع گوشی	مشخصات و ویژگی
حفاظت روگوشی (Ear muff)	این نوع گوشی‌ها کاملاً لایه گوش را می‌پوشاند.
حفاظت توگوشی (Ear plugs)	این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کمان گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.
حفاظت‌های توام با ترکیبی (Semi-insert)	ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کمان گوش قرار می‌گیرد، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پینشالی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.
کلاه‌محافظ (Helmet ear muffs)	برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز خدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جسمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر خدمات موج صوتی، گروهی از حفاظت‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.

صحیح قرار دادن گوشی‌ها در گوش:



شکل ۸-۲۰- روش قرار دادن گوشی محافظ داخل گوش

اسبب های صدای شدید و طولانی مدت بر سیستم شنوایی

- اگر صدا در محیط کار از ۸۵ دسی‌بل فراتر رود و کارگر طولانی مدت در معرض این صدا قرار بگیرد اسبب‌هایی مانند **افت شنوایی**، **تأثیر بر سیستم تعادل**، **مشکلات و اختلالات جسمی، روانی و اجتماعی**، **افزایش اسید معده**، **ضربان قلب و فشار خون** را در پی دارد.
- صدای بالای ۸۵ دسی‌بل باعث **افت تدریجی شنوایی** در تعداد قابل ملاحظه‌ای از افراد می‌شود.
- هر چه صدابلندتر باشد افت شنوایی نیز شدیدتر است.
- هر چه صدا بلندتر باشد مدت زمان مجاز شنیدن آن کمتر میشود.
- هر ۵ دسی‌بل افزایش در شدت صدا زمان مجاز نصف می‌شود.

- مدت زمان مجاز قرار گرفتن در معرض صدا بلند بدون استفاده از وسایل حفاظت شنوایی:
- ۸۵ دسی‌بل ۸ ساعت
- ۹۰ دسی‌بل ۴ ساعت
- ۹۵ دسی‌بل ۲ ساعت
- ۱۰۰ دسی‌بل ۱ ساعت
-

چه عواملی بر میزان افت شنوایی تأثیرگذار است؟*** افت شنوایی شغلی از چه نوعی است؟ و چرا غیر قابل درمان است؟

از دیدگاه صنعتی منشاء تولید صدا با چه مواردی در ارتباط است؟***

اهمیت موضوع

- آلودگی صدا یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی زیان آور در محیط کار محسوب می‌شود.
- از دیدگاه صنعتی منشاء ایجاد صدا مرتبط با ماهیت فناوری و

عملکرد مکانیکی دستگاه‌ها
، میزان استهلاک و عملکرد نامناسب بخش متحرک ماشین آلات،

انفجار،

سایش

و برخورد اجزای مکانیکی،

سرعت بالای جریان سیال در مجاری

و فندانسیون نامناسب تجهیزات می‌باشد.

- میزان افت شنوایی ناشی از صدا تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله میزان مواجهه با صدا،

سن،

سابقه کار

و رفتارهای بهداشتی کارگر

از جمله نحوه استفاده از وسایل

حفاظت شنوایی قرار دارد.

با توجه به این که افت شنوایی ناشی از شغل از نوع حسی-عصبی بوده اغلب غیر قابل درمان است. کارایی و اثر بخشی برنامه حفاظت شنوایی کارگران در محیط کار باید به صورت مداوم مورد سنجش، بازنگری و بهبود مستمر قرار بگیرد.

ارتباط بین صدا های شغلی با کدام یک از موارد زیر مورد تأیید است؟ (الف) افزایش فشار خون (ب) اختلال خواب (ج) بیماری‌های پوستی (د) فشارخون صدا های شغلی چه بیماری های دیگری را تشدید میکنند؟***

- ارتباط بین مواجهه با صدا

افزایش فشار خون

و ضربان قلب،

اختلال گوارش

و عوارض روانی-عصبی،

اختلال خواب،

اضطراب ناشی از آزار صدا

مورد تأیید محققین می‌باشد.

مواجهه با صدا همچنین می‌تواند باعث

افت کارایی ذهنی افراد گردد

و بدنبال آن باعث کاهش عملکرد شغلی گردد.

کدام اختلال شنوایی باعث آزار فرد در هنگام استراحت او میشود؟*** دو گروه از اثرات عمده صدا های شغلی بر بدن چیست؟ افت شنوایی چند درصد از کل افت شنوایی را تشکیل میدهد؟

- اختلالات شنوایی علاوه بر محدودیت های شغلی و اجتماعی میتواند به صورت و زوز دائمی گوش ظاهر شود که اغلب در ساعات استراحت باعث آزار دائمی آسیب دیدگاه می‌گردد.

- مواجهه با صدای شغلی دارای دو گروه اثرات عمده بر بدن می‌باشد که شامل

اثرات شنوایی

و اثرات غیر شنوایی

است

افت شنوایی شغلی حدود ۱۶ درصد از افت شنوایی کل عمر فرد را تشکیل می‌دهد.

موج را تعریف کنید؟

دو دسته کلی امواج را نام ببرید؟***

در باره پیدایش و گسترش امواج مکانیکی توضیح دهید؟

کدام دسته از امواج در محیط مادی و کدام دسته در محیط های غیر مادی قابل نشر اند؟

موج

- موج عبارت است از آشفگی یا برهم خوردن تعادل محیط به صورت منظم یا نامنظم و راه برای انتقال انرژی می باشد.
- امواج بسته به ماهیت خود قابل انتشار در محیط های مادی و یا خلاء هستند.
- امواج به طور کلی در دو دسته **امواج مکانیکی** و **امواج الکترومغناطیس** تقسیم می شوند.
- امواج مکانیکی از تغییر مکان قسمتی از یک محیط کثشان نسبت به وضعیت تعادل خود ایجاد می شود. و سبب نوسان محیط می گردد. به دلیل خواص کشسانی محیط انتشار اشفتگی از لایه ای به لایه دیگر منتقل می گردد. که به آن موج می گویند. در این پدیده کل محیط همراه موج منتقل نمی شود، بلکه فقط اجزای محیط در مسیرهای محدودی در راستای معنی نوسان می کنند. امواج می توانند انرژی را تا مسافت های دور انتقال دهند.
- برای ایجاد و انتقال امواج مکانیکی نظیر **صدا و ارتعاش** وجود محیط مادی ضروری است.

تاثیر صدا بر روی فعالیت های ذهنی ساده و پیچیده چه تفاوتی دارد؟

HCP چیست؟***

- اسایش صوتی در محیط های که تمام یا بخشی از فعالیت شغلی نیاز به عملکرد ذهنی دارد بسیار بر روی عملکرد تاثیر گذار است.
- عملکرد افراد در **وظایف ذهنی ساده** ممکن است در **تراز صوتی خیلی بالا** نیز بدون تغییر باقی بماند.
- در حالی که **وظایف ذهنی پیچیده تر** ممکن است در **تراز های صوتی پایین تر** نیز دچار اختلال شود.
- برنامه حفاظت از شنوایی یا به اختصار HCP در محیط کار یک برنامه هدفمند و منسجم است که برای حفاظت در مقابل صدمات فیزیولوژیک دستگاه شنوایی در اثر مواجهه با صدا اتخاذ می گردد.

یک موج صوتی از نواحی فشار و فشار ساخته شده است. (کم - پر)

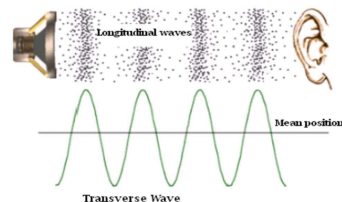
تصویر ساده یک موج صدا به صورت یک موج قابل ترسیم و تفسیر است

امواج صوتی چگونه تولید و منتشر میشوند؟

امواج صوتی

- امواج صوتی هوا برد شکلی از امواج مکانیکی طولی هستند. که در اثر ارتعاش مولکول های هوا **ایجاد و منتشر شده** و در برخورد با گوش انسان احساس شنیدن را ایجاد می کنند.
- نوسان ممتد یک محیط الاستیک می تواند تحت شرایطی باعث ارتعاش مولکول های هوای مجاور و تغییر مداوم فشار هوا گردد که این تغییر فشار به طور محدود و جزئی کمتر و بیشتر از فشار اتمسفر است. این موج به صورت طولی در هوا منتشر گردیده و در محدوده معینی از نظر فرکانس و دامنه برای انسان قابل درک است که به آن صوت می گویند.

- همان گونه که ملاحظه می گردد در اثر ارتعاش دیافراگم محدوده هایی پدید می آید که دارای فشار کمتر یا بیشتر از جو بوده و به صورت طولی منتشر می گردند. تصویر ساده آن به صورت یک موج سینوسی قابل ترسیم و تفسیر است. دستگاه شنوایی انسان و سایر موجودات مشابه کمتر یا بیشتر شدن فشار هوا نسبت به حالت تعادل را به یک اندازه احساس می کند.



شکل (۱) تولید و دریافت موج صوتی

محدوده فرکانسی قابل درک برای انسان چه قدر است؟

فرو صوت - صوت - فراصوت چه تفاوتی با یک دیگر دارد؟***

رفتار های یک موج صوتی را نام ببرید؟***

رفتار های موج صوتی

رفتار های صوت شامل:

بازتابش،

انحراف،

پخش،

تداخل

و شکست می باشد.

عوامل محدود کننده صوت برای درک حسی آن فرکانس و بلندی است.

محدوده فرکانس قابل درک برای انسان بین ۱۶ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است.

امواج خارج از این محدوده فرکانس را مادون صوت (فرو صوت) و ماوراءصوت (فراصوت) می نامند.

فرو صوت فرکانسی کمتر از ۱۶ هرتز و فرا صوت فرکانسی بیشتر از ۲۰۰۰۰ هرتز دارد.

همچنین درک انسان از بلندی صوت (به طور متناظر : فشار، توان و شدت) در محدوده معینی است.

بازتابش صوت از کدام سطوح بیشتر و از کدام سطوح کمتر است؟
بازتابش چه نقشی در پخش شدن یک صدا در محیط دارد؟

بازتابش

یک موج صوتی وقتی تحت زاویه معینی به یک سطح برخورد میکند، قسمتی از انرژی آن بازتابش می‌یابد. میزان بازتابش بستگی به مشخصات محیط برخوردی دارد. در محیط های جامد با افزایش چگالی میزان بازتابش افزایش می‌یابد. به همین دلیل در اجسام نرم و متخلخل میزان بازتابش کمتر و جذب صوت بیشتر است.

همچنین امواج صوتی در برخورد با لبه های اشیاء منحرف و پخش می‌شود. این به آن معنا است که مسیر عبور صوت الزاماً مستقیم نیست.



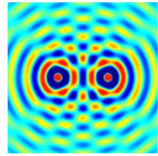
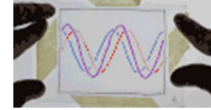
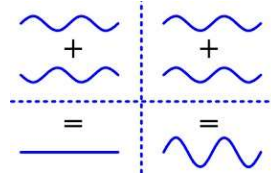
دو حالت ویژه تداخل امواج چیست؟

تداخل سازنده چیست؟
تداخل ویرانگر چیست؟

امواج صوت که اغلب در محیط منتشر می شوند دارای اثر هستند.

تداخل امواج

تداخل به وضعیتی گفته می شود که در گستره ای از فضا، دو یا چند موج هم زمان در هر نقطه از نقاط آن فضا وجود داشته باشند. که بر ایند این امواج به اختلاف فاز آن ها وابسته است. دامنه های هم فاز باهم جمع می شوند و تداخل سازنده ایجاد میکنند. به همین ترتیب تداخل های ویرانگر نیز در اثر تداخل امواج با فاز های متقابل، ایجاد می شود. امواج صوتی که اغلب در محیط منتشر می شوند دارای اثر تشدید می هستند.



سه دسته اصوات را از نظر ویژگی های موج انها نام ببرید؟
صوت ساده/ صوت مختلط دوره ای/ صوت مختلط غیر دوره ای با توضیح دهید؟

انواع صوت از نظر ویژگی های امواج

• امواج صوتی به سه شکل:

- اصوات ساده
- اصوات مختلط دوره ای
- اصوات مختلط غیر دوره ای

تولید و منتشر می شوند.

صوت ساده شامل یک موج سینوسی ساده است که این نوع از موج صوتی در طبیعت وجود نداشته و در آزمایشگاه قابل تولید است.

اصوات مختلط دوره ای معمولاً یک بسامد اصلی و چند بسامد فرعی دارند که با هم رابطه منظم و نوعاً از پیش طراحی شده ای دارند. امواج دوره ای در بلندی ها معمول اثر ناخوشایندی ندارند. مانند اصوات موسیقی و اصوات طبیعت و مکالمه از این دسته اند.

اصوات مختلط غیر دوره ای رابطه معنی یا از پیش طراحی شده ای بین دامنه و بسامد امواج وجود ندارد. این امواج عموماً ناخوشایسته، ناخوشایند و تا حدودی اجتناب ناپذیر هستند. که سهم عمده الودگی صوتی را تشکیل می دهند.

از نظر احساس های انسان اصوات به چند دسته تقسیم می شوند. نام ببرید؟

موسیقی را تعریف کنید؟

صدا را تعریف کنید؟ الودگی های صوتی از نظر احساس انسان در کدام دسته اند؟

تقسیم بندی اصوات از نظر احساس فیزولوژیک

• از نظر احساس های انسانی اصوات به دو گروه

- موسیقی
- صدا

تقسیم می شوند.

• موسیقی: اصوات منظمی هستند که رابطه معین و طراحی شده ای بین دوره های تغییرات دامنه، طول موج و بسامد آن ها وجود دارد.

• صدا: اصوات نامنظمی هستند که ناخوشایند، آزار دهنده و عموماً اجتناب ناپذیر هستند. که بین دوره های تغییرات دامنه و بسامد های موج آن ها رابطه معینی وجود ندارد. از این نوع اصوات در صنعت و محیط زیست به فراوانی تولید می شوند. که الودگی صوتی را ایجاد می کنند.

صدا ها بر اساس محیط انتشار به چند دسته تقسیم می شوند نام ببرید؟
شنیدن صوت های پیکری چگونه امکان پذیر است؟

صدا ها بر اساس محیط انتشار

• صدا ها بر اساس محیط انتشار به دو دسته

- صوت های هوایی
- صوت های پیکری

تقسیم می شوند.

صوت هوایی: اصواتی هستند که در هوا یا گاز منتشر و به گوش میرسند.

صوت های پیکری: اصواتی اند که از طریق محیط مایع یا جامد منتشر شده و به طریق مستقیم (از طریق تماس استخوان جمجمه) یا پس از تبدیل به صوت هوایی قابل شنیدن هستند.

اصوات بانند باریک را با ذکر مثال تعریف کنید؟

اصوات بانند پهن را با ذکر مثال تعریف کنید؟

اصوات بر اساس پهنه فرکانسی

• در اصوات مختلط انرژی امواج صوتی می تواند در پهنه فرکانسی متفاوتی منتشر گردد. از این نظر اصوات را به دو دسته:

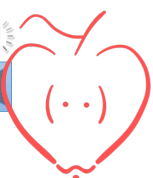
- اصوات بانند باریک
- اصوات بانند پهن

تقسیم می کنند.

اصوات بانند باریک: حداکثر انرژی صوتی یا فشار صوتی در یک پهنه محدود از فرکانس منتشر می شود. مانند سوت- زنگ اخبار مدرسه

اصوات بانند پهن: انرژی صوتی در یک پهنه وسیع فرکانسی توزیع و منتشر می شود.

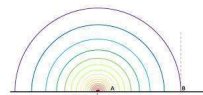
اصوات ناشی از وسایل و ماشین های چند کاره مانند موتور های درون سوز ، فن های و اسباب ها از این دسته اند



کمیات اندازه گیری فیزیکی و لگاریتمی چه تفاوتی دارند؟
کمیات اندازه گیری فیزیکی را نام ببرید و تعریف کنید؟
میدان آزاد صوت چیست؟***

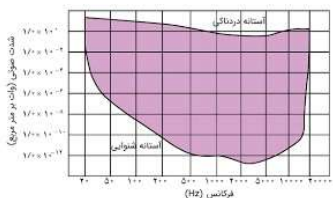
کمیات اندازه گیری صوت

- برای بیان و اندازه گیری صوت دو گروه از کمیات به کار می‌رود.
- گروه اول کمیات فیزیکی یا کمیات مطلق: شامل فشار، شدت و توان صوت
- گروه دوم کمیات لگاریتمی (یا تراز) شامل تراز فشار تراز شدت و تراز توان صوت می‌باشد.
- توان صوت بر حسب وات مقدار انرژی صوتی است که در واحد زمان در منبع صوتی تولید می‌شود.
- شدت صوت: شدت صوت بر حسب وات بر متر مربع مقدار انرژی صوتی است که در واحد زمان از واحد سطح می‌گذرد. سطح مذکور عمود بر راستای انتشار موج صوتی است.
- اگر در مسیر انتشار صوت مانع یا سطوح بازتابش وجود نداشته باشد صوت در سطح یک فضای کروی منتشر شده و میدان آزاد نامیده می‌شود.
- فشار صوت که عبارت است از نیروی وارد بر سطح



بیناب صوتی

- به دلیل وسیع بودن طیف فرکانس قابل درک برای انسان و همچنین وسیع بودن باند اصوات صنعتی جهت مطالعه صوت بجای بررسی مقادیر دامنه های فشار یا شدت در تک تک فرکانس ها، محدوده فرکانس صوتی قابل درک را به نواحی قراردادی تقسیم می‌کنند. وبه هر ناحیه آن یک باند صوتی می‌گویند.
- در این حالت مطالعه صوت در هر ناحیه و به طور قراردادی در مرکز آن انجام می‌گردد.



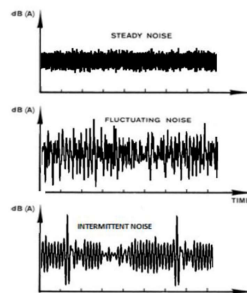
تبدیل کمیت های مطلق به لگاریتمی چه فایده ای دارد؟***

کمیات لگاریتمی

- در مقیاس مطلق فاصله ی کمترین مقدار تا بیشترین مقداری که به وسیله گوش انسان بدون درد قابل شنیدن است بسیار زیاد است.
- این محدوده برای مثال برای شدت صوت از یک ۱ تا ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ (ده به توان چهارده) واحد برای گوش انسان قابل شنیدن است.
- معلوم شده است که درک شنوایی انسان نسبت به تغییرات مقادیر مطلع به صورت لگاریتمی است.
- تبدیل کمیت مطلق به کمیت لگاریتمی کار با آن را ساده و درک ذهنی از کمیت را آسان می‌کند. در مقیاس لگاریتمی سه کمیت زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند
تراز/ توان / تراز شدت / تراز فشار صوت

انواع صوت از نظر تداوم را نام ببرید؟
سه دسته اصوات پیوسته را نام ببرید؟***
اصواب یکنواخت/ متغیر با زمان / منقطع را تعریف کنید؟

انواع صوت از نظر زمان تداوم



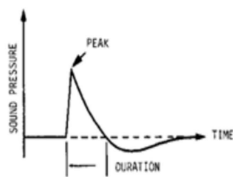
شکل (۳) انواع صوتی

- اصوات از نظر مدت زمان تداوم انها به دو دسته
پیوسته
کوبه ای
تقسیم می‌شوند.
اصوات پیوسته : اصواتی اطلاق می‌گردد که در طول زمان انتشار خود وقفه نداشته باشند. اصوات مکالمه و صدای های صنعتی اغلب از این دسته و گروه هستند. اصوات پیوسته به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند.
اصوات یکنواخت: در این گروه تراز فشار صوت تغییرات قابل ملاحظه ای نداشته و اغلب کمتر از ۵ دسی‌بل است.
اصوات متغیر با زمان: تغییرات تراز فشار در طول زمان بین ۵ الی ۱۵ دسی بل است.
اصوات منقطع یا نوبتی: در این دسته تغییرات تراز فشار صوت بیش از ۱۵ دسی بل در طول زمان است.

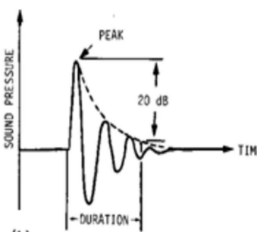
اصوات ضربه ای یا کوبه ای به چند دسته تقسیم میشوند. نام ببرید؟***
اصوات ضربه ای را تعریف کنید؟

اصوات کوبه ای چه اصواتی اند؟
اصوات هم پوشان کدام اند؟***

- اصوات ضربه ای و کوبه ای: در این نوع اصوات موج فشار صوت به صورت ضربه ای بوده و هر ضربه در کسری از ثانیه و معمولا در کمتر از ۱/۵ ثانیه شروع و خاتمه می‌یابد. صدای ناشی از شلیک گلوله، پرس های ضربه ای و ابزار های پنوماتیک اغلب از این نوع هستند. با توجه به نحوه تولید و شکل موج این امواج خود به دو دسته A و B تقسیم می‌شوند.
- دسته A : زمان اوج گیری موج فشار کوتاه بوده و دامنه فشار بسیار بزرگ است به طوری که در نقطه پیک خود ممکن است به ۱۹۰ دسی‌بل نیز برسد. در این نوع از صدا، موج فشار شکل ساده‌ای دارد. شلیک گلوله و انفجار می‌تواند چنین موج فشاری را ایجاد کند. نام اختصاصی این دسته اصوات ضربه ای است.



(a)



(b)

- دسته B : در این دسته ، زمان اوج گیری موج فشار کوتاه بوده و دامنه فشار بسته به وضعیت منبع تولید صوت متغیر بیش از ۲۰ دسی‌بل از صدای زمینه بالاتر است. این دامنه در نقطه پیک ممکن است به ۱۴۰ دسی‌بل نیز برسد. به ازای هر موج اصلی چند موج پس ضربه به دنبال خود دارد. که به دلیل اصوات پیکری اجزای دستگاه مولد صوت می‌باشد. در این دسته زمان تداوم هر ضربه بلند تر از دسته A است. صدای ناشی از پرس های ضربه ای و ابزار های بادی و به طور کلی منابع مرکب ضربه زن از این نوع است. نام اختصاصی این دسته از اصوات کوبه ایست.

در صورتی که تعداد ضربه های ای کوبه های ایجاد شده در واحد زمان زیاد باشد قبل از خاتمه هر موج فشار موج بعدی شروع می‌شود که در این حالت به ان صدای ضربه ای یا کوبه ای همپوشان اطلاق می‌گردد.

بیشترین اثر افزایشی دو منبع صدا چه هنگام رخ میدهد؟
چرا کمیت های لگاریتمی به راحتی قابل جمع و تفریق نیستند؟

نکته بسیار مهم؛

- بیشترین تأثیری که دو منبع می توانند از نظرافزایش صوت بر هم داشته باشند زمانی است که هر دو دارای تراز شدت یکسانی باشند. که در این حالت ۳ دسی بل به تراز شدت صوت آنان افزوده می شود.
- در صورتی که تفاضل تراز شدت صوت دو منبع از ۱۹/۴ بیشتر باشد صدای منبع ضعیف تر هیچ تأثیر افزایشی بر صدای منبع قوی تر نخواهد داشت. به عبارت دیگر روشن یا خاموش بودن منبع ضعیف از نظر انتشار صوت در محیط و شدت صدای یکسان است.
- همان طور که گفته شد کمیت های لگاریتمی مانند تراز شدت و تراز فشار از قاعده جمع جبری (+) پیروی نمی کنند به همین ترتیب سایر اعمال جبری تفریق ضرب و تقسیم برای کمیت های لگاریتمی غیر قابل استفاده است و این کمیت ها از قواعد جمع تفریق ضرب و تقسیم مخصوص به خودشان (قواعد لگاریتمی) پیروی می کنند.

جمع تراز های شدت و فشار صوت

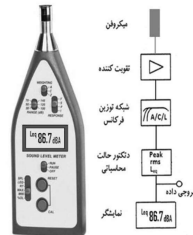
- توجه داشته باشید که کمیت های جبری مطلق را می توان به راحتی با علامت + با یک دیگر جمع زد. اما کمیت های لگاریتمی (تراز ها) به راحتی با یک دیگر قابل جمع نیستند. و برای جمع زدن دو تراز صوت باید از قواعد جمع لگاریتمی استفاده کرد. برای مثال اگر صدای یک موتور سیکلت ۵۰ دسی بل باشد صدای دو موتور سیکلت ۱۰۰ دسی بل نخواهد بود و پس از جمع زدن صدا به کمک قواعد جمع لگاریتمی صدای دو موتور سیکلت ۵۲ دسی بل خواهد بود. به مثال زیر توجه کنید.

مثال: اگر تراز فشار صوت ۳ منبع به ترتیب ۸۵ و ۹۲ و ۶۸ دسی بل باشد، تراز فشار صوت

مجموع آن ها زمانی که هر سه منبع روشن باشد چند دسی بل است؟

$$L_{P_T}(dB) = 10 \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{P_i}/10} \right] = 10 \log [10^{8.5} + 10^{9.2} + 10^{6.8}] = 92.8 \text{ dB}$$

دستگاه تراز سنج صوت از چه قسمت هایی تشکیل شده است؟



شکل (۵) ساختار و نمای دستگاه تراز سنج صوت

دستگاه تراز سنج صوت

- این دستگاه برای اندازه گیری تراز فشار صوت طراحی گردیده است.
- هر تراز سنج صوت دارای حداقل سه بخش اساسی شامل سه قسمت زیر است.
- میکروفن: کار میکروفن مبتنی بر اعمال فشار صوت بر سطح دیافراگم آن و ایجاد جریان الکتریکی است
- پردازشگر: پردازش گر جریان الکتریکی دریافت شده از میکروفن را تقویت و پردازش می کند.
- نمایشگر: نمایش گر شدت صدا فرکانس و ... را که توسط پردازش گر بدست آمده نمایش می دهد.

انشار صوت

- نحوه انتشار صدا به عوامل متعددی مانند مشخصات صوتی منبع یا منابع و فاصله از منبع و نیز وضعیت سطوح بازتابشی بستگی دارد. منابع صوتی در سه گروه
- نقطه ای
- خطی
- سطحی
- طبقه بندی می شوند.
- بسیار از منابع صوتی به صورت نقطه ای در نظر گرفته می شوند. مانند حنجره انسان
- مجاری تهویه و لوله های انتقال سیال مانند لوله ای و کانال کولر منبع خطی در نظر گرفته می شوند.
- پنجره های یک اتاق که صدای بیرون را به داخل انتقال می دهند منبع سطحی در نظر گرفته میشوند.
- وجود سطوح بازتابشی در میدان صوت می تواند سبب تشدید صدای منابع گردد.

دزی متر چه کاربردی دارد؟

دزی متر صدا

- در دزی متر کلیه ی زمان های مواجهه کارگر با تراز های مختلف طول شیفت کاری محاسبه و با استفاده از تراز معدل دز دریافتی کارگر در یک شیفت کاری اندازه گیری می شود.
- هر دزی متر یک میکروفن است که روی سینه یا یقه کارگر نصب می شود. و دارای سیم رابط و یک پردازش گر نیز می باشد.

انواع میکروفن

- میکروفن ها به چهار گروه اصلی زیر تقسیم می شوند:
- کریستالی:
- الکتره
- دینامیک
- خازنی

انواع میکروفن به کار رفته در دستگاه ها را نام ببرید؟

میکروفن ها به چهار گروه اصلی شامل کریستال، الکترون، دینامیک و خازنی تقسیم می کنند. در ساختمان میکروفن کریستالی با پیوستن کریستال از کریستال های کوارتز استفاده شده و امپدانس کار آن نسبت به میکروفن های دیگر است. بر اساس پدیده مذکور اگر کریستال تحت فشار یا کشش (بروی کشش) قرار گیرد ولتاژی در سطح آن برقرار می شود که ولتاژی را که در یک باره نسبت به زمین دارد این نوع از میکروفن حساسیت بیشتری نسبت به میکروفن های دیگر دارد. مثال های الکتریکی: میکروفن های داینامیک از میکروفن های حساسیت پایین تر هستند. حساسیت این نوع حساسیت به صدای کمتری است. ۱۰ درجه سانتی گراد است. میکروفن های دینامیک عمل نموده ای به ولتاژ بارز امپدانس برای مدار و در ساختمان آن از یک فیلم پلیمری بارز نام دارد. این میکروفن استفاده شده است. میکروفن دینامیک نیز از دوین طرفی است. در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته و تغییرات حاصل شده در سیم تشکیل شده است. فشار صوت باعث جابجایی و حرکت دیافراگم گردند و این حرکت باعث تغییر در جریان امپدانس مدار می گردد. میکروفن های دینامیک به میدان های الکتریکی و مغناطیسی حساس است و حساسیت بیشتری به حرارت دارد. میکروفن خازنی یک خازن تشکیل شده است که یکی از صفحات حساسیت آن دارای امپدانس است که تحت کشش یا فشار تغییر مکان پیدا می کند. فشار صوت وارده می تواند تغییرات اضافه در سطح حساسیت و تغییرات خازنی را تغییر دهد. این امپدانس تحت تغییر حساسیت تعریف شده مدار می شود. این نوع میکروفن در فرکانس های بالا حساسیت و دینامیک و مغناطیسی و حرارتی مناسب بوده و به ولتاژاتر حساسیت بیشتری می باشد.

نقشه صوتی چیست؟ ***

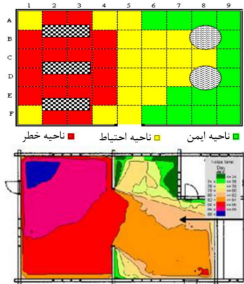
نقشه صوتی یا یک از روش های متداول ترسیمی در بیان و تحلیل صدا است.

نقشه های صوتی به چند صورت ارائه میشوند؟

روش تهیه نقشه ایزوسونیک را توضیح دهید؟

روش تهیه نقشه صوتی

نقشه صوتی یا ایزوسونیک یکی از روش های متداول ترسیمی در بیان و تحلیل گرافیکی آلودگی صدای محیط کار و محیط زیست است. در این روش پس از سنجش صدا در ناحیه های مختلف محیط کاری داده های به دست آمده را به نرم افزار می دهند و نرم افزار براساس داده نقشه های دو بعدی یا سه بعدی را به صورت محدوده بندی شده یا نقشه های خطوط هم تراز یا کانتر را ایجاد می کند. این لایه های گرافیکی همانند شکل، نقشه های محدوده های تراز فشار صوت را نشان می دهند.



شکل (۷)، نمونه هایی از نقشه ناحیه بندی صدای داخل کارگاهها

اثرات صدا های شغلی بر مکالمه چیست؟

اثرات صدا بر روی اندام بینایی را توضیح دهید؟ ***

گیجی تهوع و اختلال در راه رفتن نتیجه تاثیر صدا بر کدام سیستم بدن است؟

چرا صدمات شنوایی باعث میشود فرد کمتر در جمع و اجتماع حاضر شود؟

جنبه های بهداشتی مواجهه با صدای شغلی

- صدا به صورت امواج مکانیکی است و می تواند بر کل بدن از جمله دستگاه شنوایی تاثیر سوء داشته باشد.
- صدمه بر دستگاه شنوایی که بعدا به صورت مفصل مورد بررسی قرار می گیرد.
- تداخل با مکالمه: مکالمه در محیط های کاری به عنوان یک از راه های ارتباطی می باشد. که در صورت وجود صدای زمینه مخصوصا در فرکانس های حدود مکالمه می تواند ارتباط بین افراد را از طریق کلامی مختل کند. که ممکن است باعث بروز اشتباه و حوادث گردد.
- اثر روی اندام بینایی : در مواجهه با صدا، کنترل تطابق و تعقیب اشیاء به هم می خورد و عکس العمل به نور کم می شود.
- اثر بر سیستم تعادلی: گیجی، تهوع، اختلال در راه رفتن
- ناراحتی اجتماعی: مانند اثر بر خواب و روابط اجتماعی و خانوادگی خصوصا هنگامی که افت شنوایی به ناحیه مکالمه سرایت نموده باشد. افرادی که دچار افت دائم شنوایی شوند میل دارند این عارضه مخفی بماند، لذا در مناسبات اجتماعی کمتر شرکت می کنند.

چند مورد از اثرات عصبی صدا های شغلی را نام ببرید؟ ***

افزایش ریسک حوادث جز کدام یک از اثرات صدا است؟

سه بخش عمده سیستم شنوایی انسان کدام اند؟ ***

گوش خارجی از چه قسمت هایی تشکیل شده است؟

وظیفه لاله گوش و مجرای گوش را شرح دهید؟

مکانیسم شنوایی:

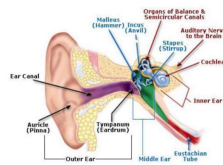
دستگاه شنوایی انسان از سه بخش عمده تشکیل شده است:

- گوش خارجی
- گوش میانی
- گوش داخلی

گوش خارجی شامل لاله گوش و مجرا است. که جزء اندام های حفاظتی و هدایتی گوش هستند.

نقش لاله گوش در شنیدن اصوات حائز اهمیت است. زیرا شکل آن به گونه است که امواج محیط را به سمت مجرا هدایت می کند. طول مجرا در بالغین ۲۰-۲۵ میلیمتر و قطر آن ۷-۵ میلیمتر است.

وظیفه مجرا هدایت صوت به سمت پرده صماخ و هم چنین محافظت از پرده از آسیب های مستقیم است.



شکل (۱۱) نمای بخش های سه گانه گوش انسان

جنبه های بهداشتی مواجهه با صدای شغلی

- اثرات عصبی : اثر بر دستگاه گوارش شامل اختلالات و حتی درد های شکمی و ترشح زیاد اسید معده و تشدید بیماری های مرتبط
- اثر روی الکتروولت ها: مخصوصا روی نگهداری سدیم در ادرار نقش محدود کننده دارد. مواجهه با صدا در تطابق بدن با گرما نقش منفی دارد.
- اثرات جانبی: شامل کاهش رانندمان کار، افزایش ریسک حوادث
- اثرات روانی: هتجان، تحریک پذیری و اختلالات روانی، مطالعات نشان داده است که افرادی که با صدا مواجهه دارند بیشتر به اختلالات روانی دچار می گردند.
- اثرات فیزیولوژیک عمومی: صدا می تواند باعث تحریک عصبی شده و ضربان قلب، فشار خون و مصرف اکسیژن و تعداد تنفس را افزایش دهد که این تغییرات بر عملکرد دستگاه های بدن اثر نامطلوب دارد.
- اثر ذهنی صدا: اثرات ذهنی صدا برای همه یکسان نبوده گاهی صدا های ضعیف نیز بر عملکرد ذهنی برخی از افراد تاثیر منفی می گذارد.

گوش میانی از چه قسمت هایی ساخته و تشکیل شده است؟

استخوان های سه گانه گوش کدامند؟ ***

مجرای اوستاش چه فایده ای دارد به نظر شما علت گوش درد در هنگام مسافرت در

مناطق کوهستانی چیست؟

گوش میانی

• گوش میانی: شامل پرده صماخ با ضخامت ۰/۱ میلیمتر و مساحت ۶۵ میلیمتر مربع و استخوان های سه گانه (چکش، سندان، رکابی) است. محفظه گوش میانی در فست پایین دارای شکل شیپوری بوده و منتهی به یک راه ارتباطی به حلق می باشد. که به آن مجرای اوستاش گفته می شود و به ناحیه شیپوری شکل، شیپور اوستاش گفته می شود.

• مجرای اوستاش نقش مهمی در تخلیه ترشحات و تنظیم فشار در دو طرف پرده صماخ دارد. انتقال مکانیکی و تقویت انرژی صوتی دریافت شده توسط صماخ به درجه بیضی بر عهده گوش میانی است. استخوان چکشی به پرده صماخ، و استخوان رکابی به پرده بیضی متصل است و رابط این دو، استخوان سندان است.

سه قسمت گوش داخلی را نام ببرید؟

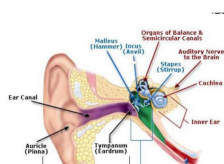
تعادل اندام های حرکتی بر عهده کدام قسمت گوش داخلی است؟ ***

حلزونی گوش چیست و چه ویژگی های ساختاری دارد؟

مایع داخل مجرای های حلزونی چه نام دارد؟

گوش داخلی

• گوش داخلی: شامل حلزون، شبکه عصبی انتقالی و در مجاورت آن مجرای تیم دایره تعادلی است. که نقش آن حفظ تعادل اندام های حرکتی می باشد. حلزون گوش اندامی است استخوانی و در پیچشی که ۲/۵ دور حول محور مرکزی خود چرخیده است. درون این مجرای استخوانی سه کانال مملو مایع اندکیف بوده و گیرنده های دستگاه شنوایی در آن قرار دارند. امواج صوتی عبوری از درجه بیضی در این سیستم دریافت و به گیرنده های عصبی شنوایی منتقل می گردد.

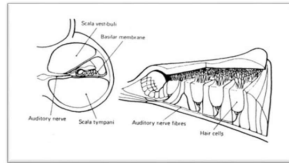


شکل (۱۱) نمای بخش های سه گانه گوش انسان

مخفف کدام صدمات دستگاه شنوایی اند؟ TTS و PTS
 افت موقت شنوایی به چه دلیل رخ میدهد؟
 ***احساس فرد در هنگام وقوع افت موقت شنوایی چه گونه است؟

صدمات صوتی به دستگاه شنوایی

- این صدمات به طور عمده شامل: افت شنوایی ناشی از صدا (افت موقت و افت دائم)، وز وز گوش و ضربه صوتی می باشند.
- تغییر موقت استانه شنوایی یا افت موقت شنوایی زمانی اتفاق می افتد که فرد به طور اتفاقی یا به صورت غیر شغلی با امواج صوتی بالاتر از ۶۵ دسی بل مواجهه داشته باشد. این تغییر به صورت افزایش استانه شنوایی می باشد. در این عارضه شخص احساس سنگینی و کپیگی در گوش دارد. ویژگی این آسیب این است که موقت بوده و پس از قطع مواجهه با صدا در مدت چند ساعت بهبود پیدا می کند. (TTS)
- در صورتی که افت موقت شنوایی تکرار بشود و مدت زمان بهبود آن طول بکشد ممکن است فرد به افت دائم شنوایی (PTS) دچار شود.



شکل (۱۲) برش عرضی حلقون و اندام کرنی

برای مطالعه

در یک برش عرضی از حلقون (شکل ۱۲)، مجرای مختلف ملاحظه می گردد که شامل مجرای دهلیزی اثر ۶۰ که درجه نخست شروع می شود، مجرای منحنی که به درجه گرد ختم می شود و مجرای سوم که من این دو قرار گرفته است، مجرای منحنی دارد. این سه مجرای غشایی مربوطه از هوا جدا شده این سه مجرای سه حلقون تا سه حلقون ادامه دارد. مهم ترین مجرای از نظر شنوایی مجرای منحنی است. بر روی غشای پایه این مجرای حساس ترین قسمت در آن یعنی اندام کرنی قرار گرفته است. در روی غشای پایه اندام کرنی مجموعه ای از سلول های گیرنده ایواج عصبی موزون در منابع صوتی غوطه ور هستند. هدف سلول های گیرنده بسیار زیاده است. طبق تخمین حدود ۱۱ هزار سلول در طول مجرای وجود دارد. هر ناحیه از گیرنده ها به ترکیب های صوتی خاصی حساسیت دارند. در برخی برده بعضی سلول های گیرنده به فرکانس های خاص حساس هستند و هرچه به سمت راس حلقون برود حساسیت اندام کرنی به فرکانس های پهن تر کم می شود. شکل (۱۳) محدوده شنوایی انسان را نشان می دهد. نام کرنی در ناحیه منحنی از آن پس حساسیت حساسیت دارد که طبق تجربیات ناحیه از آن پس ناحیه تکثیر یا آسیب پذیر در گوش می باشد و در مواجهه با این ناحیه حساس ترین است عوارض را ایجاد می کند. در صورتی که این ناحیه را در آن ناحیه مواجهه بیش از حد دارند، ملاحظه می گردد که همواره حساسیت نسبت به شنوایی در آن ناحیه در فرکانس های محدوده 4 kHz می باشد. دلیل بحالتی در کدام شنوایی شناسی برای این موضوع ذکر گردیده است که عمده ترین آن ها کمبود جریان موزون در این ناحیه و در نهایت ایواج صوتی در آن می باشد.

مسمومیت با چه موادی می تواند باعث افت شنوایی و افزایش اثرات صدا بر شنوایی بشود؟
 علاوه بر سروصدا چه عواملی ممکن است باعث افت شنوایی بشوند؟
 تصور فرد در هنگام افت شنوایی دائم چیست؟***

صدای انفجار باعث کدام عارضه های شنوایی میشود؟***

- افت دائم شنوایی در اثر صدا بسته به عوامل مختلف فردی و محیطی متفاوت است. خصوصیات فردی مهم شامل: سن، سابقه کار، ژناده، تغذیه و بیماری ها است.
- مسمومیت با اکسید کربن، جیوه، فسفر، سرب و برخی داروها می تواند باعث کم شنوایی و افزایش اثرات صدا بر دستگاه شنوایی بشوند.
- ضربه به سر، عفونت ها و برخی بیماری های غیر شغلی نیز می تواند دلیل افت شنوایی باشد. عوامل محیطی موثر بر افت شنوایی شامل نوع صدا، تراز فشار صوت و مدت زمان مواجهه روزانه فرد می باشد.
- در افت دائم شنوایی سلول ها و گیرنده های صوتی تخریب شده و ترمیم نمی شوند.
- در افت شنوایی دائم، فرد اظهار می کند که به صدا های محیط کار خود عادت کرده است، اما زمانی متوجه می شود که دچار افت دائم شنوایی شده است که در مکالمه روزانه دچار مشکل می شود.

- دو عارضه ضربه صوتی و وز وز گوش نیز می تواند به عنوان عوارض شغلی در نظر گرفته می شوند. این نوع از آسیب ها و عوارض در هنگام مواجهه با صدا های بلند مثل صدای انفجار به وجود می آیند.
- این صدمات می توانند باعث پارگی پرده صماخ و یا صدمه به بافت های متصل کننده قطعات استخوانی بشود.

سه روش عمومی کنترل صدا را نام ببرید؟***
 کنترل مبتنی بر سازه شامل چند مورد میشود نام ببرید؟

کنترل صدا در منبع صوتی:

اصول کنترل صدا

- روش های عمومی کنترل صدا خود به سه گروه قابل تقسیم هستند:
 - کنترل مبتنی بر سازه یا پسیو
 - کنترل مبتنی بر دفاع یا اکتیو
 - حفاظت فردی
- کنترل مبتنی بر سازه شامل موارد زیر هستند:
 - کنترل در منبع صوتی
 - کنترل در مسیر و محیط انتشار صوت
 - کنترل از طریق ساخت پناهگاه و حفاظت فردی

چند راه کار برای کنترل صدا در منبع و منشاء صدا پیشنهاد کنید؟
 برای جلوگیری از تولید صدا در هنگام رنگ کردن چه پیشنهادی دارید؟
 دستگاه های هیدرولیکی چه مزیتی بر دستگاه های پنوماتیکی (بادی) دارند؟***

- بهبود و اصلاح دستگاه به منظور کاهش تولید صدا
- استفاده از دستگاه های کم صدا
- نصب وسایل کنترل صدا بر روی دستگاه ها
- استفاده از سامانه ای هیدرولیکی (فشار روغن) به جای سیستم های پنوماتیک (فشار بادی)
- استفاده از اره های اب صابونی به جای اره های انشی
- استفاده از موتور های درون سوز و انباری در آگزوز موتور ها
- استفاده از روش رنگ رزی غوطه وری به جای پاشش رنگ به کمک پیستوله

- کنترل صدا در منبع شامل موارد زیر است:
- انتخاب صحیح تجهیزات مناسب فرایند تولید.
- تعمیرات منظم و نحوه نصب صحیح تجهیزات.
- کنترل ارتعاشات تجهیزات.
- نصب تابلو دهنده های صدا بر روی تجهیزات.
- تعمیرات منظم و کار تجهیزات و بهینه سازی آن ها.
- مختصر کردن تجهیزات مولد صدای زبان آور.
- استفاده از روش های الکتریکی و الکترونیکی

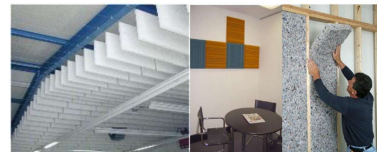
وجود سطوح بازتابش چه تاثیری بر شدت صدا در یک محیط دارد؟
ویژگی مشترک مواد جاذب صدا چیست؟
به چه مصالحی اکوستیک گفته میشود؟***



وجود سطوح بازتابش در اطراف منابع صوتی باعث می شود که شدت صوت به علت بازتابش مکرر به شدت افزایش یابد. که میزان افزایش شدت صدا به تعداد سطوح بازتابنده صدا در اطراف منبع صوتی بستگی دارد.

برای جلوگیری از بازتابش صدا از مواد جاذب صوت استفاده می شود. موادی که ضریب جذب صدای بالاتر از ۰/۴ داشته باشند به عنوان مصالح اکوستیک استفاده می شوند. مواد جاذب صوت در ویژگی تخلخل و چگالی کم مشابه هم دیگر اند.

در دیوارها با افزایش ضخامت دیوار ضریب جذب صدا در دیوار نیز افزایش می یابد.



شکل (۱۴) استفاده از جاذب های ورقه ای دیواری، سقفی و اویز



کنترل صدا در مسیر انتشار صوت

اگر نتوان صدا را در منبع صوت کنترل کرد مرحله بعد کنترل آن در مسیر انتشار است. تا به محیط ها دیگر منتقل نشود. اصولا این روش های کنترلی بر اساس دو خاصیت جذب صدا و جلوگیری از عبور صدا صورت می گیرند و شامل موارد زیر می باشند:

- مجزا کردن منابع صدا از محل کار
- جذب صدا به وسیله مواد جاذب صوت
- ایزوله کردن محیط کار
- استفاده از روش های الکترونیکی
- اتاق سازی برای کارگران



جلوگیری از عبور صدا از یک مکان به مکان دیگر چگونه امکان پذیر است؟
عایق های صوتی در کدام فرکانس ها کارایی کمتری دارند؟
ویژگی مواد نفوذ ناپذیر صدا چیست؟
تفاوت مواد جاذب صوت و مواد عایق صوت چیست؟***

عایق بندی صوتی

- برای جلوگیری از عبور صدا از یک مکان به مکان دیگر استفاده از دیواره عایق یا مانع امکان پذیر است. اکثر مواد دارای مقاومت در برابر عبور صدا از خود اند که به این ویژگی مقاومت صوتی گفته می شود.
- از دیوار های عایق برای جلوگیری از انتقال صدا از یک محیط به محیط دیگر استفاده می شود.
- عایق های صوتی در فرکانس پایین کارایی ضعیف تری دارند.
- هرچه ماده چگال تر باشد نسبت به صدا نفوذ پذیری کمتری دارد و بنابر این افت انتقال در آن ماده بالاتر خواهد بود.
- توجه داشته باشید که مواد کم چگال قدرت جذب بالایی دارند و مواد پرچگال قدرت منع بالایی دارند به عبارتی مانع عبور صدا می شوند.

مقاومت



چه هنگام استفاده از اتاقک صوتی برای کاهش اثرات صدا بر افراد پیشنهاد میشود؟
دیوار های اتاقک صوتی چه ویژگی مهمی دارد؟
شیشه و پنجره ی اتاقک های صوتی چه تفاوتی با پنجره های معمولی دارد؟***
اتاقک صوتی باید علاوه ساکت بودن دارای و مناسب باشد و لرزش و ارتعاش کمی داشته باشد.

اتاقک صوتی

- اتاقک سازی برای کارگر یک روش معمول و موثر برای کنترل صدا است. در صورتی که امکان اجرای موارد کنترل در منبع و یا مسیر انتشار نباشد و نتوان از وسایل حفاظت فردی استفاده کرد و در صورتی که به توان فرایند کاری را از فاصله ی دورتری هدایت کرد از اتاقک های کنترل صدا استفاده می شود.
- در اتاقک های صوتی کلیه دستگاه ها و ابزار ها ی کنترل فرایند کاری تعبیه شده است
- دیوار های این اتاقک ها از جنس مواد عایق و جاذب صوت است
- شیشه های این اتاقک ها دو جداره با لایه خلاء بوده تا کارگر دید مستقیم داشته باشد.
- این اتاقک ها باید دارای تهویه، روشنایی، دمای مناسب باشند و ارتعاشات محیط کاری به اتاقک صوتی وارد نشود.



انباره ها

مافلر و سایلنسر نام عمومی برای محفظه ها یا انباره های کنترل صدا است. که می توانند تراز صدای ناشی از خروج پرفشار یک گاز یا هوا را در خروجی دستگاه کاهش دهند

این وسایل به سه دسته کلی انباره های

- انبساطی
- جذبی
- پخشی

تقسیم می شوند. که اصول کاری این انباره ها بر اساس انبساط و جذب و پخش صدا است.

در این محفظه ها که انباره نامیده می شوند موج فشار گاز پس از ورود به انباره انرژی خود را به طرق مختلف از دست می دهد. و گاز خروجی دارای انرژی و شدت صدای کمتری خواهد بود. مانند انباری آگزوز در خودرو ها یا صدا خفه کن در تفنگ های تیرینی و ورزشی و انباره ها صنعتی برای کنترل صدای ابزای های بادی و

هنگام خروج گاز از آگزوز ماشین صدا ایجاد میشود برای کاهش صدا از چه وسیله ای استفاده میشود؟



ایا میشود هم زمان از چند وسیله محافظت شنوایی استفاده کرد؟***
استفاده نامرتب از وسایل حفاظت شنوایی چه مشکلاتی را ایجاد میکند؟

حفاظت فردی

- شما قبلا با روش های حفاظت فردی آشنا شدید اما بهتر است نکته زیر را نیز به خاطر بسپارید
- در برخی از موارد لازم است به طور هم زمان از چند روش حفاظتی استفاده کرد. برای مثال فرد و کارگر به صورت هم زمان هم از حفاظ تو گوشی و هم از حفاظ رو گوشی استفاده می کند.
- استفاده نامرتب از حفاظ شنوایی باعث می شود که کارایی حفاظ از آنچه برآورد شده کمتر شود. حتی ممکن است کارایی و فایده وسیله حفاظتی به یک پنجم نیز کاهش یابد.



مافلر و سایلنسر چیست؟
انواع انباره صوتی را نام ببرید؟***

