



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته معدن  
گروه مواد و فراوری  
شاخه فنی و حرفه‌ای  
پایه دهم دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنرجو - ۲۱۰۵۴۶

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

عباس شرفی، مهدی حمیدی، هانی محمدیانی، حسن مخلصیان

(اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) -

حسین وهابی (طراح جلد و صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش

(شهید موسوی) تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶،

کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وب‌گاه: www.chap.sch.ir:

www.irtextbook.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده

مخصوص کرج- خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱،

دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۵

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات  
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل  
نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (قدس سرّه الشریف)



|    |   |
|----|---|
| ۱  | فصل اول : علوم پایه   |
| ۲  | روابط ریاضی   |
| ۷  | روابط فیزیک   |
| ۹  | جدول تناوبی عناصرها   |
| ۱۰ | ثابت تفکیک اسیدها و بازها   |
| ۱۲ | مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف  |
| ۱۳ | فصل دوم: آئین نامه ها، مقررات و دستورالعمل ها                                   |
| ۱۴ | آئین نامه وسایل حفاظت فردی  |
| ۱۷ | نکات ایمنی در هنگام کار با کپسول های اکسیژن                                     |
| ۱۹ | دستورالعمل های قبل، حین و بعد از بروز آتش سوزی                                  |
| ۲۰ | دستورالعمل امداد و نجات در معادن  |
| ۲۲ | آئین نامه نحوه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار                                     |
| ۲۶ | دستورالعمل سرویس و نگهداری ماشین آلات معدنی                                     |
| ۳۰ | مجموعه مقررات ایمنی، به هنگام راه اندازی ماشین آلات معدنی                       |
| ۳۱ | دستورالعمل سرویس و نگهداری بعضی از انواع ماشین آلات معدنی                       |
| ۳۳ | فصل سوم: علائم و استانداردها  |
| ۳۴ | طبقه بندی فرکانس  |
| ۳۵ | جدول انواع علائم نقشه   |
| ۳۸ | درجه کارآیی و اسلامپ برای بتن های با حداکثر قطر سنگ دانه بندی ۱۹ تا ۳۸ میلی متر |
| ۳۹ | اسلامپ های توصیه شده برای انواع مختلف اعضای ساختمانی                            |
| ۳۹ | الزامات مربوط به شرایط محیطی ویژه   |
| ۴۰ | استانداردهای انواع بارگیرها با توجه به نوع کاربری                               |
| ۴۳ | جداول استاندارد انواع روغن  |
| ۴۵ | فصل چهارم: ایمنی، بهداشت و ارگونومی   |
| ۵۷ | فصل پنجم: شایستگی های غیرفنی و توسعه حرفه ای                                    |
| ۵۸ | شایستگی های غیرفنی و توسعه حرفه ای  |
| ۵۹ | جدول دروس رشته معدن   |
| ۶۰ | منابع   |

هنرجوی گرامی کتاب همراه هنرجو از جمله اجزای بسته آموزشی است که در نظام جدید آموزشی برای شما طراحی و تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل محتواهای مرتبط و استخراج شده از دروس دیگر رشته تحصیلی شما می باشد تا به جای حفظ کردن آنها، با مراجعه به این کتاب از آن مطالب برای انجام فعالیت های کارگاهی و حل مسائل استفاده نمایید. در این صورت دیگر نیازی به مراجعه به کتاب های درسی متعدد حین انجام کار نیست و وابستگی شما به کتاب درسی کم می شود.

با توجه به اینکه کتاب همراه هنرجو برای کل رشته تدوین می شود، موجب پیوند خوردن دروس و مطالب در ذهن شما در پایه های مختلف تحصیلی می گردد. کتاب همراه هنرجو دارای کاربرد واقعی در دنیای کار است و براساس نیازهای بازار کار (فعلی و آتی) و ارتقای توان کارآفرینی در آموزش فنی و حرفه ای تألیف شده است.

بهبود زمان یاددهی-یادگیری، ایجاد فرصت برای پیوند نظر و عمل، کاهش حجم کتاب های درسی، کاهش اضطراب در ارزشیابی، استانداردسازی و ایجاد زبان مشترک و کمک به تحقق شایستگی های مادام العمر فنی و حرفه ای از ویژگی های دیگر کتاب همراه هنرجو است.

قطع کتاب به گونه ای در نظر گرفته شده است تا امکان جابه جایی آسان برای شما فراهم باشد و بتوانید در محیط های مختلف آموزشی و حتی محیط کار از آن استفاده نمایید.

از محتوای این کتاب ارزشیابی صورت نمی گیرد، بلکه می توانید از اطلاعات مندرج در کتاب برای حل مسائل و انجام فعالیت های تعیین شده استفاده نمایید.

**دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش**

# فصل ۱

## علوم پایه

## نسبت و تناسب

۱ در حالت کلی، دو نسبت  $a$  به  $b$  و  $c$  به  $d$  مساوی‌اند، هرگاه برای یک عدد مانند  $k$  داشته باشیم:

$$c = kd \text{ و } a = kb \text{ یا } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

۲ اگر  $a$  و  $b$  مقادیر متناظر دو کمیت باشند که با هم رابطه معکوس دارند، مقدار  $k = a \times b$  ثابت است و اگر  $c$  و  $d$  دو مقدار متناظر دیگر از همین کمیت باشند، داریم:

$$a = \frac{k}{b} \text{ و } c = \frac{k}{d} \text{ یا } k = a \times b = c \times d$$

## ۳ خواص عملیات:

در عبارت‌های زیر، فرض بر آن است که مخرج‌ها مخالف صفر هستند.

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| $\frac{a}{b} = \frac{ca}{cb} \quad (c \neq 0)$    | $c \times \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$            | $\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$ |
| $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$       | $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$     |                                      |
| $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$ | $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$ |                                      |

تساوی  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  معادل است با  $a \times d = b \times c$

## درصد و کاربردهای آن

۱ معادله درصد: رابطه بین مقدار اولیه، درصدی از مقدار اولیه و مقدار نهایی را نشان می‌دهد.

$$b = x \times a$$

$\swarrow$  مقدار نهایی       $\searrow$  مقدار اولیه  
 $\downarrow$   
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

$$\% ۱۰۰ = \frac{\text{میزان تفاوت در مقدار}}{\text{مقدار اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{\text{مقدار اولیه} - \text{مقدار نهایی}}{\text{مقدار اولیه}} \times ۱۰۰$$

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

درصد تغییر می‌تواند منفی هم باشد که به معنای کاهش است.



## واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

### ۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

- $1 \text{ (mm) میلی‌متر} = 25/4 \text{ (cm) سانتی‌متر} = 2/54 \text{ (in) اینچ}$   
 $1 \text{ (in) اینچ} = 12 \text{ (ft) فوت}$   
 $1 \text{ (cm) سانتی‌متر} \approx 90 \text{ (in) اینچ} = 36 \text{ (ft) فوت} = 3 \text{ (yd) یارد}$   
 $1 \text{ (m) متر} = 1609/344 \text{ (in) اینچ} = 63360 \text{ (ft) فوت} = 5280 \text{ (mil) مایل خشکی}$   
 $1 \text{ (m) متر} \approx 1853 \text{ فوت} \approx 6080 \text{ مایل دریایی}$   
 $1 \text{ مایل خشکی} \approx 1/15$

| ضریب تبدیل<br>(با تقریب کمتر از ۰/۰۱) | به        | برای تبدیل از |
|---------------------------------------|-----------|---------------|
| ۱/۶۱                                  | کیلومتر   | مایل          |
| ۲/۵۴                                  | سانتی‌متر | اینچ          |
| ۰/۳۱                                  | متر       | فوت           |
| ۰/۹۱                                  | متر       | یارد          |
| ۰/۶۲                                  | مایل      | کیلومتر       |
| ۰/۳۹                                  | اینچ      | سانتی‌متر     |
| ۳/۲۸                                  | فوت       | متر           |
| ۱/۰۹                                  | یارد      | متر           |

### ۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

- $1 \text{ (g) گرم} \approx 28 \text{ (oz) اونس}$   
 $1 \text{ (kg) کیلوگرم} \approx 450 \text{ (oz) اونس} = 16 \text{ (lb) پوند}$   
 $1 \text{ (kg) کیلوگرم} \approx 2200 \text{ (T) تن}$   
 $1 \text{ (oz) اونس} \approx 0/35 \text{ (g) گرم}$   
 $1 \text{ (lb) پوند} \approx 35/27 \text{ (oz) اونس}$   
 $1 \text{ (lb) پوند} \approx 0/45 \text{ (kg) کیلوگرم}$

### ۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

- $1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} = 5 \text{ (tsp) قاشق چایخوری}$   
 $1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} = 15 \text{ (tbsp) قاشق سوپ‌خوری}$   
 $1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} = 240 \text{ (c) فنجان}$

## توان رسانی و ریشه گیری

۱ قوانین مربوط به توان رسانی

|                           |                             |  |
|---------------------------|-----------------------------|--|
| $(ab)^n = a^n \cdot b^n$  | $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$ | $a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$<br>$a^1 = a$        |
| $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ | $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$    | $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ |

۲ اتحادهای جبری

اتحاد مربع دو جمله‌ای

اتحاد مزدوج

اتحاد جمله مشترک

۳ معادله درجه دوم

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

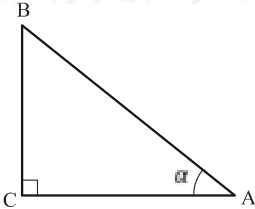
$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه ندارد} \end{cases}$$

## مثلثات

۱ یکی از حالات تشابه دو مثلث، تساوی زاویه‌های آن دو مثلث می‌باشد.

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$



۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  زاویه تند  $\alpha$  را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه روی زاویه } \alpha}{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha} = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{AC}{AB}$$

۴ جدول نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های  $0^\circ$  و  $30^\circ$  و  $45^\circ$  و  $60^\circ$  و  $90^\circ$ :

| زاویه $\alpha$<br>نسبت مثلثاتی | $0^\circ$ | $30^\circ$                                | $45^\circ$           | $60^\circ$           | $90^\circ$ |
|--------------------------------|-----------|---|----------------------|----------------------|------------|
| $\sin \alpha$                  | ۰         | $\frac{1}{2}$                             | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | ۱          |
| $\cos \alpha$                  | ۱         | $\frac{\sqrt{3}}{2}$                      | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | ۰          |
| $\tan \alpha$                  | ۰         | $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ | ۱                    | $\sqrt{3}$           | $\infty$   |
| $\cot \alpha$                  | $\infty$  | $\sqrt{3}$                                | ۱                    | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | ۰          |

۵ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

ب)  $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$

الف)  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

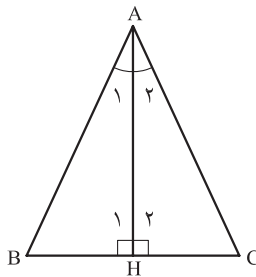
۶ محیط و مساحت دایره:

$S = \pi r^2$  (شعاع  $r$ ) مساحت دایره

$P = 2\pi r$  (شعاع  $r$ ) محیط دایره

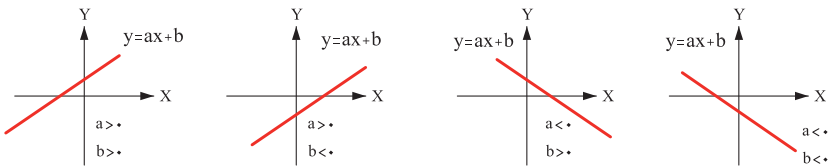
۷ در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} A_1 = A_2 \Rightarrow \text{AH نیمساز زاویه A است} \\ H_1 = H_2 = 90^\circ \Rightarrow \text{AH بر BC عمود است} \\ BH = HC \Rightarrow \text{AH منصف ضلع BC است} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{AH عمود منصف BC است}$$

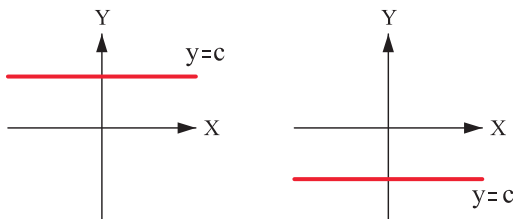


نمودار تابع خاص

۱ نمودار تابع خطی:



۲ نمودار تابع ثابت:



| کاربرد                               | فرمول<br>(معادله، رابطه)  | کاربرد                                   | فرمول<br>(معادله، رابطه)  |
|--------------------------------------|---|--|---|
| نیروی وزن                            | $g = \frac{w}{m} \rightarrow w = mg$                              | بازه زمانی                               | $\Delta t = t_f - t_i$  |
| بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی          | $f_{s(max)} = \mu_s N$  | جابجایی                                  | $\Delta x = x_f - x_i$  |
| نیروی اصطکاک جنبشی                   | $f_k = \mu_k N$   | سرعت متوسط                               | $\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ |
| شدت جریان الکتریکی متوسط             | $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$                                   | رابطه مکان زمان حرکت یکنواخت             | $x = vt + x_i$  |
| قانون اهم                            | $R = \frac{V}{I}$   | شتاب متوسط                               | $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$                               |
| مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت    | $R = \frac{\rho L}{A}$  | شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت           | $a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$                           |
| انرژی الکتریکی مصرفی                 | $U = I^2 R t$   | رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت        | $v = v_i + at$  |
| توان مصرفی                           | $P = I^2 R$ و $P = \frac{U}{t}$<br>$P = VI$ و $P = \frac{V^2}{R}$ | سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت          | $\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$                                     |
| جریان مقاومت‌های متوالی (سری)        | $I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$  | رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت | $v_f^2 - v_i^2 = 2a(x - x_i)$                                       |
| ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)        | $V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$  | رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت     | $\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2}at^2 + v_i t$                    |
| مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری) | $R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$  | قانون دوم نیوتن                          | $\bar{a} = \frac{\bar{F}}{m}$                                       |

| کاربرد                                     | فرمول<br>(معادله، رابطه)  |
|--|---|
| جریان مقاومت‌های موازی                     | $I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$  |
| ولتاژ مقاومت‌های موازی                     | $V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$  |
| مقاومت معادل مقاومت‌های موازی              | $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$              |
| فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس | $P = \frac{F}{A}$   |
| اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن              | $P_1 - P_2 = +\rho g \Delta h$  |
| فشار یک نقطه شاره ساکن                     | $P = \rho g \Delta h + P_{atm}$   |
| اصل پاسکال                                 | $P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$                       |
| چگالی                                      | $\rho = \frac{m}{V}$  |
| چگالی نسبی                                 | $d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$   |
| رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت | $F = \frac{9}{5}\theta + 32$  |
| رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلون     | $T = \theta + 273$  |
| رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلون   | $T = (F + 459) \div 1.8$  |
| مقدار گرمای داده شده به یک جسم             | $Q = mC(\theta_f - \theta_i) = mC\Delta\theta$                                  |
| تعادل گرمایی                               | $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$   |
| گرمای منتقل شده از طریق رسانش              | $Q = \frac{KA\theta(T_2 - T_1)}{L} = \frac{KA\Delta T}{L}$                      |
| انبساط خطی                                 | $L_f - L_i = \alpha L_i \Delta\theta$<br>$L_f = L_i(1 + \alpha \Delta\theta)$   |
| انبساط سطحی                                | $A_f - A_i = 2\alpha A_i \Delta\theta$<br>$A_f = A_i(1 + 2\alpha \Delta\theta)$ |
| انبساط حجمی                                | $V_f - V_i = 3\alpha V_i \Delta\theta$<br>$V_f = V_i(1 + 3\alpha \Delta\theta)$ |

# جدول تناوبی عناصر

جدول تناوبی عناصر

| عدد اتمی | عمر | جرم اتمی میانگین | فلز | شبه فلز | نافلز | جامد | مایع | گاز | 1A | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 8A | 9A | 10A | 11A | 12A | 13A | 14A | 15A | 16A | 17A | 18A |
|----------|-----|------------------|-----|---------|-------|------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1        | 1   | 1.008            | H   |         |       |      |      |     | H  | He | Li | Be | B  | C  | N  | O  | F  | Ne  | Na  | Mg  | Al  | Si  | P   | S   | Cl  | Ar  |
| 2        | 2   | 4.003            | He  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3        | 3   | 6.941            | Li  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4        | 4   | 9.012            | Be  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 5        | 5   | 10.81            | B   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 6        | 6   | 12.01            | C   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 7        | 7   | 14.01            | N   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 8        | 8   | 16.00            | O   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 9        | 9   | 18.99            | F   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 10       | 10  | 20.18            | Ne  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 11       | 11  | 22.99            | Na  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 12       | 12  | 24.31            | Mg  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 13       | 13  | 26.98            | Al  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 14       | 14  | 28.09            | Si  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 15       | 15  | 30.97            | P   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 16       | 16  | 32.07            | S   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 17       | 17  | 35.45            | Cl  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 18       | 18  | 39.95            | Ar  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 19       | 19  | 39.10            | K   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 20       | 20  | 40.08            | Ca  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 21       | 21  | 44.96            | Sc  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 22       | 22  | 47.88            | Ti  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 23       | 23  | 50.94            | V   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 24       | 24  | 52.00            | Cr  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 25       | 25  | 54.94            | Mn  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 26       | 26  | 55.94            | Fe  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 27       | 27  | 58.93            | Co  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 28       | 28  | 58.93            | Ni  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 29       | 29  | 63.55            | Cu  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 30       | 30  | 65.39            | Zn  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 31       | 31  | 69.72            | Ga  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 32       | 32  | 72.64            | Ge  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 33       | 33  | 74.92            | As  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 34       | 34  | 78.96            | Se  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 35       | 35  | 79.90            | Br  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 36       | 36  | 83.80            | Kr  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 37       | 37  | 85.47            | Rb  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 38       | 38  | 87.62            | Sr  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 39       | 39  | 89.90            | Y   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 40       | 40  | 91.22            | Zr  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 41       | 41  | 92.91            | Nb  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 42       | 42  | 95.94            | Mo  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 43       | 43  | 97.90            | Tc  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 44       | 44  | 101.07           | Ru  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 45       | 45  | 101.07           | Rh  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 46       | 46  | 106.42           | Pd  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 47       | 47  | 107.87           | Ag  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 48       | 48  | 112.41           | Cd  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 49       | 49  | 114.82           | In  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 50       | 50  | 118.71           | Sn  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 51       | 51  | 121.76           | Sb  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 52       | 52  | 127.76           | Te  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 53       | 53  | 126.91           | I   |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 54       | 54  | 131.29           | Xe  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 55       | 55  | 132.91           | Ra  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 56       | 56  | 137.33           | Ac  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 57       | 57  | 140.91           | La  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 58       | 58  | 140.91           | Ce  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 59       | 59  | 144.24           | Pr  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 60       | 60  | 144.91           | Nd  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 61       | 61  | 147.08           | Pm  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 62       | 62  | 150.36           | Sm  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 63       | 63  | 151.96           | Eu  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 64       | 64  | 157.25           | Gd  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 65       | 65  | 158.93           | Tb  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 66       | 66  | 162.50           | Dy  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 67       | 67  | 164.93           | Ho  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 68       | 68  | 167.26           | Er  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 69       | 69  | 174.97           | Tm  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 70       | 70  | 175.04           | Yb  |         |       |      |      |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

## ثابت تفکیک اسیدها ( $K_a$ ) و بازها ( $K_b$ )

**توجه:** در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگتر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

| نام اسید           | فرمول شیمیایی                      | ثابت تفکیک ( $K_a$ ) | نام اسید           | فرمول شیمیایی                             | ثابت تفکیک ( $K_a$ )  |
|--------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------|---|-----------------------|
| پرکلریک اسید       | $\text{HClO}_4$                    | اسید قوی             | فسفریک اسید        | $\text{H}_3\text{PO}_4$                   | $6.9 \times 10^{-2}$  |
| سولفوریک اسید      | $\text{H}_2\text{SO}_4$            | اسید قوی             | کلرو استیک اسید    | $\text{CH}_2\text{ClCO}_2\text{H}$        | $1.3 \times 10^{-2}$  |
| هیدرویدیک اسید     | $\text{HI}$                        | اسید قوی             | سیتریک اسید        | $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$          | $7.4 \times 10^{-4}$  |
| هیدروکلریک اسید    | $\text{HCl}$                       | اسید قوی             | هیدروفلوئوریک اسید | $\text{HF}$                               | $6.3 \times 10^{-4}$  |
| نیتریک اسید        | $\text{HNO}_3$                     | اسید قوی             | نیتریک اسید        | $\text{HNO}_2$                            | $5.6 \times 10^{-4}$  |
| تری کلرواستیک اسید | $\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H}$  | $2.2 \times 10^{-1}$ | بنزوئیک اسید       | $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ | $6.2 \times 10^{-5}$  |
| کرومیک اسید        | $\text{H}_2\text{CrO}_4$           | $1.8 \times 10^{-1}$ | استیک اسید         | $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$          | $1.7 \times 10^{-5}$  |
| یدیک اسید          | $\text{HIO}_3$                     | $1.7 \times 10^{-1}$ | کربنیک اسید        | $\text{H}_2\text{CO}_3$                   | $4.5 \times 10^{-7}$  |
| اگزالیک اسید       | $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$   | $5.6 \times 10^{-1}$ | هیدروسولفوریک اسید | $\text{H}_2\text{S}$                      | $8.9 \times 10^{-8}$  |
| فسفرو اسید         | $\text{H}_3\text{PO}_3$            | $5 \times 10^{-2}$   | هیپوکلرو اسید      | $\text{HClO}$                             | $4 \times 10^{-8}$    |
| دی کلرواستیک اسید  | $\text{CHCl}_2\text{CO}_2\text{H}$ | $4.5 \times 10^{-2}$ | بوریک اسید         | $\text{H}_3\text{BO}_3$                   | $5.4 \times 10^{-10}$ |
| سولفورو اسید       | $\text{H}_2\text{SO}_3$            | $1.4 \times 10^{-2}$ |                    |   |                       |

| نام باز          | فرمول شیمیایی                     | ثابت تفکیک ( $K_b$ ) | نام باز       | فرمول شیمیایی                     | ثابت تفکیک ( $K_b$ )  |
|------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------|
| پتاسیم هیدروکسید | $\text{KOH}$                      | باز قوی              | بوتیل آمین    | $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ | $4 \times 10^{-4}$    |
| سدیم هیدروکسید   | $\text{NaOH}$                     | باز قوی              | تری متیل آمین | $(\text{CH}_3)_3\text{N}$         | $6.3 \times 10^{-5}$  |
| باریم هیدروکسید  | $\text{Ba(OH)}_2$                 | باز قوی              | آمونیاک       | $\text{NH}_3$                     | $1.8 \times 10^{-5}$  |
| کلسیم هیدروکسید  | $\text{Ca(OH)}_2$                 | باز قوی              | پیریدین       | $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$    | $1.7 \times 10^{-9}$  |
| دی متیل آمین     | $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$        | $5.4 \times 10^{-4}$ | آنیلین        | $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ | $7.4 \times 10^{-10}$ |
| اتیل آمین        | $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ | $4.5 \times 10^{-4}$ |               |                                   |                       |



| فاز پخش شونده | فاز پخش کننده | نوع کلویید   | حالت فیزیکی | نام کلویید   | نمونه‌ها                                    |
|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---|
| گاز           | گاز           | -            | -           | -            | -   |
|               | مایع          | گاز در مایع  | مایع        | کف           | کف صابون                                    |
|               | جامد          | گاز در جامد  | جامد        | کف جامد      | سنگ پا، یونالیت                             |
| مایع          | گاز           | مایع در گاز  | گاز         | آیروسول مایع | مه، افشانه‌ها<br>(اسپری‌ها)                 |
|               | مایع          | مایع در مایع | مایع        | امولسیون     | شیر، کره، مایونز                            |
|               | جامد          | مایع در جامد | جامد        | ژل           | ژله، ژل موی سر                              |
| جامد          | گاز           | جامد در گاز  | گاز         | آیروسول جامد | دود، غبار                                   |
|               | مایع          | جامد در مایع | مایع        | سول          | رنگ‌های روغنی،<br>چسب مایع                  |
|               | جامد          | جامد در جامد | جامد        | سول جامد     | سرامیک، شیشه<br>رنگی، یاقوت،<br>لعل، فیروزه |

## مقاومت قطعات در بارگذاری های مختلف

| نوع بارگذاری  | شکل بارگذاری  | تنش در قطعه  | حداکثر جابجایی در قطعه   |
|---|---|--|--|
| کششی  |  | تنش کششی در بارگذاری کششی<br>= $\frac{\text{نیروی کششی}}{\text{سطح مقطع}}$                       | جابجایی در بارگذاری کششی<br>= $\frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$                                      |
| فشاری   |  | تنش فشاری در بارگذاری فشاری<br>= $\frac{\text{نیروی فشاری}}{\text{سطح مقطع}}$                    | جابجایی در بارگذاری فشاری<br>= $\frac{\text{نیروی} \times \text{طول}}{\text{سفتی جنس} \times \text{سطح مقطع}}$                                     |
| برشی  |  | تنش برشی در بارگذاری برشی<br>= $\frac{\text{نیروی برشی}}{\text{سطح مقطع}}$                       | ---  |
| خمشی  |  | = حداکثر تنش قطعه بارگذاری خمشی<br>= $\frac{\text{طول} \times \text{نیروی}}{\text{ممان اینرسی}}$ | = حداکثر جابجایی در خمشی<br>= $\frac{\text{نیروی} \times \text{طول}^2}{\text{سفتی جنس} \times \text{ممان اینرسی} \times \text{ضرب}}$               |
| پیچشی   |  | = حداکثر تنش قطعه هنگام پیچش<br>= $\frac{\text{گشتاور پیچشی}}{\text{ممان اینرسی قطبی}}$          | = جابجایی زاویه در پیچش<br>= $\frac{\text{طول} \times \text{گشتاور پیچشی}}{\text{سفتی برشی جنس} \times \text{ممان اینرسی قطبی} \times \text{ضرب}}$ |
| مقایسه استحکام و سفتی مواد مختلف معمولی   |   |  |  |
| <p>به چه شرطی مقاومت قطعه بالا می رود:</p> <p>۱- استحکام قطعه زمانی بالا می رود که:</p> <p>۲- در برابر نیروی یکسان تنش در قطعه کمتر باشد.</p> <p>۱- سفتی جنس قطعه بیشتر باشد.</p> <p>۲- در برابر نیروی یکسان جابجایی در قطعه کمتر باشد.</p> |   |  |  |
| <p>استحکام فولاد &lt; استحکام مس &lt; استحکام آلومینیوم</p> <p>سفتی فولاد &lt; سفتی مس &lt; سفتی آلومینیوم</p>  |   |  |  |
| <p>ممان اینرسی سطح مقطع حول محور افقی به ترتیب، شکل الف از همه بیشتر است.</p>    |   |  |  |

## فصل ۲

### آئین نامه‌ها، مقررات و دستورالعمل‌ها

### عینک:

**ماده ۲۰-** استفاده از عینک‌های با تراز حفاظتی برای کارگرانی که احتمال خطر برخورد اجسام به چشم آنها زیاد است، ممنوع بوده و باید از عینک‌هایی با تراز ایمنی استفاده شود.

**ماده ۲۲-** انتخاب شماره تیرگی فیلترها باید بر اساس نور محیط باشد تا نیازی به نزدیک شدن بیش از حد کارگر به منطقه کار و در نتیجه استنشاق گازهای مضر نباشد.

**ماده ۲۳-** عدسی چشمی باید از هر گونه نقص، حباب‌های هوا، خراشیدگی، فرورفتگی، علامت‌های قالب‌ریزی شده، تحذب و تقعر، حرکت موجی یا ناخالصی‌های وارد شده در عدسی که احتمال ضعف بینایی را در استفاده از آن به وجود می‌آورد، عاری باشد.

**ماده ۲۴-** عینک حفاظتی باید سبک و محکم بوده، کاملاً روی صورت قرار گیرد و در صورت لزوم به حفاظ‌های جانبی مجهز شود.

**ماده ۲۵-** قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که در معرض باد و یا گرد و غبار هستند، باید مقاوم، قابل انعطاف و ضد حساسیت بوده و کاملاً با صورت کارگر مطابقت داشته باشد.

**ماده ۲۶-** عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که با فلزات مذاب کار می‌کنند، باید در برابر حرارت مقاوم باشد.

**ماده ۲۷-** جنس قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که با مایعات خورنده و گازهای خطرناک کار می‌کنند، باید نرم، قابل انعطاف و مقاوم در برابر مایعات و گازهای مذکور باشد. به نحوی که از نفوذ آنها به داخل چشم جلوگیری نماید.

**ماده ۲۸-** برای کارگرانی که دارای نقص بینایی بوده و از عینک‌های طبی استفاده می‌کنند باید از عینک‌هایی استفاده نمایند که ضمن تأمین بینایی کامل کارگر، شرایط ایمنی لازم را نیز برای آنان فراهم نماید.

### کلاه ایمنی:

**ماده ۲۹-** کلاه ایمنی باید از مواد مقاوم در برابر احتراق ساخته شده و در برابر ضربه و نفوذ اجسام تیز و برنده از مقاومت کافی برخوردار باشد و نیز برای افراد برق کار باید عایق در برابر الکتریسیته باشد.

**ماده ۳۰-** وسایل جانبی که بر روی کلاه ایمنی نصب می‌شود، باید ایمن بوده و از نظر وزن و جایگیری اصول و موازین ایمنی رعایت گردند.

**ماده ۳۱-** استفاده از قطعات فلزی در داخل پوسته کلاه ایمنی ممنوع می‌باشد.

**ماده ۳۲-** باید به محض مشاهده علائم فرسودگی در تجهیزات داخلی کلاه ایمنی، آنها تعویض گردند.

**ماده ۳۳-** لبه جلویی کلاه ایمنی نباید مانع دید اطراف و یا استفاده از عینک شود.

**ماده ۳۴-** وزن کلاه ایمنی به انضمام کلاف آن باید حداکثر ۴۰۰ گرم بوده و در صورت اضافه شدن وسایل جانبی (لامپ، سپر محافظ صورت، بند چرمی چانه و غیره) نباید از ۴۳۰ گرم بیشتر شود.

### ماسک:

**ماده ۳۵-** وسایل محافظ دستگاه تنفسی باید به گونه‌ای روی صورت قرار گیرند که هیچ‌گونه منفذی برای نفوذ گازها و ذرات گرد و غبار وجود نداشته باشد.

**ماده ۳۶-** شستشو و ضد عفونی نمودن ماسک‌ها فقط با رعایت دستورالعمل‌ها و توصیه شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی مجاز است.

**ماده ۳۷-** مواد تشکیل‌دهنده نیم فیلتر ماسک‌ها باید از جنسی باشد که در هنگام تنفس ذرات آن جدا نگردد.

**ماده ۳۸-** عدسی چشمی باید به گونه‌ای بر روی ماسک کامل نصب شود که از نفوذ گاز ممانعت به عمل آورد.

**ماده ۳۹-** عدسی چشمی ماسک کامل باید میدان دید مناسب و کافی را تأمین نموده و باعث ایجاد اختلال در دید نشود.

**ماده ۴۰-** روی بدنه ماسک باید حداقل یک دریچه بازدم برای خروج گازهای تنفسی وجود داشته باشد.

**ماده ۴۱-** استفاده از فیلترهایی که به دریچه دم مجهز می‌باشند بر روی ماسک‌های دارای دریچه دم ممنوع است.

**ماده ۴۲-** اتصال بین فیلتر و بدنه ماسک باید محکم و بدون منفذ بوده و فیلتر آن به سادگی قابل تعویض باشد.

**ماده ۴۳-** حداکثر وزن فیلتر همراه با نیم‌ماسک نباید از ۳۵۰ گرم بیشتر و حداکثر وزن فیلتر همراه با ماسک نباید از ۵۰۰ گرم بیشتر شود.

**ماده ۴۴-** فیلتر باید در برابر دما، رطوبت و مواد فاسدکننده مقاوم و مستحکم باشد و لایه‌های میانی آن در برابر مواد خورنده مقاوم بوده و همچنین ذرات آن برای استفاده‌کننده مضر نباشد.

**ماده ۴۵-** نوع فیلتر به کار رفته در انواع ماسک‌ها باید متناسب با نوع کار و شرایط محیطی و آلاینده‌های محیط کار باشد.

| نوع               | کلاس     | کد رنگی     |
|-------------------|----------|-------------|
| A                 | ۲،۱ یا ۳ | قهوه‌ای     |
| B                 | ۲،۱ یا ۳ | خاکستری     |
| E                 | ۲،۱ یا ۳ | زرد         |
| K                 | ۲،۱ یا ۳ | سبز         |
| P                 | ۲،۱ یا ۳ | سفید        |
| یا ترکیبی از آنها |          |             |
| No - P۳           |          | آبی - سفید  |
| Hg - P۳           |          | قرمز - سفید |

**ماده ۴۶-** درج تاریخ تولید و انقضا بر روی ماسک و فیلترهای آن الزامی بوده و برای فیلترهای ویژه (اکسیدهای نیتروژن - جیوه) باید مدت زمان استفاده و نوع کاربرد نیز درج گردد.

**ماده ۴۷-** در محیط‌هایی که میزان اکسیژن موجود در هوا کمتر از حد مجاز باشد کارگران باید از ماسک‌ها و تجهیزات هوارسان متناسب با نوع فعالیت و با توجه به دستورالعمل‌ها و توصیه‌های شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی استفاده نمایند.

### کفش ایمنی:

**ماده ۴۸-** کارگرانی که احتمال سقوط اجسام سنگین روی انگشتان پای آنها وجود دارد، باید از کفش یا چکمه با سرپنجه ایمنی استفاده نمایند.

**ماده ۴۹-** کارگرانی که با مواد خورنده سروکار دارند، باید از کفش‌های لاستیکی یا جنس مقاوم در برابر این مواد استفاده کنند.

**ماده ۵۰-** کفش‌های کارگرانی که با فلزات مذاب، مواد داغ و خورنده کار می‌کنند، باید مقاوم بوده و لبه کفش برای جلوگیری از نفوذ مواد مذکور به داخل آن کاملاً به پا و قوزک پا چسبیده و فاقد سوراخ بند کفش باشد.

**ماده ۵۱-** کفش‌های مورد استفاده در عملیات برق باید نارسانا و فاقد هر گونه قطعه فلزی بوده، همچنین دارای زبانه متصل به دو طرف کفش و ساق بلند باشد.

**ماده ۵۲-** در محیط‌هایی که احتمال بروز جرقه الکتریکی وجود دارد، کفش‌های کارگران باید فاقد هر نوع قطعه فلزی باشد.

**ماده ۵۳-** در محیط‌هایی که احتمال نفوذ اجسام تیز و برنده به کف پا وجود دارد کارگران می‌بایست از کفش‌های مخصوص که در زیره آن ورقه فلزی مقاوم به کار رفته استفاده نمایند.

### محافظ گوش:

**ماده ۵۴-** پلاگ باید به گونه‌ای باشد که به سهولت و بدون آسیب در مجرای گوش خارجی قرار گرفته، آن را بپوشاند و به راحتی از گوش خارج نشود.

**ماده ۵۵-** رعایت مسائل بهداشتی پلاگ‌ها الزامی بوده و در زمان عدم استفاده باید در محفظه مخصوصی نگهداری شوند.

**ماده ۵۶-** گوشی حفاظتی باید کاملاً لاله گوش را پوشانده، از مواد جاذب صدا ساخته شده و در تماس مستقیم با پوست ایجاد عرق و حساسیت نکند.

**ماده ۵۷-** طول باند اتصالی گوشی حفاظتی باید متغیر و قابل انطباق با وضعیت سر باشد.

**ماده ۵۸-** قابلیت ارتجاعی گوشی حفاظتی باید به حدی باشد که از ایجاد هر نوع فشار یا ناراحتی برای سر جلوگیری نماید.

**ماده ۵۹-** بخش‌های فلزی گوشی حفاظتی باید در برابر اکسیدشدن مقاوم بوده و قابل ضدعفونی کردن باشد.

### دستکش حفاظتی

**ماده ۶۰-** دستکش‌های حفاظتی باید متناسب با خطرات احتمالی ناشی از کار انتخاب شوند.

**ماده ۶۱-** استفاده از دستکش حفاظتی برای کارهایی که احتمال درگیری آن با قطعات متحرک ماشین‌آلات وجود دارد، ممنوع است.

**ماده ۶۲-** کارگرانی که با برق سروکار دارند، باید از دستکش‌های عایق الکتریسیته متناسب با جریان و ولتاژ الکتریکی مصرفی استفاده نمایند.

**ماده ۶۳ -** بازوبند باید به گونه‌ای باشد که ضمن قرارگیری و تثبیت در محل خود، حفاظت یکپارچه را برای دست فراهم نماید.

**ماده ۶۴ -** بازوبند و ساق دستکش باید حداقل به اندازه ۸ میلی‌متر هم‌پوشانی داشته باشند.

**ماده ۶۵ -** نشانه‌گذاری دستکش‌ها باید علاوه بر مشخصات مشترک همه وسایل حفاظت فردی شامل موارد زیر باشد:  
الف - اندازه (Size)

ب - حداکثر دما در مواردی که دمای مجاز برای تمیز کردن دستکش زیر  $82^{\circ}\text{C}$  است.

**ماده ۶۶ -** اندازه، جنس و شکل دستکش باید به گونه‌ای باشد که ضمن تأمین راحتی انگشتان، حرکت آنها به سادگی امکان‌پذیر باشد.

## لباس کار:

**ماده ۶۷ -** لباس کار کارگرانی که احتمال درگیری آنها با قطعات متحرک ماشین‌آلات وجود دارد، باید کاملاً بسته، فاقد شکاف، چین خوردگی، پلیسه، لبه برگردان، درز و یا موارد مشابه باشد.

**ماده ۶۸ -** آویزان کردن زنجیر، ساعت، کلید و نظایر آنها و نیز استفاده از شال گردن و موارد مشابه روی لباس کار اکیداً ممنوع است.

**ماده ۶۹ -** قسمت انتهایی و آزاد پوشش سر کارگران زن که با ماشین‌آلات دوار و یا در مجاورت آنها مشغول به کار می‌باشند بایستی به‌طور کامل داخل لباس کار قرار گیرد.

**ماده ۷۰ -** لباس کار باید ضمن تأمین حفاظت کافی، راحت، سبک و متناسب با بدن باشد.

**ماده ۷۱ -** قسمت‌هایی از لباس کار که در تماس با بدن کارگر می‌باشد، باید فاقد زبری، لبه‌های تیز و برجسته باشد تا از تحریک پوست و یا هرگونه عوارض دیگر جلوگیری به‌عمل آورد.

**ماده ۷۲ -** جهت نشانه‌گذاری لباس کار برای مشخص شدن نوع حفاظت ایجادشده، باید از علائم تصویری مربوط به آن استفاده گردد. (جدول ۲)

**ماده ۷۳ -** لباس کار جوش کاری باید در برابر پرتاب ذرات داغ فلزی حاصل از جوش کاری یا برش کاری مقاوم باشد.

**ماده ۷۴ -** لباس کار جوشکاران و برق‌کاران باید از جنس نارسانا بوده و فاقد قطعات فلزی از قبیل دکمه، زیپ و موارد مشابه باشد.

**ماده ۷۵ -** لباس کار باید حتی‌الامکان فاقد جیب بوده و در صورت نیاز دارای در جیب باشد.

## نکات ایمنی در هنگام کار با کپسول‌های اکسیژن

### نکات ایمنی در مورد کار با کپسول‌های تحت فشار:

**۱** شیرها را آهسته باز و بسته کنید. باز کردن سریع خصوصاً شیرهای سیلندره‌های اکسیژن منجر به خروج سریع اکسیژن در یک لحظه خواهد شد، همچنین آنها را تا حدی بازبسته کنید که جریان گاز قطع شود و فشار بی‌مورد وارد نکنید.

**۲** در هنگام باز کردن شیر کپسول اکسیژن دقت شود که فشارسنج (گیج فشار) پشت به فرد باشد تا از خطر احتمالی شکستن مانومتر و پرتاب به داخل چشم فرد یا افراد حاضر در اتاق جلوگیری گردد.

**۳** شلنگ، رگلاتور و بدنه سیلندر را از هرگونه آسیب دیدگی به‌طور منظم بازرسی کنید.

**۴** همیشه تمام سیلندرها را پر فرض کنید.

۵ سیلندرهای گاز را از نور مستقیم و گرمای بیش از حد آفتاب محافظت کنید.

۶ سیلندرهای پر و سیلندرهای خالی را از هم جدا کنید.

۷ مواد قابل اشتعال و آتش گیر را از کنار سیلندرهای تحت فشار دور کنید.

۸ برای روان شدن شیر و مهره ها (مربوط به اکسیژن) به هیچ عنوان از روغن کاری، چربی و گریس استفاده نکنید زیرا، تماس روغن و گریس با اکسیژن باعث انفجار می شود.

۹ هنگام مشاهده هرگونه آلودگی و چربی در اطراف شیرهای کپسول اکسیژن سریعاً آن را برطرف کنید.

۱۰ هنگام تخلیه و بارگیری، بالون را پرتاب نکنید و حتی مواظب باشید، بالونی که روی پای خود ایستاده است واژگون نشده و به زمین اصابت نکند و تا زمانی که نمی خواهید از اکسیژن آن استفاده نمایید، بی جهت کلاهک حافظ شیر را از سر بالون جدا نکنید. ضمناً هیچ موقع سیلندر اکسیژن را بوسیله موتور سیکلت و یا وسیله نقلیه مشابه آن حمل ننمایید.

۱۱ در مواقع بروز حادثه مانند انفجار و آتش سوزی به محل تجمع ایمن بروید.

۱۲ از ضربه زدن به شیر و رگلاتور سیلندر خودداری کنید.

۱۳ سیلندر گاز را به طور کامل ایستاده نگهداری کرده و به کمک تسمه یا زنجیر از افتادن آنها جلوگیری کنید.

۱۴ از غلتاندن سیلندر روی زمین خودداری کنید.

۱۵ برای جابه جایی سیلندرها از چرخ دستی مخصوص این کار استفاده کنید.

۱۶ هنگام پایین آوردن و تخلیه سیلندرها از داخل ماشین ها دقت کنید که به سیلندرها صدمه وارد نشود.

۱۷ سیلندرهای آسیب دیده، معیوب را از کار خارج کرده و به تعمیرگاه منتقل کنید.

۱۸ در محل نگهداری کپسول های تحت فشار حتماً کپسول آتش نشانی مناسب نصب کنید.

۱۹ از تماس دست، لباس یا دستکش آغشته به روغن یا گریس هنگام استفاده خودداری نمایید.

**سیلندرهای اکسیژن:** محل نگهداری سیلندرهای اکسیژن در مواقعی که مورد استفاده قرار نمی گیرد به خوبی تهویه گردد و از مواد قابل احتراق دور نگاه داشته شود.

### نظافت:

● تجهیزات اکسیژن را همیشه تمیز نگهدارید. آلودگی تجهیزات با گرد و غبار، ماسه، روغن ها و گریس ها باعث ایجاد پتانسیل حریق می گردد.

تجهیزات پرتابل بیشتر در معرض آلودگی قرار دارند لذا با تمیز نگه داشتن آنها، اقدامات احتیاطی لازم صورت پذیرد.

● از دستکش و دستمال های تمیز برای نصب تجهیزات (مانند نصب رگلاتور فشار و انجام اتصالات) استفاده کنید.

● لباس کار مورد استفاده باید تمیز باشد. لباس های آلوده با مواد روغنی می تواند به راحتی دچار حریق شود.

● همیشه شیر سیلندر اکسیژن را به آهستگی باز کنید.

● ممنوع بودن استعمال دخانیات در هنگام کار با اکسیژن

● هیچگاه از روغن یا گریس برای روغن کاری تجهیزات استفاده نکنید.



هرگز با دست ها و یا دستکش های چرب و روغنی شیر سوپاپ کپسول را باز نکنید و از تماس کپسول اکسیژن با روغن و مواد خورنده جلوگیری شود.

## دستورالعمل های قبل، حین و بعد از بروز آتش سوزی

### پیشگیری از وقوع حریق:

- آموزش و اطلاع رسانی آموزش های کلاسیک و نصب علائم اخباری هشدار و بازدارنده
- ضبط و ربط کارگاهی
- مدیریت مواد شیمیایی
- مدیریت ضایعات
- ایمنی انبارداری
- ایمنی برق
- نظارت و بازرسی

### دستورالعمل های اجرایی در زمان بروز

#### آتش سوزی

- توقف تمامی ماشین آلات متحرک
- پایین آوردن تمامی اجزای ماشین های بارگیری
- خاموش کردن موتور ماشین آلات
- ارتباط با مرکز سایت و ارائه وضعیت
- فعال نمودن و استفاده از تجهیزات اطفای حریق

### کمک های اولیه پس از آتش سوزی

- شستشوی چشم ها به مدت ۱۵ دقیقه
- شستشوی بدن با آب و صابون
- مصرف مقدار قابل توجهی آب جهت کاهش تأثیر هوای استنشاق شده بر سیستم گوارشی
- قرارگیری در معرض هوای تمیز

### علل وقوع حریق:

- آتش گیری مستقیم
- افزایش تدریجی دما
- واکنش های شیمیایی
- اصطکاک
- الکتریسیته ساکن جاری
- صاعقه
- انفجار

انواع آتش و نوع کپسول آتش نشانی مورد استفاده برای خاموش کردن آن

| نوع کپسول آتش نشانی | جامدات | مایعات | گازها | الکتریسیته |
|---------------------|--------|--------|-------|------------|
| آب                  | عالی   | -      | -     | -          |
| کف                  | خوب    | عالی   | -     | -          |
| CO <sub>۲</sub>     | ضعیف   | خوب    | خوب   | خوب        |
| پودر                | ضعیف   | عالی   | عالی  | عالی       |

## دستور العمل امداد و نجات در معادن

در این دستور العمل نمادهای زیر برای معادن مختلف به کار رفته است:

+ : مخصوص معادن زیر زمینی غیر زغال سنگ

x: مخصوص معادن زیر زمینی زغال سنگ

+x: مخصوص کلیه معادن زیر زمینی

\*: مخصوص کلیه معادن روباز

در صورتی که هیچ علامتی در جلوی بند ذکر نشده باشد نشان دهنده کلیه معادن می باشد.

## اقدامات اولیه در زمان بروز سانحه

**۱** بروز سانحه باید توسط اولین فردی که از سانحه اطلاع پیدا می کند، به تلفن خانه اطلاع داده شود. تلفنچی باید بلافاصله به وسیله علامت مخصوص، حادثه را به مراکزی که از قبل مشخص شده است، از جمله مدیریت معدن و پایگاه امداد و نجات اعلام کند.

**۲** حضور افراد جوخه برای عزیمت به محل سانحه نباید در روز بیش از ۶۰ ثانیه و در شب بیش از ۱۲۰ ثانیه از هنگام صدای آژیر طول بکشد.

**۳** تقسیم وظایف اعضای جوخه امداد و نجات به عهده مسئول جوخه است. مسئول جوخه باید در مورد هر حادثه‌ای که در محل خدمت او اعم از داخل یا در سطح معدن اتفاق می افتد، به فوریت اقدام کرده و به طور مستمر آمادگی افراد تیم خود را کنترل کند.

**۴** مسئول ایمنی و حفاظت باید با هماهنگی مسئول معدن، مشخصات حادثه، تعداد کارگران معدن را که در حادثه گرفتار شده‌اند و محل تقریبی آنها و اقداماتی را که برای برطرف کردن حادثه انجام می گیرد، مشخص کند. در مورد معادن زیرزمینی، شرایط تهویه و وضعیت گاز نیز از جمله این موارد است.

**۵** مسئول ایمنی و حفاظت باید کارت عزیمت جوخه یا جوخه‌ها و یا گروه‌های امداد و نجات را کامل کرده و با توجه به اطلاعات موجود و اطلاعاتی که کسب می کند، طرح مبارزه با رفع سانحه را مشخص سازد. همچنین باید نوع حادثه و طرح مقابله را به اطلاع اعضا برساند و سپس دستور عزیمت به محل سانحه را صادر کند.

**۶** با مشخص شدن وضعیت کلی حادثه، مسئول ایمنی و حفاظت باید دستور شروع عملیات امداد و نجات را صادر کرده و طرح عملیات ایمنی و نجات را پیگیری کند.

**۷** برحسب دامنه و وسعت حادثه و متناسب با تعداد افراد سانحه دیده جوخه‌های امداد و نجات باید اعزام شوند.

**۸** مواردی که جوخه‌های امداد و نجات باید از آنها اطلاع داشته باشند، به شرح زیر است:  
الف - محل و ابعاد سانحه؛

ب - راه‌های ورود به منطقه سانحه

پ - موقعیت وضعیت حفاریات معدنی؛ +x

ت - امکانات موجود برای مبارزه با سانحه (لوله کشی‌ها، شیرهای آب، شلنگ‌ها، مصالح نگهداری و نظایر آنها)؛

- ث - وضعیت تأسیسات تهویه معدن (درب‌ها، دیوارهای جداکننده، تونل‌های تهویه، مسیرهای جریان هوا)؛ +×
- ج - وضع هوای معدن از نظر وجود گازهای مضر، دما و دود؛ +×
- چ - محل دقیق سانحه و تعداد افرادی که گرفتار سانحه شده‌اند؛
- ح - سایر موارد که ممکن است در حین مقابله با سانحه پیش آید.
- ۹ کلیه افراد شاغل در معدن و نیز افرادی که تغییر پست می‌دهند، باید با راه‌های ورودی و خروجی و یا راه‌های اضطراری معدن آشنا شوند.
- ۱۰ وقتی که تیم به مسیر آشنا نیست، نقشه معدن باید همراه او باشد.
- ۱۱ در محل گروه امداد و نجات باید یک نفر به منظور ارتباط، هماهنگی و تبادل اطلاعات مستقر شود.
- ۱۲ به منظور جلوگیری از ورود و ازدحام افراد متفرقه به محل‌های سانحه، باید یک یا چند نفر به عنوان نگهبان گمارده شوند.
- ۱۳ ارتباط بین پایگاه امداد و نجات در سطح زمین و تیم اعزامی برای امداد و نجات، باید در اسرع وقت برقرار شود.
- ۱۴ تیم‌های امداد و نجات نباید قبل از حصول اطمینان از ایمن بودن محل سانحه به محل‌های خطرناک وارد شوند و ابتدا باید تمهیدات لازم برای ایمن‌سازی نسبی محل انجام گیرد.
- ۱۵ قبل از ورود به هر جبهه یه کار دارای هوای آلوده، مسئول تیم باید از سالم بودن دستگاه‌ها، اطمینان حاصل کند.
- ۱۶ +× در صورت لزوم مسئول ایمنی و حفاظت در شروع عملیات باید دستور تغییر سیستم تهویه را بدهد و شخصی را برای کنترل و نظارت بر سیستم تهویه بگمارد. تیم امداد هرگز نباید بدون دستور مستقیم از طرف مسئول ایمنی و حفاظت، سیستم تهویه را تغییر دهد.
- تغییرات غیر مجاز و بدون برنامه‌ریزی در سیستم تهویه ممکن است گازهای سمی و دود را به سمت افرادی که در منطقه حضور دارند، بفرستد و گازهای قابل انفجار را به منطقه آتش و نقاط داغ هدایت کند و سبب انفجار احتمالی در معدن شوند.
- ۱۷ برای آگاه‌سازی بستگان افراد محبوس و نیز وسایل ارتباط جمعی، باید یک مرکز اطلاع‌رسانی ایجاد شود. مرکز اطلاعات باید توسط یکی از مسئولین یا یک مقام رسمی هدایت شود و تنها اطلاعات معتبر انتشار یابد.
- ۱۸ +× مسئول و اعضای تیم باید از چراغهای با نور کافی استفاده کنند و به وسایل نقلیه‌ای که در مسیرهای با دود در حرکت هستند، چراغ نصب کنند.
- ۱۹ +× مسئول و اعضای تیم امداد و نجات باید اثرات سو هجوم و یا جاری شدن آب در تونل‌ها را بر روی تجهیزات الکتریکی بررسی کنند. همچنین باید تحقیق شود که آیا آب، گازهای سمی و قابل اشتعال مثل سولفید هیدروژن را با خود حمل می‌کند یا خیر؟ آیا جریان آب افزایش می‌یابد یا خیر؟ آیا باید آب را فوراً پمپ کرد؟ آیا عمق آب در حدی است که وسایل و دستگاه‌های تنفسی را غوطه‌ور سازد؟
- ۲۰ مسئول جوخه امداد و نجات باید از ابتدا یک نفر از افراد جوخه خود را به عنوان جانشین مشخص و به همه اعلام کند.

## عملیات لازم برای وضعیت

| شماره | نوع تدابیر  | مسئولین اقدام کننده<br>اجرائی تدابیر          | برای اجرائی تدابیر با مشخص<br>زیر هماهنگ نبود | طریق اجرائی تدابیر  |
|-------|---|---|---|---|
| ۱     | انتقال دادن به واحد امداد و نجات                                | تخصصی   |   | توسط تلفن ۱۱۹ و آژیر خطر  |
| ۲     | قطع جریان برق   | مسئول یا افراد گروه برق                       | با مسئول ایمنی و حفاظت هماهنگ<br>نمود         |   |
| ۳     | ایزاسم پوشه های امداد و نجات                                    | مسئول ایمنی و حفاظت                           |   | از طریق مسیرهای مشخص شده<br>از قبل و با دستور جدید              |
| ۴     | قطع کردن ساطع از بروز حادثه و خروج<br>فوری                      | مسئول ایمنی                                   |   | از طریق دکشن های مسوول<br>کارکنان استخراج                       |
| ۵     | خاموش کردن آتش با وسایل موجود در<br>محل تا رسیدن پوشه آتش نشانی | تخصصی و کارگران صحنه کار<br>(امداد شماره ۱۱۷) |   | از طریق کارتری آتیا ۱-۱۰ (امداد<br>۱۱۲ و ۱۱۳)                   |
| ۶     | خاموش کردن آتش با تجهیزات کافی                                  | پوشه آتش نشانی                                |   | امداد پوشه آتش نشانی شماره ۱<br>۲ از طریق تابلو ۱ و تابلو نبویه |
| ۷     | رساندن آب به محل حادثه توسط تانکرها<br>آب و یا هوای فشرده       | تخصصی تابلو و تانکرها                         |   |   |
| ۸     | شمارش افراد در نجات کشته<br>برون ها و تروپ های صحنه             | مسئول صحنه - حفاظت<br>کارگران                 |   |   |

مشابه این فرم نیز باید متناسب با کارهای لازم اجرا در هر وضعیت تکمیل و آماده شود.

## راه های خروج اضطراری در زمان بروز سانحه برای وضعیت

| شماره | کارگران و کارکنان ساطع در محل های زیر | راه های خروج اضطراری آن ها و مسائلی که باید رعایت نمایند |
|-------|---------------------------------------|--|
| ۱     | صحنه کار و تروپ تابلو                 | دعاوری تابلو با یک تابلو ایمنی پودر ریسی                 |
| ۲     | کارگاه استخراج                        | تابلو شماره ۱ یک کارگاه و تابلو ۲                        |
| ۳     | پوشه آتش نشانی کار ۸-ب                | تابلو شماره ۱ کارگاه و تابلو ۲                           |
| ۴     | اتاقک و ساطع و ایزاسم                 | اتاقک ۱ به سمت ۱۱۲ دعاوری تابلو ۲                        |

مشابه این فرم باید برای هر وضعیت و بر اساس برنامه تدوین شده از قبل، تکمیل و آماده شود.

### توجه

در صورت نیاز به اطلاعات تکمیلی می توانید به دستورالعمل امداد و نجات در معدن (نشریه شماره ۴۸۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور) مراجعه نمایید.

## آئین نامه نحوه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار

الف- مکان بارگیری باید حتی المقدور در سطوح نسبتاً افقی انتخاب و از بارگیری در سطوح شیب دار با بارکننده های متداول خودداری شود.

ب- در صورتی که تلمبار مورد بارگیری مستعد ریزش باشد، باید تلاش شود تا بارکننده و یا باربر در وضعیت مناسبی نسبت به محل ریزش قرار گیرد.

ت- فقط افراد مجاز و مسئول حق حضور در نقاط بارگیری و یا تخلیه را دارند.

ث- قبل از شروع به کار باید اطراف وسیله حمل و نقل را جستجو کرد و مطمئن شد که فرد یا وسیله ای بی مورد در اطراف این وسایل نیستند. در صورت وجود فردی در اطراف این قبیل وسایل باید به آنان اطلاع داد تا محل را ترک کنند.

- ج- شروع بارگیری یا حرکت هر وسیله باربری باید با ارسال علامت به افراد مستقر در نزدیکی این وسایل اطلاع داده شود.
- ح- تجهیزاتی که در وسایل بارگیری و باربری نصب می‌شوند به هیچ وجه نباید دید کاربران آنها را از جلو و اطراف محدود کند.
- خ- در کابین راننده هیچ‌گونه وسیله اضافی نباید وجود داشته باشد.
- د- با استقرار در کابین بارکننده یا باربر و قبل از روشن کردن آن باید از وضعیت ماشین اطمینان حاصل کرد. سپس ماشین را در حالت خلاص گذاشت و مطابق دستورالعمل ارائه شده آن را روشن کرد.
- ذ- کابین راننده در هر وسیله باربری باید از طریق رکاب، نردبان و یا وسیله مناسب دیگری قابل دسترسی باشد.
- ر- تمامی کاربران باید وسیله نقلیه در حال حرکت را در کنترل خود داشته باشند.
- ز- کاربر هر یک از وسایل بارگیری، باربری یا بالابری باید قبل از شروع به کار وسیله خود، از طریق ارسال علامت، افرادی را که در نزدیکی این وسایل مستقرند، مطلع کند.
- س- در مسیری که تجهیزات اجباراً متوقف شده‌اند، برای جلوگیری از خطر تصادف با دیگر وسایل عبوری باید از علائمی نظیر چراغ، شعله آتش و یا هر وسیله هشداردهنده دیگری که برای محیط مورد نظر مناسب و ایمن باشد، استفاده شود.
- ش- وسایل متحرک برای حمل و نقل مواد معدنی باید به گونه ای بارگیری شوند که در خلال حمل ریزش نکنند و به افراد صدمه نرسانند.
- ص- در مسیرهای یک طرفه، باید مکان‌های مناسبی را برای سبقت در نظر گرفت که از دو جهت قابل رویت باشد.
- ض- در محل‌هایی که از نظر ارتفاع بارگیری یا باربری محدودیت وجود دارد، باید تابلوی اخطاردهنده‌ای را در نزدیکی محل نصب کرد.
- ط- در هیچ شرایطی کارکنان مجاز به سوار و یا پیاده شدن به وسایل نقلیه و یا تجهیزات در حال حرکت نیستند.
- ظ- محل بارگیری را پس از انجام عملیات باید صاف کرد تا از ایجاد خطر برای کارکنان جلوگیری شود.
- ع- اطراف محیط کار و راهروهای عبور و مرور باید از مواد زائد تخلیه شود.
- غ- کاربرهای جرثقیل، خاک‌بردار و یا لودر، زمانی مجاز به ترک وسیله خود هستند که بازو یا جام وسیله خود را روی زمین قرار داده باشند.
- ف- قبل از ترک ماشین آلات، باید آنها را خاموش، دنده‌ها را درگیر و از ترمزدستی استفاده کرد.
- ق- در جلو و عقب چرخ‌های ماشین آلاتی که برای مدتی طولانی متوقف می‌شوند باید از موانع گوه‌ای شکل استفاده کرد.
- ک- کلیه وسایل ترابری باید مجهز به تجهیزات اطفای حریق باشند.
- گ- کاربران بارکننده‌ها و یا باربرها باید به‌طور مستمر از سالم بودن کپسول آتش‌نشانی وسایل خود مطمئن شوند.
- مقررات بارگیری و باربری**
- پ- در جبهه کارهای مستعد ریزش باید یک نفر ناظر بر عملیات کار در نظر گرفته شود و در صورت لزوم، کاربران را از وضع به‌وجود آمده با به‌کارگیری علائم

مشخصی مطلع سازد. بارگیری در جبهه کار مستعد ریزش تنها پس از ایمن سازی و حصول اطمینان از عدم ریزش جبهه کار مجاز است.

ت- باربرهایی که در شب کار می کنند باید به چراغ های جلو با نور کافی و حداقل یک چراغ عقب که در موقعیت مناسبی قرار دارد، مجهز باشند.

ث- به هنگام استفاده از وسایل باربری باید شرایط جاده ها از جمله مقاومت مسیر، قوس ها، شیب ها و شرایط آب و هوایی مورد توجه قرار گیرد.

ج- وسایل حمل و نقل باید با سرعتی ایمن و مطمئن راهبری شوند.

چ- در قوس ها، سرعت وسیله را باید به گونه ای کاهش داد که بتوان آن را در مسافتی معادل نصف طول مسیر قابل رویت، متوقف کرد. وسایل باربری همواره باید تحت کنترل باشند. در حین پایین آمدن از شیب ها، وسیله باید در دنده مناسب قرار گیرد.

دنده مناسب حرکت هر وسیله در شیب ها باید از طریق منحنی مشخصه آن وسیله برای شرایط جاده های معدن تعیین و به راننده ابلاغ شود.

ح- وسیله باربری را نباید قبل از متوازن کردن بار و صاف کردن لبه های آن از مجاور بارکننده دور کرد.

خ- حرکت وسایل باربری در حالی که صندوق آن در وضعیت تخلیه قرار دارد ممنوع است.

د- هیچ کارگری مجاز به رفتن زیر صندوق بار بالا برده شده نیست، مگر هنگامی که از صندوق، با روشی مناسب و ایمن، محافظت شود.

ذ- تجهیزات و ماشین آلات باید به گونه ای بارگیری شوند که در خلال حمل لغزش یا ریزش نکنند.

ر- کلیه تریلرها، باید به ترمز و دیگر وسایل لازم برای متوقف شدن مجهز باشند. کشنده ها نیز باید قادر به حرکت ایمن با حداکثر بار، در حداکثر شیب مسیر باشند و همواره ترمز آنها در شرایط خوبی نگهداری شود. ترمزهای وسیله موتوری و تریلر آنها باید به گونه ای باشند که نقص ترمز تریلر بر ترمز کشنده تأثیر نداشته باشد.

ز- هرگاه وسیله نقلیه با دید محدود در یک معدن سطحی به کار گرفته شود، باید مطمئن شد که هیچ وسیله نقلیه دیگری به وسیله نقلیه با دید محدود نزدیک نمی شود.

### مقررات مکان های تخلیه:

الف- راه های ارتباطی، رمپ ها و تجهیزات تخلیه باید به گونه ای طراحی و ساخته شوند که قادر به تحمل نیروهایی که در معرض آن قرار دارند، باشند.

ب- مشخصات راه های ارتباطی و ابعاد تجهیزات تخلیه مانند عرض، فواصل وسیله باربری تا دیوارها و ارتفاع کف تا سقف، باید به گونه ای باشد که تجهیزات متحرکی را که برای عملیات تخلیه به این مکان وارد می شوند، به نحو ایمن در خود جای دهد.

پ- برای جلوگیری از واژگون شدن وسیله نقلیه در محل های تخلیه باید از سرعت گیر و تجهیزات ایمنی مناسب استفاده شود.

ت- پشته ها (برم)، بلوک های ضربه گیر، قلاب های ایمنی، یا وسایل سدکننده مشابه دیگر را باید در مکان های تخلیه، ایجاد یا نصب کرد.

ث- جبهه کارهای تلمبار یا انباشت گاه مواد و باطله را باید برای جلوگیری از

مخاطرات، صاف و هموار کرد.

ج- در انباشت‌گاه مواد باطله، مکان‌های انتقال مواد، سنگ‌شکن‌ها و جاده‌های ترابری که امکان کاهش دید در اثر گرد و خاک وجود دارد، باید گرد و خاک را با روشی مناسب کنترل کرد.

چ- باربرها باید در فاصله‌ای مطمئن و ایمن از محل تخلیه بایستند و منتظر اجازه برای تخلیه بار باشند.

ح- باربرها باید در سطوح صاف و مسطح برای تخلیه قرار گیرند، تخلیه در شرایطی که باربر به جهتی متمایل است، مجاز نیست.

خ- پس از تخلیه بار از باربر و قبل از حرکت آن، راننده باید مطمئن شود که صندوق از بار خالی است.

د- کپه‌های حاصل از تخلیه باربرها در مکان‌های تخلیه در اولین فرصت صاف شود. سطح محل تخلیه باید همواره مسطح و تمیز باشد.

ذ- هنگام تخلیه و قبل از فعال کردن جک تخلیه، باربر در محل خود کاملاً متوقف شده باشد.

ر- در مکان تخلیه اگر مأمور تخلیه یا هدایتگر وجود دارد، راننده موظف به تبعیت از وی است.

ز- باربرها مجاز به تخلیه در مکان‌هایی که قبلاً کپه‌های مواد تخلیه شده وجود دارند، نیستند.

س- مکان‌های تخلیه را باید قبل از آغاز به کار از نظر پایداری، بازرسی چشمی کرد تا در صورت مشاهده شکاف و یا ترک‌هایی به موازات لبه خاکریز (ترک‌های کششی) از ورود ماشین‌آلات به آن مکان جلوگیری شود.

ش- در مواردی که شواهد نشان دهد مکان تخلیه، تحمل وزن ماشین‌آلات باربری را ندارد، باید بار را در فاصله امنی از محدوده ناپایدار تخلیه کرد.

ص- به هنگام تخلیه باید از لبه خاکریزهای سست و برم، فاصله مناسب رعایت شود.

ض- هنگامی که تخلیه در لبه مکان‌های مرتفع صورت می‌گیرد باید خاکریزی به صورت پشته یا برم در کناره آن ایجاد شود.

ط- هدایتگر یا فردی که مسئول علامت دادن به راننده کامیون در محل تخلیه است، باید در تمام مدت تخلیه، در دسترس باشد.

ظ- هدایت باربر در مکان‌های تخلیه از وظایف مأمور تخلیه یا هدایتگر کامیون هاست.

ع- در صورتی که در محل تخلیه کامیون از هدایت‌گر استفاده شود، آنها باید در فاصله ایمن از کامیونی که در حال عقب رفتن به محل تخلیه است، مستقر شوند.

غ- هدایتگران کامیون‌ها باید در مواقعی که دید کمتر از سه برابر طول کامیون است از چراغ‌های علامت‌دهنده استفاده کنند.

ف- هرگاه راننده کامیون نتواند به وضوح علائم هدایتگر را دریافت کند، باید فوراً کامیون را متوقف کند.





## برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۵۰۰ ساعته ....

| شماره کارگاهی:                            | شماره سروال مستگاه: |  |  |  | شماره سروال موتور: |  |  |  | شماره سروال گیر بکس: |  |  |  |
|---|---------------------|--|--|--|--------------------|--|--|--|----------------------|--|--|--|
|   |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
|   |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| ساعت کار پیش شده سرویس                    |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| ساعت کار موتور در هنگام انجام سرویس       |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| تعویض فیلتر VGT                           |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| تعویض فیلتر هوای کابین                    |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| تعویض فیلتر بخار کشت موتور                |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| تعمیر کردن کندانسور سیستم بخارپایه        |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| بازدید سطح روغن آکسل                      |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| بررسی عملکرد خشک کن هوا (بررسی مخازن باد) |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| بررسی وضعیت پنجاهای سیستم ورودی هوا       |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| نام و امضاء بازدید کننده                  |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |
| تاریخ بازدید                              |                     |  |  |  |                    |  |  |  |                      |  |  |  |

مطلوب است ✓

پس از رفع ایراد مطلوب گردید ⊗

نامطلوب است X

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۱۰۰۰ ساعت

[illegible]*Neurospora* spp.

پس از رفع ایراد مطلوب گردید.

X steel cylinder

برنامه زمانی سرویس و نگهداری ۲۰۰۰ ساعت دامپتراک ASTRA RD۳۲

[illegible]

Wendy Phillips

۳۳. کسی که از وضع ابراهیم مطلوب گردد

X-Cell Systems

## مجموعه مقررات ایمنی، به هنگام راه اندازی ماشین آلات معدنی:

- الف- کارکنان معادن سطح یباید از مقررات ترافیکی و محدوده‌های آن مطلع باشند.
- ب- مسئول عملیات معدنی در هر پست کاری باید حداقل یک نوبت در هر بارکننده و یا باربر، سوار و از وضعیت دستگاه‌ها مطلع شود. در این بازدید، وی باید وضعیت دستگاه و اشکالات احتمالی آن را در دفتر گزارش وسیله، ثبت کند.
- پ- موقعیت توقف باربر در برابر بارکننده باید در شروع هر پست تعیین و به اطلاع هدایت‌گر کامیون‌ها در سینه کار برسد. وی موظف است باربر را به محلی هدایت کند که بارگیری به بهترین نحو و با حداقل زمان ممکن انجام شود.
- ت- افراد نباید از زیر جام‌ها یا بازوی بارکننده‌های در حال کار، عبور و یا در زیر آنها کار کنند.
- ث- سوار و یا پیاده شدن افراد به دستگاه متحرک، با اطلاع کاربر انجام گیرد.
- ج- در معادن سطحی باید از وسایل نقلیه‌ای استفاده شود که چراغ‌های آن روشنایی مسیر حرکت را تأمین کند و عرض وسیله نقلیه یا واحد متحرک را نشان دهد.
- چ- شیشه جلوی وسایل نقلیه معادن سطحی باید فاقد خراش و ترک باشد تا دید کاربر مختل نشود و به شیشه گرمکن، آبیاش و برف‌پاک‌کن‌های مناسب مجهز باشد.
- ح- هر وسیله نقلیه‌ای که مجهز به اتاقک است، باید دارای شیشه جلو یا پنجره‌هایی باشد که از مواد شفاف، شیشه ایمنی ضد خرد شدن یا مواد معادل آن، ساخته شده باشد.
- خ- وسایل نقلیه معادن سطحی حتی‌المقدور باید به سیستم تهویه مطبوع مجهز باشد.
- د- وسایل نقلیه‌ای که در معادن سطحی به کار می‌روند، باید به سیستم ارتباطی دو طرفه فرستنده-گیرنده، مجهز باشند.
- ذ- وسایل نقلیه با وزن بدون بار بیش از ۴ تن باید به مکانیزم کنترل کمکی یا اضطراری وابسته به سیستم قدرت، مجهز باشند تا راننده بتواند آن را برای توقف بی‌خطر کنترل کند.
- ر- وجود سیستم کنترل اضطراری برای وسایل نقلیه با سرعت عملیاتی بیش از ۲۰ کیلومتر در ساعت، الزامی است.
- ز- سیستم کنترل اضطراری باید در صورت بروز مشکل به طور خودکار فعال شود و از طریق اخطار شنیداری و دیداری، راننده را از خاموشی قریب الوقوع موتور، آگاه کند.
- س- هرگاه وسیله نقلیه چرخ لاستیکی از یک سیستم هیدرولیکی کمکی برای کنترل اضطراری استفاده کند، باید سیال هیدرولیکی که در پمپ مصرف می‌شود از یک مخزن جداگانه یا یک بخش مجزا از مخزن اصلی تأمین شود.
- س- مانع گوه‌ای (دنده پنچ) که برای جلوگیری حرکت وسیله نقلیه چرخ لاستیکی زیر چرخ‌ها قرار می‌گیرد، باید قادر به نگهداری چرخ‌هایی که سنگین‌ترین بار را تحمل می‌کنند، باشد.
- ص- اگر وسیله نقلیه چرخ لاستیکی مرتباً در شیبی بیشتر از ۵ درصد کار کند، اگر وزن بدون بار آن کمتر از ۴ تن باشد، باید حداقل به یک مانع گوه‌ای (دنده پنچ) و در صورتی که وزن بدون بار آن ۴ تن و یا بیشتر باشد، باید به دو عدد مانع گوه‌ای برای توقف وسیله، مجهز شود.

## دستور العمل سرویس و نگهداری بعضی از انواع ماشین آلات معدنی:

### بلدوزر کوماتسو D155A

| ردیف | جزء سرویس شونده                        | زمان تعمیر (ساعت) | استاندارد تعمیر | واحد کالا | نوع کار و مصرف               |
|------|--|-------------------|-----------------|-----------|------------------------------|
| 1    | روغن موتور                             | 150               | ۷۳              | لیتر      | بهرات کوپر ۵۰۰ لیتر 15W40    |
| 2    | روغن هیدرولیک                          | 1000              | 1A1             | لیتر      | بهرات آذرخش ویژه ۶۰          |
| 3    | روغن فایناال درایو سیستم خنک کننده پمپ | 1000              | 2000            | لیتر      | بهرات آذرخش ویژه 30          |
| 4    | روغن کلاچ فرمان                        | 1000              | 1A0             | لیتر      | بهرات آذرخش ویژه 30          |
| 5    | فیلتر گازوئیل                          | 500               | 2               | عدد       | 4113-4115-4116               |
| 6    | فیلتر گردکن                            | 250               | 3               | عدد       | 115A1-115B1-115C1            |
| 7    | فیلتر فرمان                            | 250               | 3               | عدد       | 115A1-115B1-115C1            |
| 8    | فیلتر آب                               | 500               | 2               | عدد       | 4113-4115-4116               |
| 9    | فیلتر روغن موتور                       | 250               | 3               | عدد       | 115A1-115B1-115C1            |
| 10   | فیلتر سطلی                             | 500               | 3               | عدد       | 115A1-115B1-115C1            |
| 11   | فیلتر هواکش                            | 500               | 3               | عدد       | 115A1-115B1-115C1            |
| 12   | فیلتر هیدرولیک                         | 1000              | 3               | عدد       | 115A1-115B1-115C1            |
| 13   | گریسکاری اتصال شاسی و زیر بدنه         | 50                | 100             | گرم       | پارسی سامان گریس 4           |
| 14   | گریسکاری کلاچ، گاز دات و چهار شاخه     | 50                | 100             | گرم       | پارسی سامان گریس 4           |
| 15   | گریسکاری اتصالات اتالی                 | 100               | 100             | گرم       | پارسی سامان گریس 4           |
| 16   | گریسکاری اتصالات سایر نقاط مکانیک      | 100               | 100             | گرم       | پارسی سامان گریس 4           |
| 17   | آب و راه پلکور                         | 1000              | 150             | لیتر      | تخلیه بچ خنده بوشان تهران 50 |
| 18   |  |                   |                 |           |                              |
| 19   |  |                   |                 |           |                              |
| 20   |  |                   |                 |           |                              |
| 21   |  |                   |                 |           |                              |
| 22   |  |                   |                 |           |                              |
| 23   |  |                   |                 |           |                              |
| 24   |  |                   |                 |           |                              |
| 25   |  |                   |                 |           |                              |
| 26   |  |                   |                 |           |                              |
| 27   |  |                   |                 |           |                              |
| 28   |  |                   |                 |           |                              |
| 29   |  |                   |                 |           |                              |

## کامیون کمپرسی بنز ۲۶۲۴

| ردیف | جزء سرویس شونده                        | زمان تعویض<br>(ساعت) | استاندارد حجم | تعداد واحد کالا | نوع موتور و مصرفی       |
|------|--|----------------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| ۱    | روغن موتور                             | ۱۶۵                  | ۲۲            | لتر             | بهران توربو دیزل ۱۵۱۸۴۰ |
| ۲    | روغن گیربکس                            | ۱۰۰۰                 | ۱۴            | لتر             | بهران آکترخش ویزو ۳۰۰   |
| ۳    | روغن دیفرانسیل                         | ۲۰۰۰                 | ۲۸            | لتر             | واسکاتین                |
| ۴    | روغن هیدرولیک                          | ۲۰۰۰                 | ۴۰            | لتر             | بهران دروش ۶۸           |
| ۵    | فیلتر گازوئیل                          | ۵۰۰                  | ۲             | عدد             |                         |
| ۶    | فیلتر روغن موتور                       | ۲۵۰                  | ۱             | عدد             |                         |
| ۷    | گیربکس کرای کلاچ، گوردان و چهارشاخه ها | ۱۰۰                  | ۱۰۰           | گرم             | گیرس پایه لیتوم گرید ۲  |
| ۸    | گیربکس کرای اتصالات چرخها              | ۱۰۰                  | ۱۰۰           | گرم             | گیرس پایه لیتوم گرید ۲  |
| ۹    | گیربکس کرای اتصالات اتاق               | ۱۰۰                  | ۱۰۰           | گرم             | گیرس پایه لیتوم گرید ۲  |
| ۱۰   | گیربکس کرای گیربکس و دای موتور         | ۱۰۰                  | ۱۰۰           | گرم             | گیرس پایه لیتوم گرید ۲  |
| ۱۱   | آب رادیاتور                            | ۲۰۰۰                 | ۲۵            | لتر             | ضد یخ و ضد جوش بهران دی |

## فصل ۳

### علائم و استانداردها

| طبقه‌بندی فرکانس   |                                   |           |                            |            |
|--------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------|------------|
| محدوده فرکانس      | نام محدوده فرکانس                 | مختصر شده | تقسیم‌بندی باند            | شماره باند |
| (۳۰ - ۳۰۰) Hz      | فرکانس‌های فوق‌العاده پایین       | ELF       | Extremely Low Frequencies  | ۲          |
| (۳۰۰ - ۳۰۰۰) Hz    | فرکانس صدا                        | VF        | Voice Frequencies          | ۳          |
| (۳ - ۳۰) KHz       | فرکانس‌های بسیار پایین            | VLF       | Very Low Frequencies       | ۴          |
| (۳۰ - ۳۰۰) KHz     | فرکانس‌های پایین                  | LF        | Low Frequencies            | ۵          |
| KHz (۳۰۰ - ۳۰۰۰)   | فرکانس‌های متوسط                  | MF        | Medium Frequencies         | ۶          |
| (۳ - ۳۰) MHz       | فرکانس‌های بالا                   | HF        | High Frequencies           | ۷          |
| (۳۰ - ۳۰۰) MHz     | فرکانس‌های بسیار بالا             | VHF       | Very High Frequencies      | ۸          |
| MHz (۳۰۰ - ۳۰۰۰)   | فرکانس‌های ماورای بالا            | UHF       | Ultrahigh Frequencies      | ۹          |
| (۳ - ۳۰) GHz       | فرکانس‌های فوق‌العاده بسیار بالا  | SHF       | High Frequencies.Super     | ۱۰         |
| (۳۰ - ۳۰۰) GHz     | فرکانس‌های فوق‌العاده به شدت بالا | EHF       | Extremely High Frequencies | ۱۱         |
| ۳ - ۳۰۰ GHz<br>THz | نام‌گذاری نشده                    | ()        | NO NAME                    | ۱۲         |



# جدول انواع علائم نقشه

| مشخصات ترافیکی  | نماد | عنوان انگلیسی                                       | نوع                                    | عنوان فارسی    | کد    |
|---|------|---|--|----------------|-------|
| outdries, line weight 125 mm in 100% black<br>.35 mm $\frac{1}{16}$ inch<br>fill: line weight: 36 mm; line color: 100% red  |      | Primary route - Class 1, undivided                  | کلاس ۱، خط‌کشی نشده                    | راه اصلی       | ۱-۲۸  |
| outdries: line weight: 125 mm in 100% black<br>.383 mm $\frac{1}{8}$ inch<br>fill: line weight: 362 mm; line color: 100% red                                      |      | Primary route - Class 1, divided by centerline      | کلاس ۱، خط‌کشی شده                     | راه اصلی       | ۲-۲۸  |
| outdries: line weight: 125 mm in 100% black<br>.35 mm $\frac{1}{16}$ inch<br>fill: line weight: 36 mm; line color: 100% red                                       |      | Primary route - Class 1, divided, lanes separated   | کلاس ۱، مسیرهای جدا شده                | راه اصلی       | ۳-۲۸  |
| 3.25 mm $\frac{1}{8}$ inch 3.25 mm<br>.35 mm $\frac{1}{16}$ inch<br>outdries: line weight: 125 mm in 100% black<br>fill: line weight: 36 mm; line color: 100% red |      | Secondary route - Class 2, divided, lanes separated | کلاس ۲، مسیرهای جدا شده                | راه درجه ۲     | ۴-۲۸  |
| line weight: 275 mm<br>line color: screened to reflect 40% black  |      | Road or street - Class 3                            | کلاس ۳                                 | جاده یا خیابان | ۵-۲۸  |
| line weight: 2 mm<br>line color: screened to reflect 40% black  |      | Road or street - Class 4                            | کلاس ۴                                 | جاده یا خیابان | ۶-۲۸  |
| line weight: 175 mm<br>trail: trail<br>dash: 1.25 mm; space: 5 mm   |      | Trail - Class 5, other than 4-wheel-drive vehicles  | کلاس ۵، پیچز و وسایل نقلیه دو دفرانسیل | مسیر           | ۷-۲۸  |
| line weight: 175 mm<br>trail: trail<br>dash: 1.25 mm; space: 5 mm   |      | Trail - Class 5, 4-wheel-drive vehicles             | کلاس ۵، وسایل نقلیه دو دفرانسیل        | مسیر           | ۸-۲۸  |
| H-6<br>trail as shown<br>line weight: 16 mm   |      | Interstate route number                             | بین استانی                             | شماره راه      | ۹-۲۸  |
| H-6<br>trail as shown<br>line weight: 15 mm   |      | U.S. route number                                   |  | شماره راه      | ۱۰-۲۸ |
| H-6<br>circle diameter: 4.375 mm<br>line weight: 15 mm  |      | State route number                                  | استانی                                 | شماره راه      | ۱۱-۲۸ |

| کد    | عنوان فارسی                                    | نوع                             | عنوان انگلیسی  | نماد  | مشخصات گرافیکی   |
|-------|--|---------------------------------|--|---|--|
| ۱۲-۲۸ | جاده، خیابان یا بزرگراه داخل<br>تولن           |                                 | Road, street, or highway in<br>tunnel                        |  | HI-S<br>TUNNEL<br>length 125 mm dash<br>length 125 mm, space 5 mm<br>width 115 mm, height<br>1000 mm, 8000 mm, 35 mm<br>315 mm, angle 45 |
| ۱۳-۲۸ | جاده، خیابان، روگذر بزرگراه<br>یا پل           |                                 | Road, street, or highway<br>overpass or bridge               |  | width 375 mm   |
| ۱۴-۲۸ | جاده، خیابان، زیرگذر بزرگراه<br>یا گذرگاه ایست |                                 | Road, street, or highway<br>submerged or in a ford           |  | HI-S<br>length 125 mm<br>dash<br>length 125 mm, space 5 mm<br>width 115 mm, height<br>1000 mm, 8000 mm, 35 mm<br>315 mm, angle 45        |
| ۱۵-۲۸ | گذرگاه کنشی                                    |                                 | Ferry crossing   |  | HI-S<br>length 125 mm, dash<br>length 125 mm, space 5 mm<br>width 115 mm, height<br>1000 mm, 8000 mm, 35 mm<br>315 mm, angle 45          |
| ۱۶-۲۸ | راه آهن  | تک خط                           | Railroad (one track)   |  | length 125 mm<br>width 50 mm<br>10 mm  |
| ۱۷-۲۸ | راه آهن  | تک خط - یا نمایش نام<br>تک خط   | Railroad (one track) - Showing<br>name                       |  | BURLINGTON<br>NORTHERN<br>HI-S   |
| ۱۸-۲۸ | راه آهن  | چند خط - یا نمایش تعداد<br>خطها | Railroad (more than one track)<br>- Showing number of tracks |  | all line widths 125 mm<br>HI-S<br>4 TRACKS<br>50 mm  |
| ۱۹-۲۸ | راه آهن  | روگذر یا پل                     | Railroad overpass or bridge                                  |  | width 375 mm<br>BURLINGTON<br>length 125 mm, dash<br>length 275 mm, angle 45   |
| ۲۰-۲۸ | خط لوله  |                                 | Pipeline   |  | HI-S<br>length 125 mm<br>dash<br>length 275 mm, angle 45   |
| ۲۱-۲۸ | خط انتقال نیرو                                 |                                 | Power transmission line                                      |  | HI-S<br>length 125 mm<br>dash<br>length 275 mm, angle 45   |

| کد    | عنوان فارسی | نوع                                    | عنوان انگلیسی   | نماد | مشخصات گرافیکی   |
|-------|-------------|--|---|------|--|
| ۱-۲۹  | مرز         | بین المللی                             | International boundary  |      | <p><b>CANADA</b><br/> <b>UNITED STATES</b></p> <p>long dash 5.0 mm, short dash 1.75 mm, space .75 mm line weight .4 mm</p> |
| ۲-۲۹  | مرز         | استان                                  | State boundary  |      | <p>line weight .3 mm</p> <p>long dash 5.0 mm, short dash 1.75 mm, space .75 mm</p>   |
| ۳-۲۹  | مرز         | شهرستان                                | County boundary   |      | <p>line weight .25 mm</p> <p>long dash 5.0 mm, short dash 1.75 mm, space .75 mm</p>  |
| ۴-۲۹  | مرز         | بخش                                    | Boundary - Civil township, district, precinct, or barrio  |      | <p>line weight .2 mm</p> <p>short dash 1.6 mm, long dash 4.0 mm, space 1.6 mm</p>  |
| ۵-۲۹  | مرز         | روستا                                  | Boundary - Incorporated city, village, town, borough, or hamlet                                   |      | <p>line weight .2 mm</p> <p>long dash 3.0 mm, short dash 1.0 mm, space .5 mm</p>   |
| ۶-۲۹  | مرز         | پارک ملی، مناطق حفاظت شده، آثار تاریخی | Boundary - National park, monument, lakeshore, seashore, parkway, battlefield, or recreation area |      | <p>line weight .25 mm</p> <p>dash length 3.5 mm, dot diameter .375 mm, space 3.0 mm</p>                                    |
| ۷-۲۹  | مرز         | جنگل یا مرتع ملی                       | Boundary - National forest or grassland   |      | <p>line weight .25 mm</p> <p>dash length 3.5 mm, dot diameter .375 mm, space 3.0 mm</p>                                    |
| ۸-۲۹  | مرز         | پناهگاه حیات وحش                       | Boundary - National wildlife refuge, game preserve, or fish hatchery                              |      | <p>line weight .25 mm</p> <p>dash length 3.5 mm, dot diameter .375 mm, space 3.0 mm</p>                                    |
| ۹-۲۹  | مرز         | آبراهه ملی                             | Boundary - National scenic waterway or wilderness area  |      | <p>line weight .25 mm</p> <p>dash length 3.5 mm, dot diameter .375 mm, space 3.0 mm</p>                                    |
| ۱۰-۲۹ | مرز         | منطقه حفاظت شده نظامی                  | Boundary - Military reservation   |      | <p>line weight .25 mm</p> <p>dash length 3.5 mm, dot diameter .375 mm, space 3.0 mm</p>                                    |
| کد    | عنوان فارسی | نوع                                    | عنوان انگلیسی   | نماد | مشخصات گرافیکی   |
| ۱۱-۲۹ | مرز         | پارک کوچک                              | Boundary - Small park   |      | <p>line weight .2 mm</p> <p>dash length 1.0 mm, space .75 mm</p>   |
| ۱۲-۲۹ | مرز         | قاره                                   | Continental Divide  |      | <p>line weight .3 mm</p> <p>dash 10.0 mm, space 2.5 mm</p>   |

اندازه و مشخصات الک‌ها در استاندارد ASTM

| درشت دانه |               | ریز دانه |               |
|-----------|---------------|----------|---------------|
| نام الک   | اندازه سوراخ  | نام الک  | اندازه سوراخ  |
| ۳ اینچ    | ۷۵ میلی‌متر   | نمره ۴   | ۴/۷۵ میلی‌متر |
| ۲/۵ اینچ  | ۶۳ میلی‌متر   | نمره ۸   | ۴/۳۶ میلی‌متر |
| ۲ اینچ    | ۵۰ میلی‌متر   | نمره ۱۶  | ۱/۱۸ میلی‌متر |
| ۱/۵ اینچ  | ۳۷/۵ میلی‌متر | نمره ۳۰  | ۶۰۰ میکرون    |
| ۱ اینچ    | ۲۵ میلی‌متر   | نمره ۵۰  | ۳۰۰ میکرون    |
| ۳/۴ اینچ  | ۱۹ میلی‌متر   | نمره ۱۰۰ | ۱۵۰ میکرون    |
| ۱/۲ اینچ  | ۱۲/۵ میلی‌متر | نمره ۲۰۰ | ۷۵ میکرون     |
| ۳/۸ اینچ  | ۹/۵ میلی‌متر  |          |               |

درجه کارآیی و اسلامپ برای بتن‌های با حداکثر قطر سنگ دانه‌بندی ۱۹ تا ۳۸ میلی‌متر

| درجه کارآیی | اسلامپ (میلی‌متر) | استفاده در بتن‌های مختلف   |
|-------------|-------------------|--|
| خیلی پایین  | ۰ - ۲۵            | برای راه‌هایی که با ماشین‌های قوی متراکم می‌شوند. در مخلوط‌های با کارآیی بالای این حد، بتن در شرایط خاصی می‌تواند با ماشین‌های دستی متراکم و لرزانده شود.  |
| پایین       | ۲۵ - ۵۰           | برای راه‌هایی که با وسایل دستی متراکم می‌شوند. در محدوده بالای کارآیی این گروه می‌توان دانه‌های گرد با نامنظم را به کار برد. برای بتن‌های با بتن‌آبیه بدون لرزه و برای مقاطع با فولاد کم که لرزانده می‌شوند. |
| متوسط       | ۵۰ - ۱۰۰          | در حد پایین کارآیی این گروه برای دال‌های تخت با تراکم دستی یا استفاده از سنگ شکسته. همچنین برای بتن مسلح معمولی با تراکم دستی و برای مقاطع با فولاد زیاد که لرزانده می‌شوند.                                 |
| بالا        | ۱۰۰ - ۱۷۵         | برای قطعات با بتن‌آبیه زیاد آرماتور. معمولاً برای لرزاندن مناسب نیست.  |

\* اسلامپ آزمایشی است که با انجام دادن آن می‌توانیم به مقدار روان بودن بتن، (شل بودن یا سفت بودن آن)

پی ببریم.

## اسلامپ‌های توصیه شده برای انواع مختلف اعضای ساختمانی

| عضو ساختمانی                     | محدوده‌ی اسلامپ* |
|----------------------------------|------------------|
|                                  | میلی متر         |
| دیوارها و پی‌های بتن مسلح        | ۸۰ - ۲۰          |
| پی‌ها، بندها و دیوارهای غیر مسلح | ۸۰ - ۲۰          |
| تیرهای بتن مسلح                  | ۱۰۰ - ۲۰         |
| ستون‌های ساختمان                 | ۱۰۰ - ۲۰         |
| روسازی‌ها و دال‌ها               | ۱۰۰ - ۲۰         |
| بتن حجیم                         | ۸۰ - ۲۰          |

\* در حالت تراکم با دست می‌توان محدوده‌ی بالای اسلامپ را ۲۰ میلی‌متر افزایش داد.

## الزامات مربوط به شرایط محیطی ویژه

| شرایط محیطی   | حداکثر نسبت<br>آب به سیمان | حداقل مقاومت<br>متنحه (مگاپاسکال) |
|---|----------------------------|-----------------------------------|
| بتن آب بند:<br>الف - در معرض آب شیرین<br>ب - در معرض آب شور یا آب دریا  | ۰/۵<br>۰/۴۵                | ۲۵                                |
| بتن در معرض یخ زدن و آب شدن در شرایط مرطوب، ترو<br>خشک شدن مکرر یا مواد شیمیایی یخ زدا  | ۰/۴۵                       | ۳۰                                |
| برای حفاظت در برابر خوردگی در سازه‌های بتن آرمه‌ای<br>که در معرض کلریدهای ناشی از مواد شیمیایی یخ زدا،<br>نمک، آب شور، آب لب‌شور، آب دریا یا ترشح مواد مزبور<br>قرار دارند. | ۰/۴                        | ۳۵                                |

# استانداردهای انواع بارگیرها با توجه به نوع کاربری

| ردیف | کارخانه سازنده    | نوع بارگیر       | مدل     | طول<br>Mm | عرض<br>mm | ارتفاع<br>mm | حجم بارخور       | وزن خالص<br>Kg | محور          | سیستم تراز | چرخها | ظرفیت اکسل |
|------|-------------------|------------------|---------|-----------|-----------|--------------|------------------|----------------|---------------|------------|-------|------------|
| ۱    | ایران گارو        | تیربرج حمل سوزنی | TS6     | ۱۲۳۰۰     | ۲۵۰۰      | ۳۳۳۰         | اتمسفگه سوزنی    | ۷۵۰۰           | ۱ محور ۲ اینچ | یادنی      | 4     | —          |
| ۲    | ایران گارو        | تیغه تانکر       | TT27    | ۱۰۰۰۰     | ۲۴۰۰      | ۱۶۵۰         | تانکر ۱۷۰۰۰ پیتز | ۴۴۵۰           | ۲ محور ۲ اینچ | یادنی      | 8     | ۲۵۱۲       |
| ۳    | ایران گارو        | تیغه تانکر       | TT32    | ۱۲۱۶۰     | ۲۴۰۰      | ۱۶۵۰         | تانکر ۲۲۰۰۰ پیتز | ۴۴۵۰           | ۲ محور ۲ اینچ | یادنی      | 8     | ۲۵۱۲       |
| ۴    | ایران گارو        | تیربرج چادر دار  | —       | ۱۳۷۰۰     | ۲۵۳۰      | ۴۰۵۰         | ۸۸۰۵ تیر مکعب    | ۷۲۰۰           | سه محور یادنی | یادنی      | 6     | ۲۵۵۹       |
| ۵    | تیرپدی صنعتی ناصر | کالیتیر چادری    | CN3781X | —         | ۲۵۵۰      | —            | ۹۲۳ تیر مکعب     | ۷۵۶۰           | —             | یادنی      | 6     | —          |
| ۶    | ایران گارو        | تیرپدی کفی       | T12     | ۱2160     | 2500      | 1670         | ۱۲ اینچ          | 6200           | ۲ محور ۲ اینچ | یادنی      | 8     | ۲۵۱۲       |
| ۷    | ایران گارو        | تیربرج چادر دار  | CTS12   | ۱۲۳۰۰     | ۲۵۰۰      | ۳۸۸۰         | 1۴ تیر مکعب      | ۷۱۰۰           | ۲ محور ۲ اینچ | یادنی      | ۸     | ۲۵۱۲       |
| ۸    | ایران گارو        | تیربرج کفی       | LB60    | ۱5235     | 2935      | 1815         | ۱۸ اینچ          | 13000          | ۲ محور ۲ اینچ | یادنی      | ۱۶    | ۴۵۱۲       |
| ۹    | صنعتی برق         | سوزنی کشی        | —       | ۱۳۰۰۰     | ۲۴۰۰      | ۳۲۰۰         | ۱۶ استگه سوزنی   | ۷۳۰۰           | —             | یادنی      | —     | —          |



| ظرفیت اکسل ها<br>Ton | چرخها | سیستم تریز                 | محور         | وزن خالص<br>Kg | حجم بارخور | ارتفاع<br>mm | عرض<br>mm | طول<br>mm | مدل     | نوع بارگیر        | کارخانه<br>سازنده | ردیف |
|----------------------|-------|----------------------------|--------------|----------------|------------|--------------|-----------|-----------|---------|-------------------|-------------------|------|
| —                    | ۸     | بادی                       | —            | ۷۰۰۰           | ۲۰ تن      | ۴۴۵۰         | ۲۵۰۰      | ۱۳۱۰۰     | —       | کانتینر ترازیوت   | صنعتی برف         | ۱۰   |
| —                    | —     | بادی                       | —            | ۷۵۰۰           | ۵۰ تن      | ۸۰۰          | ۲۸۸۰      | ۱۸۵۰۰     | —       | کانتینر کش        | صنعتی برف         | ۱۱   |
| —                    | —     | بادی                       | —            | —              | مختلف      | ۴۲۰۰         | ۲۴۰۰      | ۱۰۵۰۰     | —       | فالکر حمل<br>ساخت | صنعتی برف         | ۱۲   |
| —                    | —     | —                          | —            | ۷۵۰۰           | ۲۰ تن      | ۴۴۵۰         | ۲۵۰۰      | ۱۳۱۰۰     | —       | جیبو              | صنعتی برف         | ۱۳   |
| —                    | —     | بادی مجهز به<br>ABS        | —            | —              | —          | —            | 2460      | 13345     | SVK124P | تریلر پنججالی     | مایان -<br>کوکل   | ۱۴   |
| —                    | 6     | شیر اتومات،<br>مجهز به ABS | —            | —              | —          | ۳۸۱۰*        | ۲۵۰۰      | ۱۳۱۵۰     | —       | تریلر چادری       | مانوت             | ۱۵   |
| ۳۰۹                  | 6     | بادی مجهز به<br>ABS        | ۳ محور ۹ تن  | ۶۰۰۰           | ۲۶ تن      | —            | ۲۶۰۰      | ۱۳۸۲۰     | —       | تریلر کشی         | سایا دیول         | ۱۶   |
| ۴۰۱۴                 | ۱۶    | بادی                       | ۱۴ محور ۴ تن | ۱۳۰۰۰          | ۱۲ تن      | ۱۶۰۰         | ۲۹۷۰      | ۱۵۳۰۰     | —       | کمرشکن            | مشهد تریلر        | ۱۷   |

| ردیف | کارخانه سازنده | نوع بارگیر              | مدل     | طول<br>mm | عرض<br>mm | ارتفاع<br>mm | حجم بارخورد      | وزن<br>خالص<br>Kg | محور                 | سیستم ترمز                  | چرخها | ظرفیت<br>اکسل ها<br>Ton |
|------|----------------|-------------------------|---------|-----------|-----------|--------------|------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|-------|-------------------------|
| ۱۸   | صنعتی برف      | فله کش                  | —       | ۱۳۶۰۰     | ۲۵۰۰      | ۳۱۰۰         | ۲۲ تن            | ۵۷۰۰              | —                    | بادی                        | ۴     | —                       |
| ۱۹   | صنعتی برف      | کفی دو کاره<br>کانکس کش | —       | ۱۳۶۰۰     | ۲۴۸۰      | ۱۵۰۰         | ۲۲ تن            | ۵۰۰۰              | —                    | بادی                        | ۸     | —                       |
| ۲۰   | سایا دیزل      | تربلر چادری             | —       | ۱۶۷۹۰     | ۲۵۳۰      | ۴۰۵۰         | ۸۸٫۵ متر<br>مکعب | ۷۲۰۰              | —                    | بادی مجبور به<br>ABS        | —     | ۹*۳                     |
| ۲۱   | مشهد تربلر     | تربلر کفی               | —       | ۱۲۲۰۰     | ۲۴۶۰      | ۱۶۷۰         | ۴۲ تن            | ۶۲۰۰              | ۲ محور ۱۲ یا<br>۴ تن | بادی                        | ۸     | ۲*۱۲                    |
| ۲۱   | مايان - کوگل   | تربلر کشویی             | SKHS24P | 8650      | 2550      | —            | ۲۱ متر مکعب      | ۷۰۰۰              | —                    | —                           | ۶     | —                       |
| ۲۲   | ایران کواه     | تربلر کانینر یو         | CC40    | ۱۲۴۳۰     | ۲۵۰۰      | ۱۱۵۰         | ۳۰ تن            | ۵۷۰۰              | ۲ محور ۱۲ تن         | بادی                        | ۸     | ۲*۱۲                    |
| ۲۳   | ماموت          | تربلر چادری             | —       | ۱۳۶۵۰     | ۲۶۰۰      | ۳۳۳۰*        | —                | —                 | —                    | شیر اتومات،<br>مجبور به ABS | ۶     | —                       |
| ۲۴   | مايان - کوگل   | تربلر چادری             | SNCO24  | ۱۳۶۲۰     | ۲۵۵۰      | —            | —                | 6450              | —                    | دیگی                        | —     | —                       |



# جداول استاندارد انواع روغن

به عنوان مثال :

جدول روغنیه و ظرفیتهای گویا سو مدل 7-FC220 و 7-FC220-7

| مختار                | نوع روغن             | ویسکوزیته   | ظرفیت (لیتر) |                                      |
|----------------------|----------------------|---|--------------|--------------------------------------|
|                      |                      |   | مختار        | مختار                                |
| موتور                | APICD<br>یا<br>APICE | SAE 10W<br>SAE 10W-30<br>SAE 15W-40<br>یا<br>SAE 30<br>یا<br>SAE 40<br>یا<br>SAE 50 | 24           | 28/3                                 |
| سیستم گریز           | APICD<br>یا<br>APICE | SAE 30<br>یا<br>SAE 40<br>یا<br>SAE 50  | 6/6          | 6/6                                  |
| فایده دار (سرو کربن) | APICD<br>یا<br>APICE | SAE 30<br>یا<br>SAE 40<br>یا<br>SAE 50  | 4/5          | 4/7                                  |
| دیفر                 | APICD<br>یا<br>APICE | SAE 30<br>یا<br>SAE 40<br>یا<br>SAE 50  | 0/75         | 0/75                                 |
| سیستم هیدرولیک       | APICE<br>یا<br>APICE | SAE 10W<br>SAE 10W-30<br>SAE 15W-40<br>یا<br>SAE 40<br>یا<br>SAE 50                 | 143          | 240<br>(FC 200)<br>247<br>(FC 220)   |
| مختار سوخت           | گازوئیل              | 400   | -            | 400                                  |
| سیستم جک کلمه        | آب + مایع            | 22.8<br>(FC 200)<br>30/9<br>(FC 220)  | -            | 22.8<br>(FC 200)<br>30/9<br>(FC 220) |

گویی : گویی است پایه نیچیدوم NLGI 2

ساخته شده از روغن و فایده دار به شیرین کننده

# نوع روغن و ظرفیت های مورد نیاز پلمدورز کوهاسو ID100 A-2

| ظرفیت (لیتر) |           | ویسکوزیته   |      | درجه حرارت محیط |      |      | نوع روغن          | مخزن   |
|--------------|-----------|-------------|------|-----------------|------|------|-------------------|--|
| پیر کوکون    | تعیین شده |             |      | درجه            | درجه | درجه |                   |  |
|              |           |             |      | درجه            | درجه | درجه |                   |  |
| ۳۷           | ۴۲        | SAE ۳۰      | +۱۰۴ | +۳۲             | +۴۰  | صفر  | روغن موتور        | جعبه کلاچ فرمان، جعبه دنده، کلاچ درختی و جعبه دنده محور دینی |
|              |           | SAE ۱۰ W    | +۵۰  | -۴              | +۱۰  | -۲۰  |                   |  |
|              |           | SAE ۱۰ W-۳۰ | +۱۰۴ | -۴              | +۴۰  | -۴۰  |                   |  |
|              |           | SAE ۱۵ W-۴۰ | +۱۰۴ | +۵              | +۴۰  | -۱۵  |                   |  |
|              |           | SAE ۳۰      | +۱۰۴ | +۳۲             | +۴۰  | صفر  |                   |  |
| ۱۳۶          | ۱۷۵       | SAE ۱۰ W    | +۵۰  | -۴              | +۱۰  | -۲۰  | روغن موتور API CD | فاینگل دواغر   |
|              |           | SAE ۱۰ W    | +۵۰  | -۴              | +۱۰  | -۲۰  |                   |  |
|              |           | SAE ۳۰      | +۱۰۴ | +۳۲             | +۴۰  | ۰    |                   |  |
| ۷۰۳          | ۱۷۵       | SAE ۱۰ W    | +۱۰۴ | -۴              | +۴۰  | -۲۰  | سیستم میخوردینک   | سیستم میخوردینک  |
|              |           | SAE ۱۰ W-۳۰ | +۱۰۴ | -۴              | +۴۰  | -۲۰  |                   |  |
|              |           | SAE ۱۵ W-۴۰ | +۱۰۴ | +۵              | +۴۰  | -۱۵  |                   |  |
| ۷۰۳          | ۱۹۴       | SAE ۱۵ W-۴۰ | +۱۰۴ | +۵              | +۴۰  | -۱۵  | سیستم میخوردینک   | سیستم میخوردینک  |
| —            | ۴۰۰       | —           | —    | —               | —    | —    |                   |  |
| —            | ۱۹۵       | —           | —    | —               | —    | —    |                   |  |

گرفتن : پایه لیتیم درجه ۲

## فصل ۴

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

| رنگ‌های ایمنی    |  |   |   |  |
|------------------|--|---|---|--|
| رنگ              | قرمز   | زرد   | سبز   | آبی  |
| معنی             | ایست، ممنوع  | احتیاط احتمال خطر   | بدون خطر، کمک‌های اولیه   | علائم پیشنهادی راهنمایی                                |
| رنگ زمینه        | سفید   | سیاه  | سفید  | سفید   |
| رنگ علائم        | سفید   | سیاه  | سفید  | سفید   |
| مثال‌های کاربردی | علائم ایست،<br>اضطرابی، خاموش،<br>علائم ممنوع، مواد<br>آتش‌نشانی | اشاره و تذکر خطر (مثلاً<br>آتش، انفجار، تابش)،<br>اشاره و تذکر موانع (مثلاً<br>گودال و برآمدگی) | مشخصه راه نجات و<br>خروجی اضطراری،<br>کمک‌های اولیه و<br>ایستگاه‌های نجات | موظف به استفاده از<br>تجهیزات ایمنی شخصی،<br>محل کیوسک |

| علائم پیشنهادی                 |  |                                      |                                      |                                      |   |  |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
|                                |  |                                      |                                      |                                      |   |  |
| باید قفل شود                   | باید از ماسک<br>جوشکاری<br>استفاده شود | باید از کلاه<br>ایمنی استفاده<br>شود | باید از لباس<br>ایمنی استفاده<br>شود | باید از ماسک<br>ایمنی استفاده<br>شود | عابرپایاده باید<br>از این مسیر<br>استفاده کند | باید از کمریند<br>ایمنی استفاده<br>شود |
|                                |  |                                      |                                      |                                      |   |  |
| باید همه<br>دست‌ها شسته<br>شود | باید از ماسک<br>محافظت استفاده<br>شود  | باید کفش<br>ایمنی بپوشید             | باید عینک<br>حفاظتی<br>بپوشید        | قبل از شروع به<br>کار قطع کنید       | باید از پل<br>استفاده شود                     | باید از گوشی<br>محافظت استفاده<br>شود  |

| علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری                     |                                   |                           |             |                       |
|--|-----------------------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|
|  |                                   |                           |             |                       |
| اطلاعات مسیر کمک‌های<br>اولیه، مسیرهای فرار و<br>خروجی‌های اضطراری | کمک‌های اولیه                     | برانکارد                  | دوش اضطراری | تجهیزات<br>شستشوی چشم |
|  |                                   |                           |             |                       |
| تلفن اضطراری   | پنجره اضطراری خروج<br>نردبان فرار | خروجی اضطراری / مسیر فرار |             |                       |

### علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| تلفن اضطراری<br>حریق  | کلید هشدار<br>حریق  | کلاه آتش نشانی  | نردبان اضطراری<br>حریق  | قرقره شلنگ<br>آتش نشانی   | کپسول<br>آتش نشانی  |

### علائم ممنوع

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|    |    |    |    |    |    |
| ممنوع   | سیگار کشیدن<br>ممنوع  | کبریت، شعله و<br>سیگار کشیدن<br>ممنوع   | عبور عابر پیاده<br>ممنوع  | خاموش کردن با<br>آب ممنوع   | این آب خوردنی<br>نیست   |
|    |    |    |    |    |    |
| ورود افراد<br>متفرقه ممنوع  | برای وسایل<br>نقلیه بالا<br>ممنوع   | دست زدن و<br>تماس ممنوع   | کاربرد این<br>دستگاه‌ها در وان<br>حمام، دوش یا<br>ظرفشویی ممنوع                     | وصل کردن<br>ممنوع   | گذاشتن یا انبار<br>کردن ممنوع   |
|  |  |  |  |  |  |
| عدم دسترسی<br>برای افراد با<br>قطعات فلزی   | عکسبرداری<br>ممنوع  | پوشیدن<br>دستکش ممنوع   | ورود به محوطه<br>ممنوع  | استفاده از تلفن<br>همراه ممنوع  | حمل نفر ممنوع   |

| علائم هشدار   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|    |    |    |    |    |    |
| هشدار قبل از<br>نقطه خطر  | هشدار نسبت به<br>مواد آتش‌زا  | هشدار نسبت به<br>مواد منفجره  | هشدار، مواد<br>سمی  | هشدار، مواد<br>خورنده   | هشدار، مواد<br>رادیواکتیو یا پرتو<br>یونیزه‌کننده                                   |
|    |    |    |    |    |    |
| هشدار، بارهای<br>آویزان و معلق  | هشدار، رفت و<br>آمد بالا  | هشدار، ولتاژ<br>الکتریکی<br>خطرناک  | هشدار، لبه‌های<br>برنده   | هشدار، تابش<br>لیزری  | هشدار، مواد<br>آتش‌زا   |
|    |    |    |    |    |    |
| هشدار، پرتوهای<br>غیریونی‌کننده و<br>الکترومغناطیس                                  | هشدار، میدان<br>مغناطیسی  | هشدار، نسبت<br>به زمین خوردن<br>و گیر کردن  | هشدار، خطوط<br>سقوط   | هشدار، خطر<br>مرگ   | هشدار، سرما   |
|  |  |  |  |  |  |
| هشدار، سطوح<br>داغ  | هشدار،<br>کپسول‌های گاز   | هشدار، خطر<br>باتری   | هشدار،<br>آسیب‌دیدگی<br>دست   | هشدار، خطر<br>سر خوردن  | هشدار، خطر<br>پرس شدن   |

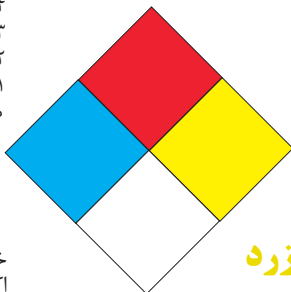
## لوزی خطر

آبی

- واکنش پذیری
- ۴- مرگبار
- ۳- خیلی خطرناک
- ۲- خطرناک
- ۱- باخطر کم
- ۰- نرمال

قرمز

- خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال
- ۴- زیر ۷۳ درجه فارنهایت
- ۳- زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت
- ۲- زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت
- ۱- بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت
- ۰- نمی سوزد



سفید

- خطرات خاص
- اکسید کننده OX
- اسیدی ACID
- قلیایی ALK
- خورنده COR

زرد

- واکنش پذیری
- ۴- ممکن است منفجر شود
- ۳- ممکن است در اثر حرارت و شک منفجر شود
- ۲- تغییرات شیمیایی شدید
- ۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد
- ۰- پایدار است

### تشریح راهنمای لوزی خطر

| واکنش پذیری                                      | قابلیت اشتعال                               | بهداشت   |
|--|---|--|
| قابلیت آزاد کردن انرژی                           | قابلیت سوختن                                | نحوه حفاظت   |
| ۴- ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود             | ۴- قابلیت اشتعال بالا                       | ۴- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی          |
| ۳- ممکن است در اثر حرارت و شک منفجر شود          | ۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد           | ۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی          |
| ۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود | ۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد             | ۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد |
| ۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد      | ۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد | ۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد               |
| ۰- در حالت عادی پایدار است                       | ۰- مشتعل نمی شود                            | ۰- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد                     |

## مقایسه انواع کلاس های آتش

### جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

| اروپایی   | نوع حریق                      |
|-----------|-------------------------------|
| Class A   | جامدات قابل اشتعال (مواد خشک) |
| Class B   | مایعات قابل اشتعال            |
| Class C   | گازهای قابل اشتعال            |
| Class F/D | وسایل الکتریکی (برقی)         |
| Class D   | فلزات قابل اشتعال             |
| Class F   | روغن آشپزی                    |

## روش‌های متفاوت اطفای حریق

| طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها                           | مواد  | خاموش‌کننده توصیه شده   |
|---|---|---|
| <b>دسته A</b><br>جامدات احتراق‌پذیر به جز فلزات | موادی که از سطح می‌سوزند مانند: چوب، کاغذ، پارچه<br>موادی که از عمق می‌سوزند مانند: چوب، زغال سنگ، پارچه، موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می‌دهند مانند: لاستیک نرم، پلاستیک نرم | خاموش‌کننده‌های نوع آبی پودری چند منظور $\text{CO}_2$ هالون<br>خاموش‌کننده‌های پودری چندمنظوره<br>خاموش‌کننده‌های نوع آبی<br>خاموش‌کننده‌های $\text{CO}_2$<br>خاموش‌کننده‌های هالون<br>خاموش‌کننده‌های پودری<br>خاموش‌کننده‌های چندمنظوره |
| <b>دسته B</b><br>مایعات قابل اشتعال             | نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیر قابل حل در آب)<br>مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت و گریس الکلی، کتون‌ها و غیره (قابل حل در آب)   | خاموش‌کننده‌های پودری<br>خاموش‌کننده‌های کف‌شیمیایی و کف‌مکانیکی<br>خاموش‌کننده‌های پودری و $\text{CO}_2$<br>خاموش‌کننده هالون<br>خاموش‌کننده‌های AFFF  |
| <b>دسته C</b><br>گازهای قابل اشتعال             | گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می‌نمایند: کاربید  | خاموش‌کننده‌های پودری<br>خاموش‌کننده‌های $\text{CO}_2$<br>خاموش‌کننده‌های هالون   |
| <b>دسته D</b><br>تجهیزات برقی                   | کلید و پریز برق، تلفن، رایانه، ترانسفورماتورها  | خاموش‌کننده‌های $\text{CO}_2$<br>خاموش‌کننده‌های هالون  |
| <b>دسته E</b><br>فلزات قابل اشتعال              | منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم  | خاموش‌کننده‌های پودر خشک  |

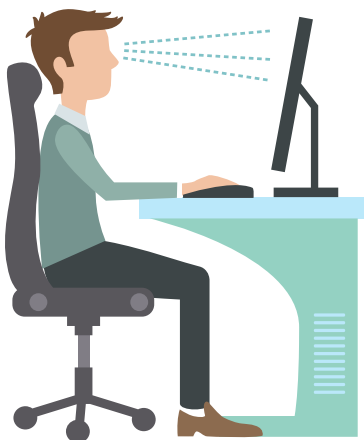
## میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

| ردیف | فعالیت کاری  | لوکس        |
|------|--|-------------|
| ۱    | فضاهای عمومی با محیط تاریک   | ۲۰-۵۰       |
| ۲    | گذرگاه‌ها و راهروهای کارهای موقت   | ۵۰-۱۰۰      |
| ۳    | فضاهای کاری برای کارهایی که گاهی انجام می‌شود  | ۱۰۰-۲۰۰     |
| ۴    | کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا بر روی قطعه بزرگ انجام می‌شود                  | ۲۰۰-۵۰۰     |
| ۵    | کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود                 | ۵۰۰-۱۰۰۰    |
| ۶    | کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود                 | ۱۰۰۰-۲۰۰۰   |
| ۷    | کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می‌شود | ۲۰۰۰-۵۰۰۰   |
| ۸    | انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا   | ۵۰۰۰-۱۰۰۰۰  |
| ۹    | انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین   | ۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰ |



| حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی |  |   |
|--|--|---|
| شرایط  | نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم) | مثالهایی از نوع کار   |
| الف) وضعیت ایستاده<br>۱- تمام بدن در کار دخالت دارد                  | ۲۳ کیلوگرم نیرو                                    | حمل بار با فرغون  |
| ۲- عضلات اصلی دست و شانه دست‌ها کاملاً کشیده شده‌اند                 | ۱۱ کیلوگرم نیرو                                    | خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء یا هل دادن یک شیء در ارتفاع بالاتر از شانه   |
| ب) زائل زین  | ۱۹ کیلوگرم نیرو                                    | برداشتن یا جابه‌جا کردن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر نگهداری<br>جابه‌جا کردن اشیاء در محیط‌های کاری سربسته<br>نظیر تونل‌ها یا کانال‌های بزرگ |
| ج) در حالت نشسته   | ۱۳ کیلوگرم نیروی                                   | کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگاه‌های کنترل در ماشین‌آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن سینی‌های با محصول بر روی نوار نقاله                      |

| حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی        |  |  |
|--|--|--|
| شرایط  | نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)     | مثالهایی از نوع کار  |
| کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر                                  | ۵۵ کیلوگرم نیرو<br>۶۰ کیلوگرم نیروی                    | کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب<br>نظیر دستگاه‌های ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جرثقیل زنجیری گیره‌های برقی، سطح‌گیره قطری کمتر از ۵ سانتی‌متر باشد. |
| کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه  | ۲۲ کیلوگرم نیرو  | به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب   |
| کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (۱۰ in) بالای سطح زمین<br>ارتفاع آرنج<br>ارتفاع شانه | ۲۷ کیلوگرم نیرو<br>۱۵ کیلوگرم نیرو<br>۷/۵ کیلوگرم نیرو | بلند کردن یک شیء با یک دست<br>بلند کردن در یا درپوش  |
| فشار دادن به سمت پایین تا ارتفاع آرنج  | ۲۹ کیلوگرم نیرو  | بسته‌بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته‌ها   |
| فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه   | ۲۰ کیلوگرم نیرو  | بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای تخته   |








پشتی صندلی باید کاملاً به کمر بچسبد و پایین آن قوس طبیعی کمر را پوشش دهد. زاویه آرنج برابر ۹۰ درجه واقعی باشد. شانه‌ها نیز در وضعیت راحت قرار داشته باشند. ران به صورت افقی بوده و زاویه آن با مفصل زانو بین ۹۰ تا ۱۱۰ درجه باشد. کف پاها باید کاملاً روی زمین قرار گیرد اگر ارتفاع مناسب نیست از زیرپایی استفاده شود. مچ دست در حالت طبیعی مستقیم روی صفحه کلید قرار می‌گیرد.

## میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

| مسیر جریان              | میزان خطر مرگ      | احتمال وقوع |
|-------------------------|--------------------|-------------|
| از سر به اندام‌های دیگر | خیلی زیاد (مرگبار) | خیلی کم     |
| از یک دست به دست دیگر   | زیاد               | متوسط       |
| از دست به پا            | خیلی زیاد          | زیاد        |
| از یک پا به یک دست      | کم                 | کم          |

## زمان تست هیدرو استاتیک خاموش‌کننده‌ها

| ردیف | نوع خاموش‌کننده آتش‌نشانی  | دوره زمان تست (سال) |
|------|--|---------------------|
| ۱    | خاموش‌کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ                              | ۵                   |
| ۲    | خاموش‌کننده حاوی AFFF یا FFFP  | ۵                   |
| ۳    | خاموش‌کننده پودری یا سیلندر فولادی   | ۵                   |
| ۴    | خاموش‌کننده کربن دی‌اکسید  | ۵                   |
| ۵    | خاموش‌کننده حاوی پودرتر شیمیایی  | ۵                   |
| ۶    | خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی             | ۱۲                  |
| ۷    | خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه | ۱۲                  |
| ۸    | خاموش‌کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتريج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده | ۱۲                  |

| توضیحات  | کد   |
|--|--|
| شیشه رنگی (معمولاً سبز) کدهای ۷۰ تا ۷۹ مربوط به انواع شیشه‌های است | <br>72<br>GL    |
| کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیم                         | <br>84<br>C/PAP |
| آلومینیم   | <br>41<br>ALU   |
| چوب  | <br>50<br>FOR   |
| چوب پنبه   | <br>51          |

| توضیحات   | کد   |
|---|--|
| پارچه   | <br>60<br>TEX  |
| کنف   | <br>61<br>TEX |
| شیشه ممزوج  | <br>70<br>GL  |
| شیشه بدون رنگ شفاف                                  | <br>71<br>GL  |
| کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌هاست |  |

## علائم و کدهای بازیافت مواد مختلف

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می‌گردد و به‌خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زباله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول‌ترین آنها اشاره شده است.

| توضیحات   | کد   | توضیحات  | کد   |
|---|--|--|--|
| پلی اتیلن با چگالی بالا   | <br>02<br>PE-HD | پلی اتیلن تری فتالات   | <br>01<br>PET   |
| پلی اتیلن با چگالی پایین  | <br>04<br>PE-LD | پلی وینیل کلراید   | <br>03<br>PVC   |
| پلی استایرن   | <br>06<br>PS    | پلی پروپیلن  | <br>05<br>PP    |
| کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیاتی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است. |  | سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل اکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی‌آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) | <br>07<br>O    |
| کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره  | <br>21<br>PAP | مقوا   | <br>20<br>PAP |
| آهن   | <br>40<br>FE  | کاغذ   | <br>22<br>PAP |

## کدها عبارت اند از:

**۱- PETE** پلاستیک کد ۱: پلی اتیلن ترفتالات، قابل بازیافت ترین و معمول ترین پلاستیک است که به عنوان بطری های آب، نوشانه و ظرف های یک بار مصرف و غیره استفاده می شود. محکم و در برابر گرما مقاوم است و با بازیافت به بطری های آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبلی، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می شود.

**۲-HDPE** پلاستیک کد ۲: پلی اتیلن با غلظت بالا که به راحتی و به سرعت بازیافت می شود. پلاستیک نوع خشک است، اما زود شکل می گیرد و معمولاً در قوطی شوینده ها، بطری های شیر، قوطی آبمیوه، کیسه های زباله و غیره به کار می رود، با بازیافت به لوله های پلاستیکی، قوطی شوینده ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می شود.

**۳-PVC** پلاستیک کد ۳: پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می اندازد، هنوز در همه جا در لوله ها، میزها، اسباب بازی و بسته بندی و غیره به چشم می خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف پوش، سرعت گیر، پنل و گل پخش کن ماشین استفاده می شود.

**۴-LDPE** پلاستیک کد ۴: پلی اتیلن با غلظت پایین است. ویژگی آن قابل انعطاف بودنش است. معمولاً در نخ های شیرینی، بسته بندی، قوطی های فشاری، کاورهای خشک شویی به کار می رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته های حمل نامه، سطل های زباله، سیم بند و غیره استفاده می شود.

**۵-pp** پلاستیک کد ۵: پلی پروپیلن با غلظت پایین و در برابر حرارت فوق العاده مقاوم است. به عنوان نی، درهای بطری و قوطی استفاده می شود. PP بازیافت شده در چراغ راهنمایی و رانندگی، پارو، جای پارک دوچرخه و قفسه های کشویی کاربرد دارد.

**۶-PS** پلاستیک کد ۶: پلی استایرن که فوم معروف است، در ظروف یک بار مصرف دردار و غیره به کار می رود. فوق العاده سبک ولی حجیم است. PS به دلیل آنکه گرما را زیاد منتقل نمی کند، کاربرد زیادی دارد. با آنکه این ماده جزو برنامه های بازیافت شهرداری ها نیست، اما می تواند به عایق های حرارتی، شانه های تخم مرغ، خط کش و ظروف پلاستیکی تبدیل شود.

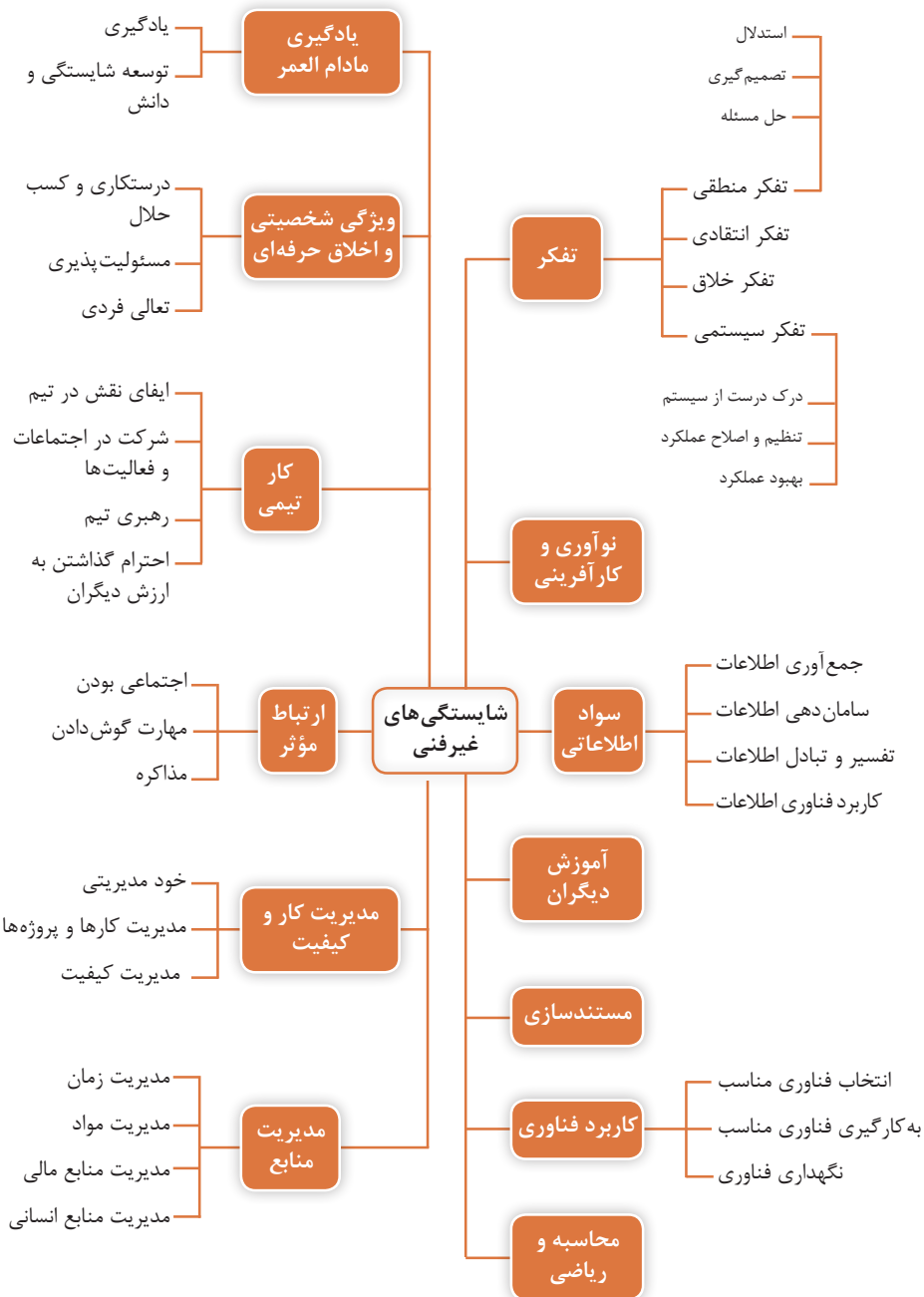
**۷- سایر موارد** پلاستیک کد ۷: سایر پلاستیک ها مانند پلی اورتان می توانند ترکیبی از پلاستیک های فوق باشند. جزو بازیافت نیستند، محصولات با کد ۷ می توانند هرچیز از زین دوچرخه گرفته تا ظرف های ۵ گالنی را شامل شوند. بسیاری از بازیافت کنندگان، پلاستیک با این کد را قبول نمی کنند، اما رزین این پلاستیک ها قابل تبدیل به الوارهای پلاستیکی و مواد سفارشی هستند.



## فصل ۵

شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای

# شایستگی‌های غیر فنی و توسعه حرفه‌ای





## جدول دروس رشته معدن

| جدول مواد درسی و ساعات تدریس هفتگی دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه ای   |            |  |             | رشته تحصیلی: معدن          |  |
|---|------------|--|-------------|----------------------------|--|
| زمینه: صنعت   | کد گروه: ۲ | نام درس  | نام گروه: ۲ | گروه تحصیلی: مواد و فناوری | کد رشته تحصیلی: ۰۷۴۱۰                        |
| واحد / ساعت   | ۱۲ پایه    | نام درس  | واحد/ساعت   | ۱۱ پایه                    | نام درس                                      |
|   |            | ۲  | ۲           | ۱۰ پایه                    | ۲  |
| ۲   | ۳          | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق)              | ۲           | ۲                          | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱          |
| ۱   | ۳          | عربی: زبان قرآن                                | ۱           | ۲                          | عربی: زبان قرآن ۱                            |
| ۲   | ۳          | فارسی ۳  | ۲           | ۲                          | فارسی ۱                                      |
| --  | --         | --   | ۲           | ۲                          | زبان خارجی ۱                                 |
| ۲   | ۳          | تاریخ معاصر                                    | ۲           | ۲                          | جغرافیای عمومی و آستان‌شناسی                 |
| ۲   | ۳          | تربیت بدنی ۳                                   | ۲           | ۲                          | تربیت بدنی ۱                                 |
| ۲   | ۳          | سلامت و بهداشت                                 | ۲           | --                         | --   |
| ۳   | ۳          | آبادی دفاعی                                    | --          | --                         | --   |
| ۲   | ۳          | مدیریت خانواده و سبک زندگی                     | ۲           | ۲                          | درس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سواد رسانه‌ای) |
| ۲   | --         | اخلاق حرفه ای                                  | ۳           | ۲                          | الزامات محیط کار                             |
| --  | --         | --   | ۲           | --                         | --   |
| ۲   | ۳          | ریاضی ۳  | ۲           | ۲                          | ریاضی ۱                                      |
| --  | --         | --   | ۲           | ۲                          | فیزیک  |
| ۸   | ۸          | عملیات استخراج - کنترل محیط و ماشین آلات معدنی | ۸           | ۸                          | ایمنی، راه سازی و خدمات در معدن              |
| ۸   | ۸          | عملیات خوراک سنگی و پر عیار سازی مواد معدنی    | ۸           | ۸                          | حفاری اکتشافی و استخراجی در معدن             |
| ۴   | ۴          | دانش فنی تخصصی                                 | --          | ۲                          | دانش فنی پایه                                |
| تجیمی   | ۴          | کار آموزی                                      | --          | ۴                          | نقشه کشی فنی رایانه‌ای                       |
| ۴۰  | ۴۰         | جمع  | ۴۰          | جمع                        | جمع  |
| <p>۱۰ برنبله و ده مدرسه</p> <p>زمینه سازی برای اجرای بند ۵-۵ سند تحول بنیادین و بند ۱۳-۲ برنامه درسی ملی مشتمل بر عناوینی مانند: پژوهش و ارائه خلاصه(سینا)، یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت تأمین معاش خلال (سالانه ۵۰ تا ۱۰۰ ساعت)</p>  |            |  |             |                            |  |
| <p>۸- درس ۸- ساعت خورشید شایستگی های فنی و پایه های دهم و یازدهم صوبا تا پایان سال تحصیلی ۹۷-۹۶ با رعایت ترتیب به صورت متوالی در طول سال اجرا می شود.</p> <p>۲- مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاص می یابد.</p> <p>۹- کارآموزی متناسب با رشته ۳۴۰ - ۱۲۰ اجرا می شود.</p> |            |  |             |                            |  |

- ۱- آیین نامه وسایل حفاظت فردی، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، ۲۵ صفحه
- ۲- نکات ایمنی در هنگام کار با کپسول های اکسیژن، بهار ۱۳۹۲، مرکز آموزشی پژوهشی درمان امام رضا (ع)، ۲ صفحه
- ۳- دستورالعمل های قبل، حین و بعد از بروز آتش سوزی، واحد HSE سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران
- ۴- دستورالعمل امداد و نجات در معادن، ۱۳۸۹، نشریه شماره ۴۸۸ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۶۹ صفحه
- ۵- آیین نامه نحوه بارگیری، حمل و مهار ایمن بار و وسایل نقلیه باربری جاده ای، پائیز ۱۳۸۳، شرکت مهندسين مشاور طرح راه های طلائی، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل، تهران، ۱۵۰ صفحه
- ۶- علائم استاندارد نقشه های زمین شناسی، ۱۳۹۰، نشریه شماره ۵۳۹ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۲۳۱ صفحه
- ۷- مشخصات فنی و عمومی راه (تجدید نظر دوم)، ۱۳۹۲، نشریه شماره ۱۰۱ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۸۴۴ صفحه