

گنجینہ جامع سوالات
بہداشت حرفہ ای
با پاسخ تشریحی

تالیف: مہران پور حسین
مہرداد علمی کہنہ شہری



علوم پزشکی سنا

مرجع تخصصی علوم پزشکی

سرشناسه	: پورحسین، مهران، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: گنجینه جامع سوالات بهداشت حرفه‌ای با پاسخ کاملاً تشریحی/ نویسندگان مهران پورحسین، مهرداد حلمی کهنه‌شهری.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات علمی سنا
مشخصات ظاهری	: ۶۰۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۷۸۴-۳-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۶۲۱ - ۶۲۳.
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	: بهداشت صنعتی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: ایمنی صنعتی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	: حلمی کهنه‌شهری، مهرداد، ۱۳۶۸ -
رده بندی کنگره	: LB۲۳۵۳/پ۸۷۱۴۶۴۹
رده بندی دیویی	: ۳۷۸/۱۶۶۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۶۹۴۷۰

انتشارات علمه سنا (مرجع تخصصی علوم پزشکی)

نام کتاب: گنجینه جامع سوالات بهداشت حرفه‌ای با پاسخ کاملاً تشریحی

نویسندگان: مهران پورحسین، مهرداد حلمی کهنه‌شهری.

ناشر: علمی سنا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۷۸۴-۳-۹

پست الکترونیک: elmisana@gmail.com

قیمت: ۳۹۰۰۰۰ ریال

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار،
به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان
که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است،
به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است
و سرکردانی و ترس در پناہشان به شجاعت می کرید،
و به پاس محبت های بی دریغ شان که هرگز فروکش نمی کند،
این مجموعه را به پدر و مادر عزیزمان تقدیم می کنیم...

مقدمه مولفین

با استعانت از خداوند متعال و در سایه عنایات حضرت ولی عصر (عج) تلاش نمودیم مجموعه ای از سوالات آزمون های دکتری و کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه ای تهیه کرده و در اختیار عزیزانی که قصد ادامه تحصیل در این رشته را دارند قرار دهیم.

می توان گفت که در آمادگی برای کنکور های ارشد و دکتری استفاده از کتابی که سوالات سال های گذشته را بصورت طبقه بندی شده و منطبق با مواد درسی آزمون ها یکجا جمع نموده است می تواند کمک شایانی در صرفه جویی در وقت و نیز در تمرکز داشته باشد. همچنین می توان با توجه به حجم سوالات هر بخش به اهمیت آن برای مطالعه بیشتر پی برد. این امر باعث شد تا اینجانبان در جمع آوری و تدوین چنین مجموعه ای کوشش کنیم.

کتابی که در اختیار شماست شامل تمامی سوالات تخصصی ده سال اخیر آزمون های وزارت بهداشت و وزارت علوم رشته مهندسی بهداشت حرفه ای بصورت طبقه بندی درس به درس همراه با پاسخ کاملا تشریحی میباشد که تک به تک مورد بررسی قرار گرفته اند. امید است این مجموعه بتواند رضایت عزیزانی که آن را تهیه نموده اند را جلب کند و در مسیر آمادگی این عزیزان برای کنکور مثمر ثمر باشد.

در پایان از تمامی عزیزانی که ما را در گردآوری این مجموعه یاری نمودند، به خصوص از آقای مهندس کلانتری و خانم مهندس ملک خانی کمال تشکر و سپاس را داریم و دست تمام دوستانی که را برای بهتر شدن آن به ما کمک کردند به گرمی می فشاریم و منتظر انتقادات سازنده شما برای بهتر شدن این مجموعه هستیم. امیدواریم توانسته باشیم گوشه ای از دین خود را به علم و رشته مهندسی بهداشت حرفه ای ادا کرده باشیم.

مهران پورحسین

مهرداد حلمی کهنه شهری

M-helmi@razi.tums.ac.ir

سوالات ۱۰ سال اخیر وزارت بهداشت و وزارت علوم

مشتمل بر :

ارشد تربیت مدرس ۱۳۸۵

ارشد تربیت مدرس ۱۳۸۶

ارشد تربیت مدرس ۱۳۸۹

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۸۳

ارشد وزارت بهداشت ۱۳۸۴

دکتری وزارت بهداشت ۱۳۸۵ اعزام به خارج

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۸۵

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۸۶

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۸۷

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۸۸

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۸۹

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۹۰

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۹۱

ارشد و دکتری وزارت بهداشت ۱۳۹۲

ارشد وزارت بهداشت ۱۳۹۳

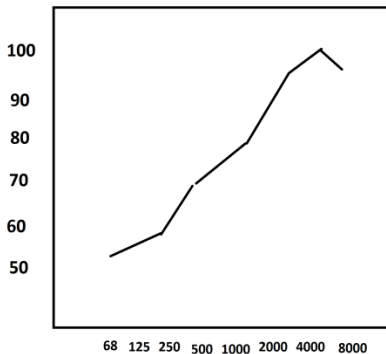
فهرست

- سوالات فصل (۱-۱) مفاهیم اساسی صوت..... ۱
- سوالات فصل (۱-۲) کمیات اندازه گیری صوت..... ۲
- سوالات فصل (۱-۳) انتشار صوت..... ۵
- سوالات فصل (۱-۴) وسایل و روشهای اندازه گیری صدا..... ۹
- سوالات فصل (۱-۵) اثرات صدا..... ۱۱
- سوالات فصل (۱-۶) کنترل صدا..... ۱۲
- سوالات فصل (۱-۷) مفاهیم اساسی ارتعاش..... ۲۰
- سوالات فصل (۱-۸) کمیات اندازه گیری ارتعاش..... ۲۳
- سوالات فصل (۱-۹) ارتعاش انسانی..... ۲۴
- سوالات فصل (۱-۱۰) ارزیابی و اندازه گیری ارتعاش..... ۲۶
- سوالات فصل (۱-۱۱) کنترل ارتعاش..... ۲۷
- پاسخنامه فصل (۱-۱) مفاهیم اساسی صوت..... ۳۱
- پاسخنامه فصل (۱-۲) کمیات اندازه گیری صوت..... ۳۲
- پاسخنامه فصل (۱-۳) انتشار صوت..... ۳۵
- پاسخنامه فصل (۱-۴) وسایل و روشهای اندازه گیری صدا..... ۳۸
- پاسخنامه فصل (۱-۵) اثرات صدا..... ۴۰
- پاسخنامه فصل (۱-۶) کنترل صدا..... ۴۱
- پاسخنامه فصل (۱-۷) مفاهیم اساسی ارتعاش..... ۴۸
- پاسخنامه فصل (۱-۸) کمیات اندازه گیری ارتعاش..... ۴۹
- پاسخنامه فصل (۱-۹) ارتعاش انسانی..... ۵۱
- پاسخنامه فصل (۱-۱۰) ارزیابی و اندازه گیری ارتعاش..... ۵۲
- پاسخنامه فصل (۱-۱۱) کنترل ارتعاش..... ۵۴
- سوالات فصل (۲-۱) مبانی نور و روشنایی..... ۵۷
- سوالات فصل (۲-۲) بینایی و روشنایی..... ۵۷
- سوالات فصل (۲-۳) مفاهیم روشنایی..... ۵۸
- سوالات فصل (۲-۴) منابع روشنایی طبیعی و مصنوعی..... ۶۱
- سوالات فصل (۲-۵) روشنایی داخلی..... ۶۳
- پاسخنامه فصل (۲-۱) مبانی نور و روشنایی..... ۶۷
- پاسخنامه فصل (۲-۲) بینایی و روشنایی..... ۶۷
- پاسخنامه فصل (۲-۳) مفاهیم روشنایی..... ۶۸
- پاسخنامه فصل (۲-۴) منابع روشنایی طبیعی و مصنوعی..... ۷۱
- پاسخنامه فصل (۲-۵) روشنایی داخلی..... ۷۴
- سوالات فصل (۳-۱) مقدمه و اصطلاحات پرتو..... ۷۸
- سوالات فصل (۳-۲) انواع پرتوها..... ۸۱
- سوالات فصل (۳-۳) برخورد پرتو با ماده..... ۸۳
- سوالات فصل (۳-۴) کمیت ها و یکاها..... ۸۴
- سوالات فصل (۳-۵) اثرات بیولوژیکی پرتوها..... ۸۵

۸۸	سوالات فصل (۳-۶) کنترل پرتوها.....
۹۰	پاسخنامه فصل (۳-۱) مقدمه و اصطلاحات پرتو.....
۹۴	پاسخنامه فصل (۳-۲) انواع پرتوها.....
۹۸	پاسخنامه فصل (۳-۳) برخورد پرتو با ماده.....
۹۹	پاسخنامه فصل (۳-۴) کمیت ها و یکاها.....
۱۰۱	پاسخنامه فصل (۳-۵) اثرات بیولوژیک پرتوها.....
۱۰۴	پاسخنامه فصل (۳-۶) کنترل پرتوها.....
۱۰۹	سوالات فصل (۴-۱) کلیات.....
۱۱۱	سوالات فصل (۴-۲) شاخص های حرارتی.....
۱۱۴	سوالات فصل (۳-۴) بیماری های ناشی از تنش های حرارتی.....
۱۱۴	سوالات فصل (۴-۴) کنترل شرایط جوی محیط کار.....
۱۲۳	پاسخنامه فصل (۴-۱) کلیات.....
۱۲۵	پاسخنامه فصل (۴-۲) شاخص های حرارتی.....
۱۳۱	پاسخنامه فصل (۴-۳) بیماری های ناشی از تنش های حرارتی.....
۱۳۱	پاسخنامه فصل (۴-۴) کنترل شرایط جوی محیط کار.....
۱۳۹	سوالات فصل (۵-۱) اصول کلی و کالیبراسیون.....
۱۴۸	سوالات فصل (۵-۲) روش های نمونه برداری.....
۱۶۰	سوالات فصل (۵-۳) تجزیه آلاینده ها.....
۱۷۳	پاسخنامه فصل (۵-۱) اصول کلی و کالیبراسیون.....
۱۸۱	پاسخنامه فصل (۵-۲) روش های نمونه برداری.....
۱۹۳	پاسخنامه فصل (۵-۳) تجزیه آلاینده ها.....
۲۰۶	سوالات فصل (۶-۱) اصول تهویه.....
۲۱۰	سوالات فصل (۶-۲) تهویه صنعتی.....
۲۱۳	سوالات فصل (۶-۳) هودهای مکندی موضعی.....
۲۱۵	سوالات فصل (۶-۴) هواکش ها.....
۲۱۷	سوالات فصل (۶-۵) پاک کننده ها.....
۲۳۹	پاسخنامه فصل (۶-۱) اصول تهویه.....
۲۴۲	پاسخنامه فصل (۶-۲) تهویه صنعتی.....
۲۴۵	پاسخنامه فصل (۶-۳) هودهای مکندی موضعی.....
۲۴۸	پاسخنامه فصل (۶-۴) هواکش ها.....
۲۵۰	پاسخنامه فصل (۶-۵) پاک کننده ها.....
۲۶۳	سوالات فصل (۷-۱) کلیات و مقدمات سم شناسی.....
۲۷۲	سوالات فصل (۷-۲) جابه جایی ترکیبات سمی (Biotransformation).....
۲۷۹	سوالات فصل (۷-۳) طبقه بندی عوامل شیمیایی.....
۲۸۴	سوالات فصل (۷-۴) گازها و بخارات.....
۲۸۷	سوالات فصل (۷-۵) فلزات سنگین.....
۲۹۶	سوالات فصل (۷-۶) حلال ها.....
۳۰۶	سوالات فصل (۷-۷) آفت کش ها و حشره کش ها.....

۳۱۵	پاسخنامه (فصل ۷-۱) کلیات و مقدمات سم شناسی
۳۲۵	پاسخنامه فصل (۷-۲) جابه جایی ترکیبات سمی (Biotransformation)
۳۳۰	پاسخنامه فصل ۷-۳ طبقه بندی عوامل شیمیایی
۳۳۵	پاسخنامه فصل (۷-۴) گازها و بخارات
۳۳۷	پاسخنامه فصل (۷-۵) فلزات سنگین
۳۴۳	پاسخنامه فصل (۷-۶) حلال ها
۳۵۰	پاسخنامه فصل (۷-۷) آفت کش ها و حشره کش ها
۳۵۷	سوالات فصل (۸-۱) اصطلاحات و مفاهیم
۳۶۱	سوالات فصل (۲-۸) اصولی کلی کنترل خطر
۳۶۵	سوالات فصل (۳-۸) مکانیک و ساختارها
۳۶۹	سوالات فصل (۴-۸) ایمنی برق
۳۷۳	سوالات فصل (۵-۸) ابزار و ماشین آلات
۳۷۸	سوالات فصل (۶-۸) ایمنی حریق و انفجار
۳۸۸	سوالات فصل (۷-۸) وسایل حفاظت فردی و تابلوها و تجهیزات حفاظت
۳۹۲	سوالات فصل (۸-۸) مهندسی ایمنی
۴۰۵	پاسخنامه فصل (۸-۱) اصطلاحات و مفاهیم اساسی در ایمنی
۴۰۸	پاسخنامه فصل (۲-۸) اصولی کلی کنترل خطر
۴۱۲	پاسخ فصل (۳-۸) مکانیک و ساختارها
۴۱۶	پاسخنامه فصل (۴-۸) ایمنی برق
۴۲۰	پاسخنامه فصل (۵-۸) ابزار و ماشین آلات
۴۲۵	پاسخنامه فصل (۶-۸) ایمنی حریق و انفجار
۴۳۷	پاسخنامه فصل (۷-۸) وسایل حفاظت فردی و تابلوها و تجهیزات حفاظت
۴۴۰	پاسخنامه فصل (۸-۸) مهندسی ایمنی
۴۵۳	سوالات فصل (۱-۹) بیومکانیک، کلیات ارگونومی سیستم انسان - ماشین
۴۶۵	سوالات فصل (۲-۹) حمل و نقل دستی بار و استانداردهای حدود مجاز آن
۴۷۰	سوالات فصل (۳-۹) فیزیولوژی کار
۴۸۳	سوالات فصل (۴-۹) آنتروپومتری و طراحی ایستگاه کار
۴۸۹	سوالات فصل (۵-۹) طراحی ابزار کار و اختلالات اسکلتی - عضلانی
۴۹۳	سوالات فصل (۶-۹) ارزیابی پوسچر و نوبت کاری
۵۰۰	پاسخنامه فصل (۱-۹) بیومکانیک، کلیات ارگونومی، سیستم انسان-ماشین
۵۰۹	پاسخنامه فصل (۲-۹) حمل و نقل دستی بار و استانداردهای حدود مجاز آن
۵۱۵	پاسخنامه فصل (۳-۹) فیزیولوژی کار
۵۲۸	پاسخنامه فصل (۴-۹) آنتروپومتری و طراحی ایستگاه کار
۵۳۵	پاسخنامه فصل (۵-۹) طراحی ابزار کار و اختلالات اسکلتی - عضلانی
۵۴۰	پاسخنامه فصل (۶-۹) ارزیابی پوسچر و نوبت کاری
۵۴۸	منابع و مأخذ

سوالات فصل (۱-۱) مفاهیم اساسی صوت



۱- شکل زیر مربوط به طیف صدای منتشره از یک دستگاه فن - گریز از مرکز است از مطالعه این نمودار چه نتیجه ای گرفته می شود؟ (ارشد ۸۵)

- الف) صدای منتشره از نوع باند پهن فرکانسی است.
 ب) صدای دستگاه فوق از نوع باند باریک و زیر است.
 ج) صدای منتشره از نوع صدای ضربه ای است.
 د) صدا به تدریج از مقدار کم شروع شده و ناگهان افزایش یافته است.

۲- در صورتی که دامنه فشار یک موج صوتی خالص ۲۰۰ میکروبار و امپدانس محیطی در دمای ۲۲ درجه، ۴۱۵ Mks.Rayls باشد، شدت موج صوتی چند وات بر متر مربع خواهد بود؟ (ارشد ۸۷)

الف) ۰/۴۸ ب) ۹۶/۳۸ ج) ۴۸/۱۷ د) ۰/۹۶

۳- میزان جذب امواج صوتی در هوا به کدامیک از کمیت های زیر بستگی دارد؟ (ارشد ۸۹)

الف) اکسیژن ب) رطوبت ج) گرما د) آلودگی

۴- در صورتی که حد پایینی فرکانس در $\frac{1}{3}$ اکتاو باند استاندارد برابر ۱۱۲۳ هرتز باشد، فرکانس مرکزی چند هرتز است؟ (ارشد ۹۱)

الف) ۱۸۵۸/۶ ب) ۱۵۸۸/۶ ج) ۱۲۶۰/۶ د) ۱۶۲۰/۶

۵- اگر معادله موج صوتی $P_{(x,t)} = 5 \sin(2\pi t + 50)$ باشد: (ارشد تربیت مدرس ۸۹)

الف) $5 = P_{max}$ ب) $5/\sqrt{2} = P_{max}$ ج) $5\sqrt{2} = P_{rms}$ د) $5 = P_{rms}$

۶- جهت کنترل صدای منتشره از خروجی ها (Gas-Jets Nozzles) کدامیک از شرایط زیر باید برقرار باشد؟ (دکتری ۸۸)

- الف) افزایش و بی جریان بدون تغییر در تعداد روزنه ها
 ب) افزایش تعداد روزنه ها بدون تغییر در دبی جریان
 ج) کاهش تعداد روزنه ها همراه با افزایش دبی
 د) کاهش سرعت هوای عبوری همراه با افزایش تعداد روزنه ها

۷- توان صوتی منتشره از موتورهای الکتریکی به کدام عامل بستگی دارد؟ (دکتری ۸۸)

الف) ثابت دور موتور ب) فرکانسهای اکتاوی ج) فشار صوتی منتشر شده د) قدرت موتور



۸- یکی از وسایل اصلی منتشر کننده صدا در صنعت انواع چرخ دنده است. اولین قدم در تعیین کیفیت صدای منتشر از این وسیله تعیین فرکانس اصلی صدای چرخ دنده در هر دوران است. فرکانس اصلی صدا از رابطه $\frac{KN}{60}$ بر حسب هرتز بدست می آید، در این رابطه N کدام است؟ (دکتری ۸۸)

الف) سرعت دوران شفت
ب) تعداد دنده ها
ج) عدد ثابت که به نوع چرخ بستگی دارد
د) تعداد هارمونیک های منتشره

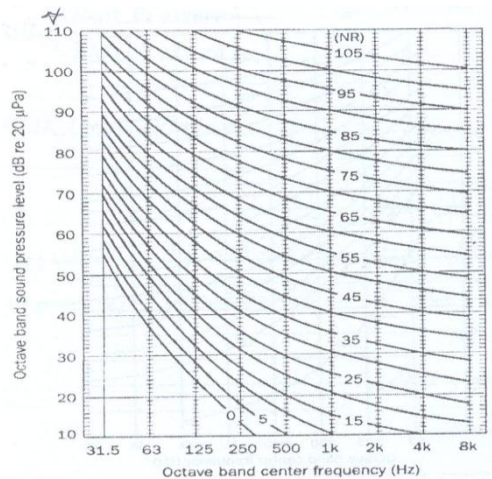
سوالات فصل (۱-۲) کمیات اندازه گیری صوت

۹- اگر صدای یک دستگاه با توجه به صدای زمینه، ۹۳/۹۸ دسیبل و هنگام خاموشی دستگاه ۸۵ dB باشد، صدای ناشی از دستگاه چند دسی بل است؟ (ارشد ۸۰)

الف) ۹۳/۶
ب) ۹۳/۴
ج) ۹۴/۲
د) ۹۳/۲

۱۰- از اندازه گیری صدا در یک اتاق اداری نتایج زیر به دست آمده است، تعیین کنید صدای زمینه معادل چند NC است؟ (ارشد ۸۴)

تراز فشار صوت (dB)	فرکانس مرکزی
۵۱	۶۳
۵۵	۱۲۵
۵۸	۲۵۰
۶۰	۵۰۰
۵۶	۱K
۵۲	۲K
۵۰	۴K
۴۸	۸K



۶۲(د)

۵۸(ج)

۶۰(ب)

۵۰(الف)

۱۱- بلندی صدا (Loudness) تابعی از کدامیک از گزینه های زیر است؟ (ارشد ۸۵)

ب) توان منبع صوتی

الف) فشار هوای محیط

د) جهت باد

ج) حساسیت گوش

۱۲- در صورتی که تراز فشار صوت اندازه گیری شده در باند اکتاوی و اندیس بلندی هر یک (Li)

مطابق جدول زیر باشد بلندی صدا چند سون می باشد؟ (ارشد ۸۸)

۴۴(د)

۶۹(ج)

۵۱(ب)

۴۰/۵(الف)



پاسخنامه فصل (۱-۱) مفاهیم اساسی صوت

۱- گزینه: (الف)

سطح سوال : متوسط

اصوات با باند پهن در یک پهنه وسیع فرکانسی منتشر می شوند که صدای ماشین های مرکب و موتورهای درون سوز، آسیاب ها و میکسرها از این نوع اند.

اصوات با باند باریک در یک پهنه باریک فرکانسی منتشر می شوند. مانند: زنگ اخبار، بوق و سوت

۲- گزینه: (د)

سطح سوال : آسان

نیروی وارد بر واحد سطح را فشار صوت گویند که واحد آن پاسکال یا میکروبار است. هر پاسکال برابر ۱۰ میکروبار می باشد.

$$I = \frac{P^2}{\rho C} = 0.96$$

I: شدت صوت W/m^2

PC: امپدانس صوتی هوا که ۴۱۵ می باشد

P: فشار برحسب Pa یا N/m^2

۳- گزینه: (ب)

سطح سوال : متوسط

رطوبت نسبی هوا و امپدانس طبیعی هوا ناشی از توده هوای مسیر عبوری و درجه حرارت هوا است. این عامل می تواند اثر کاهش دهنده در تراز فشار صوت عبوری داشته باشد.

۴- گزینه: (ج)

سطح سوال : متوسط

$$f_c = 1.12 f_n = 1.12 \times 1123 \approx 1260 \text{ در } \frac{1}{3} \text{ اکتاو باند}$$

f_c : فرکانس مرکزی

f_n : فرکانس حد پایین

۵- گزینه: (الف)

سطح سوال : آسان

با توجه به فرمول کلی موج صوتی که $P = P_{max} \sin(\omega t + \varphi)$ می باشد بنابراین با مشاهده روی سوال نتیجه می گردد که $P_{max} = 5$ می باشد.

۶- گزینه: (ب)

سطح سوال : سخت

دستور العمل های اساسی کنترل صدا برای موتورهای جت یا توربین های بخار به ترتیب اولویت:

(۱) کاهش سرعت هوای مورد نظر با تغییر محل نازل و نزدیک کردن آن به ناحیه مورد نظر

(۲) به کار بردن چند نازل اضافی بصورت توام که موجب کاهش سرعت و فشار مورد نیاز می شود

(۳) نصب صافی روی نازل ها و یا افزایش تعداد روزنه ها بدون تغییر دبی

۷- گزینه: (د)

سطح سوال : متوسط

توان صوتی مقدار انرژی صوتی است که در واحد زمان از منبع صوتی ایجاد می گردد و توان صوتی منتشره از موتورهای الکتریکی در ارتباط مستقیم با قدرت موتور می باشد.

۸- گزینه: (الف)

سطح سوال : سخت



با توجه به وجود سروصدا چرخ دنده ها در صنعت که قطعات انتقال دهنده نیرو در تجهیزات صنعتی می باشند. نیاز به کنترل صدای آنها احساس می شود. فرکانس اصلی درگیری چرخ دنده ها از فرمول زیر محاسبه می گردد.

$$f = \frac{KN}{60}$$

K: تعداد دندانه های چرخ دنده

N: سرعت دوران شفت

پاسخنامه فصل (۱-۲) کمیات اندازه گیری صوت

سطح سوال : آسان

۹- گزینه: (ب)

با دست داشتن تراز فشار صدای کلی (LP_T) و تراز فشار صدای زمینه (LP_B) به آسانی و با فرمول زیر صدای منبع (LP_S) بدست می آید:

$$LP_S = 10 \log \left[10^{\frac{LP_T}{10}} - 10^{\frac{LP_B}{10}} \right] = 10 \log [10^{9.4} - 10^{8.5}] = 93.4 \text{ dB}$$

سطح سوال : سخت

۱۰- گزینه: (ج)

با توجه به منحنی های NC که شکل آن برای یک اکتوایند ارائه شده است و با توجه به این که صدای زمینه را در فرکانس ۵۰۰ هرتز می سنجد، در شکل فرکانس ۵۰۰ هرتز را به تراز فشار معادل آن که در جدول داده شده ۶۰ دسی بل است. به هم وصل می کنیم که عدد ۵۸ بدست می آید.

سطح سوال : آسان

۱۱- گزینه: (ج)

برای اندازه گیری مقادیر صوت از کمیات لگاریتمی استفاده می شود ولی شنونده نسبت به مقادیر برابر صدا در فرکانسهای مختلف درک یکسانی ندارد. به همین منظور کمیت دیگری به عنوان بلندی تعریف می شود که به احساس شنونده بستگی دارد. واحد بلندی سون و واحد تراز بلندی فون می باشد.

$$SL = 33.2 \text{ Log } S + 40$$

S: بلندی بر حسب سون

SL: تراز بلندی بر حسب فون

سطح سوال : متوسط

۱۲- گزینه: (ب)

برای اندازه گیری مقادیر صوت از کمیات لگاریتمی استفاده می شود ولی شنونده نسبت به مقادیر برابر صدا در فرکانسهای مختلف درک یکسانی ندارد. به همین منظور کمیت دیگری به عنوان بلندی تعریف می شود که به احساس شنونده بستگی دارد. واحد بلندی سون و واحد تراز بلندی فون می باشد.

$$S_t = I_m(1 - K) + \sum_1^n I_i = 51$$

S_t : بلندی مجموع بر حسب سون

I_m : بلندی حداکثر

I_i : مقادیر بلند صوت

K: فاکتور توزین باند صوتی که برای یک اکتوایند ۰/۳ و برای یک سوم اکتوایند ۰/۱۵ است.

سطح سوال : متوسط

۱۳- گزینه: (الف)