

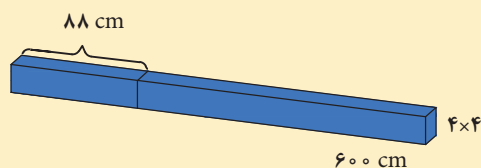
با توجه به موارد زیر لیست اقلام مصرفی را کامل کنید.  
 الف) نقشه کار  
 ب) شرایط محل نصب (در محل کارگاه خودتان)  
 ج) لوازم و مواد مصرفی موجود در کارگاه



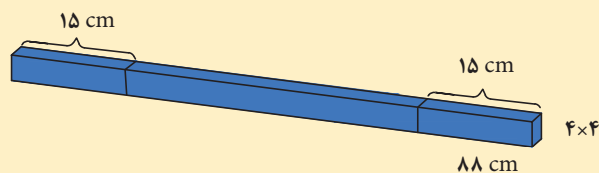
### مراحل انجام کار:

#### الف) ساخت زیر سری

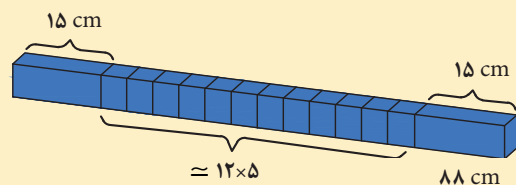
- ۱) وسایل و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲) به لباس کار و وسایل ایمنی مجهز شوید.
- ۳) از پروفیل به مقدار  $1/3$  محیط مخزن داخلی به اضافه  $30$  سانتی متر برش بزنید.



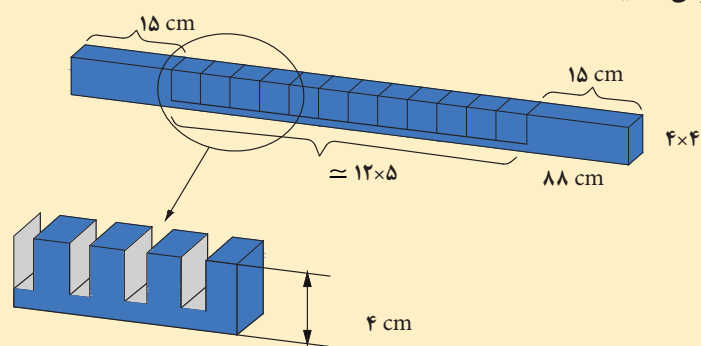
- ۴) از پروفیل به مقدار  $1/3$  محیط مخزن داخلی به اضافه  $30$  سانتی متر برش بزنید.



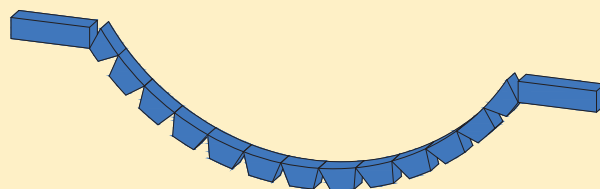
۵ فاصله میان دو علامت گذاری قبلی را به فاصله‌های ۵ سانتی متری علامت گذاری کنید.



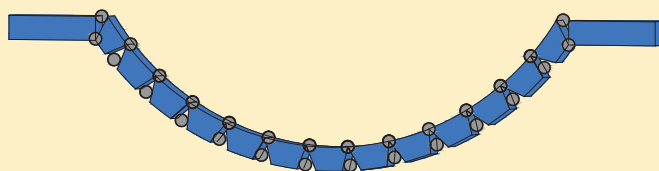
۶ محل‌های علامت گذاری شده را با استفاده از دستگاه پروفیل بر به اندازه ۳/۵ سانتی متر از پهنای پروفیل برش دهید.



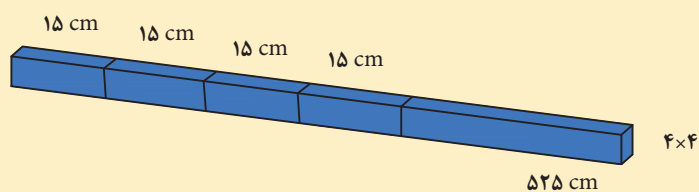
۷ با استفاده از چکش فلزی پروفیل را همانند نقشه کار فرم دهید.



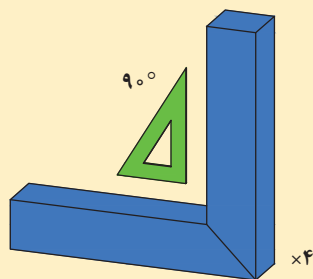
۸ بین شیارها را با خال جوش مقاوم ثابت کنید.



۹ از پروفیل ۴ قطعه ۱۵ سانتی متری برش داده و یک سر هر کدام را فارسی بر (گونیا) کنید.



۱۰ محل‌های فارسی بر شده را دو به دو با استفاده از گونیا جوش کاری نمایید.



۱۱ گونیاها را با جوش به زیر سری متصل کنید.



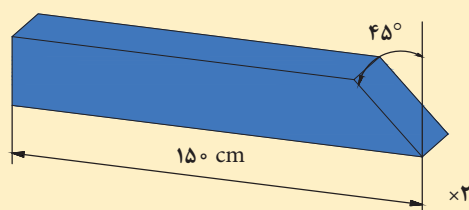
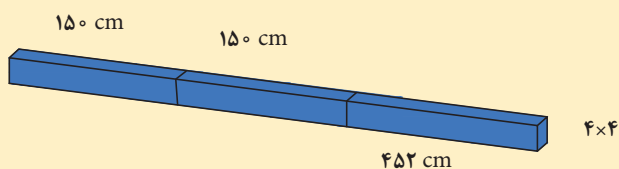
۱۲ طبق نقشه کار در محل‌های مورد نیاز سوراخ ۱۳ میلی‌متر ایجاد کنید.



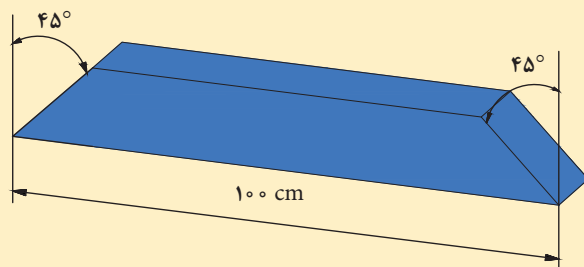
(ب) ساخت پایه

۱ اختلاف ارتفاع نصب مخزن تا کف موتورخانه را محاسبه نمایید.

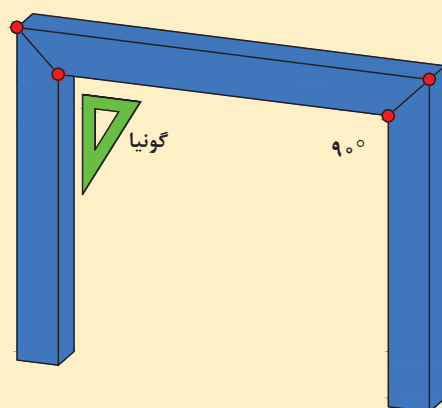
۲ از پروفیل به اندازه ارتفاع به دست آمده به صورت یک سر فارسی بُر شده، دو برش دهید.



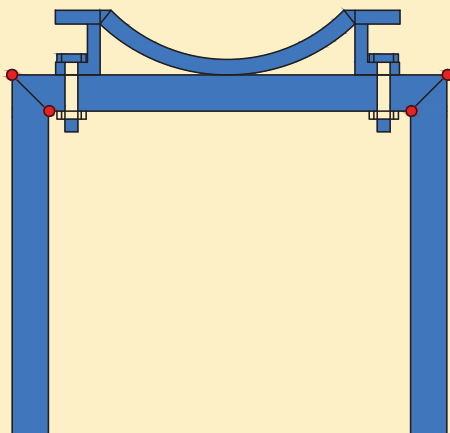
۲ از پروفیل به اندازه دو برابر قطر مخزن داخلی را به صورت دوسر خلاف جهت یکدیگر فارسی برش دهید.



۴ محل های فارسی بر شده را با استفاده از گونیا جوش کاری نمایید.



۵ پایه مخزن را به طور کاملاً عمود توسط پیچ و مهره و واشر تخت و واشر فنری ۱۲ میلی متری به زیر سری متصل کنید.



۶ پس از اتمام جوش کاری قطعه کار را تمیز کنید و با سرنج برای جلوگیری از خوردگی به طور کامل پوشش دهید.

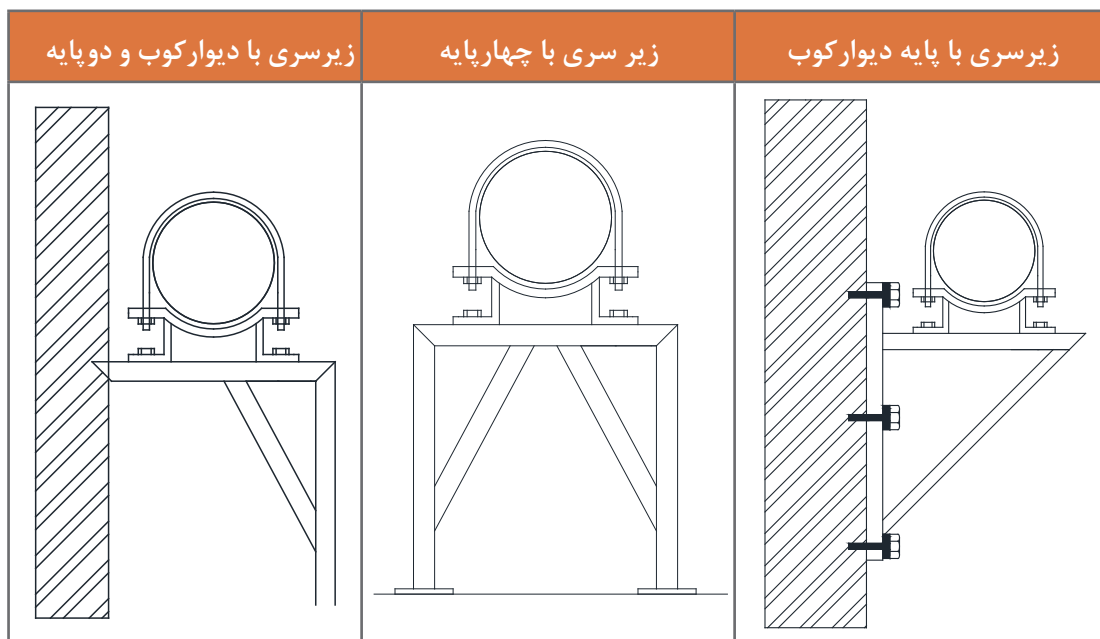
۷ با خم کردن میل گرد دو سر رزوه و توسط مهره و واشرهای فنری و تخت مخزن را بر روی شاسی مهار کنید.

نکته



- ۱ برای نصب مخازن افقی در ارتفاع معین، نصب زیرسری در زیر مخزن ضروری است.
- ۲ تمام اتصالات زیرسری فولادی جوشی است و ضخامت جوش دست کم باید ۰/۷ برابر ضخامت دیواره پروفیل فولادی باشد.
- ۳ زیرسری فولادی بعد از ساخت باید با پوشش مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود.

### انواع شاسی مخزن دوجداره



نکات ایمنی



- درحین کار از دستکش و کفش ایمنی استفاده کنید.
- برای انجام کار از ابزاری که اندازه آنها مناسب با کار است استفاده کنید.
- ابزار کار خود را در محیط کارگاه رها نکنید.
- بعد از استفاده از ابزار، آن را تمیز کنید.
- جهت جوش کاری از ماسک مناسب استفاده کنید.
- در هنگام کار با پروفیل بر و سنگ فرز از عینک ایمنی استفاده نمایید.

نکات زیست محیطی



ضایعات آهنی حاصل از برش کاری و جوش کاری را در محل مناسبی برای بازیافت جمع آوری کنید.



## استقرار مخزن دوجداره روی پایه

به کمک هم‌گروهی‌های خود مخزن دوجداره را روی شاسی در کارگاه مستقر کنید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار / تعداد	نام وسیله	مقدار / تعداد	نام وسیله
یک دستگاه	جرثقیل متناسب با وزن مخزن دوجداره	۱ دست	لباس کار
۱۰ متر	تسمه با تحمل بار پنج تن	۱ جفت	دستکش
یک عدد	پیچ و مهره قفل زنجیر	۱ جفت	کفش ایمنی
یک عدد	آچار قفل زنجیر		
یک دستگاه	زیرسری و پایه ساخته شده		
۱ عدد	تراز یک متری		
۱ عدد	مخزن دوجداره		

### مراحل انجام کار

- ۱ وسایل و ابزار کار را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲ به لباس کار و وسایل ایمنی مجهز شوید.
- ۳ محل استقرار مخزن دوجداره و فواصل مجاز اطراف و ایمنی بالای مخزن دوجداره را بررسی نمایید. (دستگاه باید روی شاسی مسطح و مقاوم برای تحمل وزن در حال کار دستگاه و توزیع این وزن روی شاسی سوار شود، در ضمن شاسی زیر دستگاه بایستی از جنس زنگ‌ناپذیر باشد و فضای ایمنی اطراف مخزن دوجداره مطابق مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان باشد).
- ۴ نصب مخزن دوجداره بایستی طبق دستورالعمل‌های سازنده صورت گیرد.
- ۵ تسمه نخ‌ی را طبق دستورالعمل سازنده به مخزن دوجداره ببندید.
- ۶ با اطمینان از صحت نصب تسمه نخ‌ی، دستگاه، بالا کشیده شده و بعد به سمت محل استقرار حرکت داده شود.
- ۷ بعد از قرار گرفتن در محل نصب و تنظیم شاسی آن به آرامی پایین آورده شود.

برای تعمیرات مخزن دوجداره رعایت فاصله اطراف بوشن‌های ورودی و خروجی مخزن دوجداره طبق دستورالعمل سازنده الزامی است.

نکته



نکات ایمنی



- ۱ مسیر حرکت مخزن دوجداره بررسی و موانع آن برداشته شود.
- ۲ چگونگی کار با جرثقیل را آموزش ببینید.
- ۳ قبل از انجام کار با جرثقیل حتماً از صحت و سالم بودن تسمه نخ‌ی مطمئن شوید.

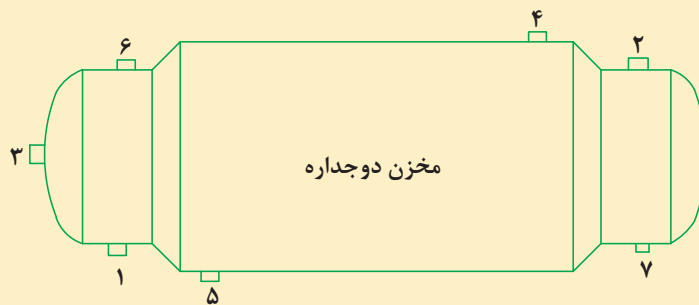
## لوله کشی ارتباطی مخزن دوجداره

بحث کلاسی



۱ در مخزن دوجداره نشان داده شده، با توجه به داده‌های روی شکل نشان دهید کدام اتصال به کدام شماره متصل می‌شود؟

شماره	بوشن محل اتصال
	تخلیه
	آب گرم مصرفی
	آب سرد شهری
	شیر اطمینان
	برگشت آب گرم دیگ
	رفت آب گرم دیگ
	برگشت آب گرم مصرفی



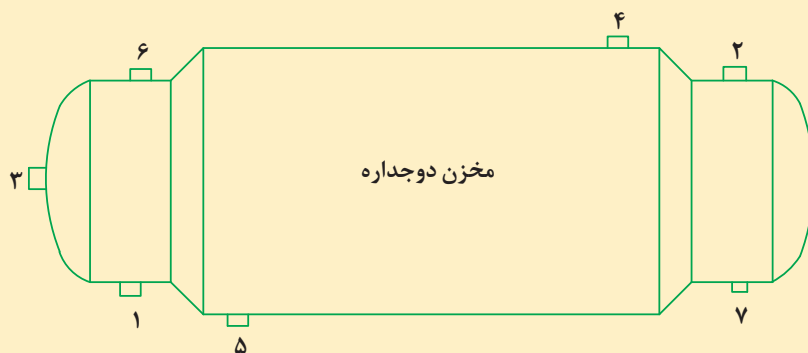
۲ در جدول زیر اتصالات مورد نیاز در هر بخش از منبع دوجداره داده شده، ترتیب قرارگیری آنها را با شماره مشخص کنید.

اتصالات و شیرآلات به ترتیب از سمت مخزن						بوشن محل اتصال
مغزی	شیر یک طرفه	مغزی	مهره ماسوره	مغزی	شیر فلکه	آب سرد شهری
		مغزی	شیر فلکه	مغزی	مهره ماسوره	آب گرم مصرفی
	مغزی	مجموعه پمپ برگشت	مغزی	شیر فلکه	مهره ماسوره	برگشت آب گرم مصرفی
			سه راهی مسیر هواگیری	مغزی	مهره ماسوره	رفت آب گرم دیگ
				مهره ماسوره	مغزی	برگشت آب گرم دیگ
		مهره ماسوره	مغزی	مغزی	شیر فلکه	تخلیه

۳ در بعضی از مخازن دوجداره اتصال مربوط به بستن شیر اطمینان وجود ندارد، به نظر شما در کدام نقطه و به چه صورت می‌توان در این گونه مخازن شیر اطمینان را نصب نمود؟  
۴ علت استفاده از اتصالات به ترتیب خاص در محل بوشن‌های ورودی و خروجی بر روی مخزن را بررسی کنید.

در موقع لوله‌کشی مخزن آب‌گرم باید توجه شود که کلیه لوله‌ها به جز شیر اطمینان به وسیله مهره ماسوره به مخزن متصل می‌گردند.

با توجه به جدول صفحه قبل روی شکل زیر محل نصب هر یک از اتصالات و شیرها را با دست آزاد ترسیم نمایید.



نکته



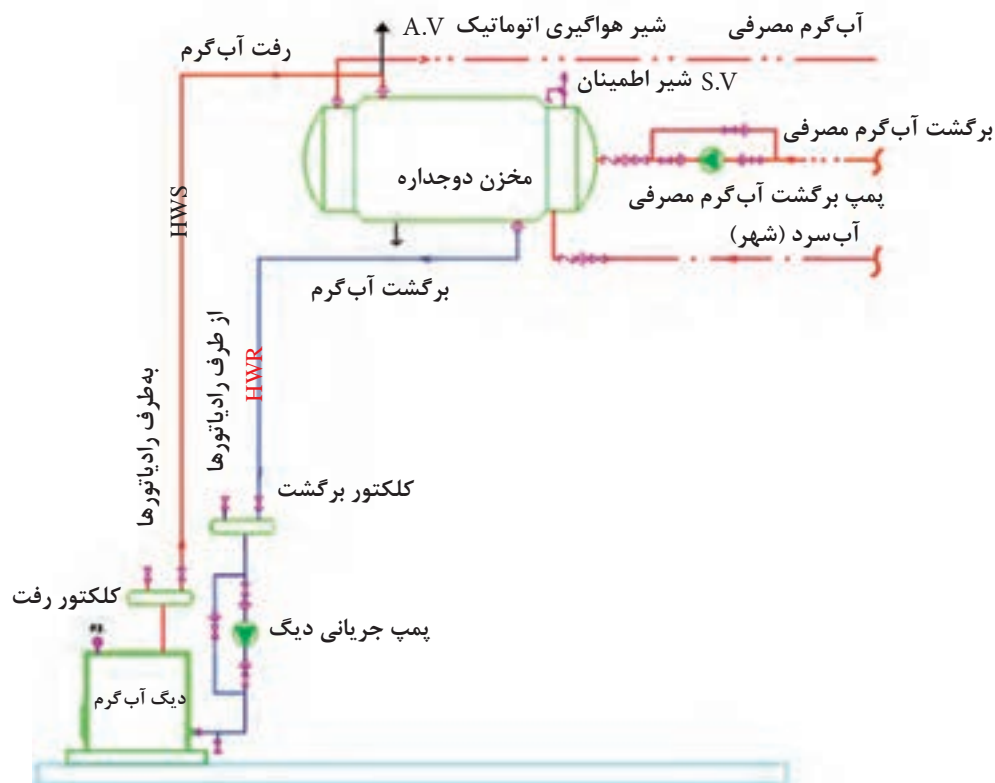
کارکلاسی



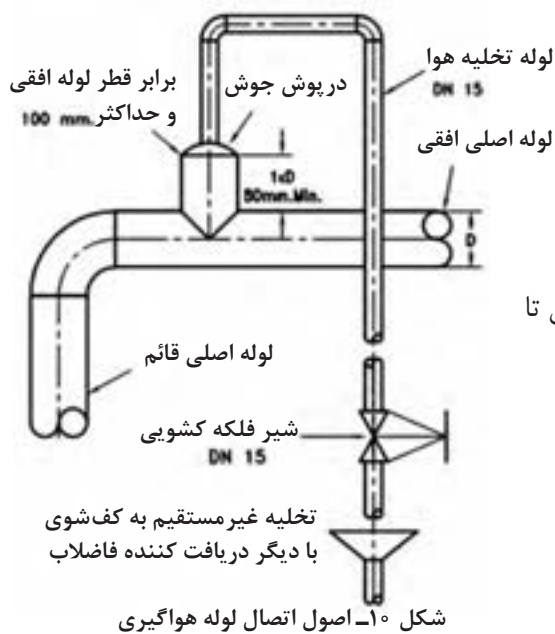


## اصول لوله‌کشی مخزن دوجداره

۱ لوله‌کشی ارتباطی بین دستگاه‌ها، با رعایت مقررات فنی و زیبایی ظاهری کار (تجسم فضابندی با توجه به چهارچوب موتورخانه و مشورت با گروه کار) انجام گیرد.



شکل ۹- نقشه ارتباطی مخزن دوجداره و موتورخانه حرارت مرکزی (فلودیاگرام)



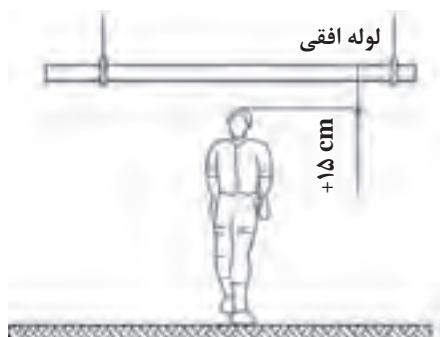
۲ لوله‌های مربوط به تخلیه، هواگیری و شیر اطمینان تا ۱۵ سانتی‌متری از کف موتورخانه ادامه یابد.

شکل ۱۰- اصول اتصال لوله هواگیری

- ۳ تا جایی که ممکن است لوله‌های افقی در ارتفاعی اجرا گردد که مانع از تردد افراد نشود.  
 ۴ لوله‌ها توسط بست مناسب مهار شوند.



شکل ۱۲



شکل ۱۱- حداقل ارتفاع افقی لوله

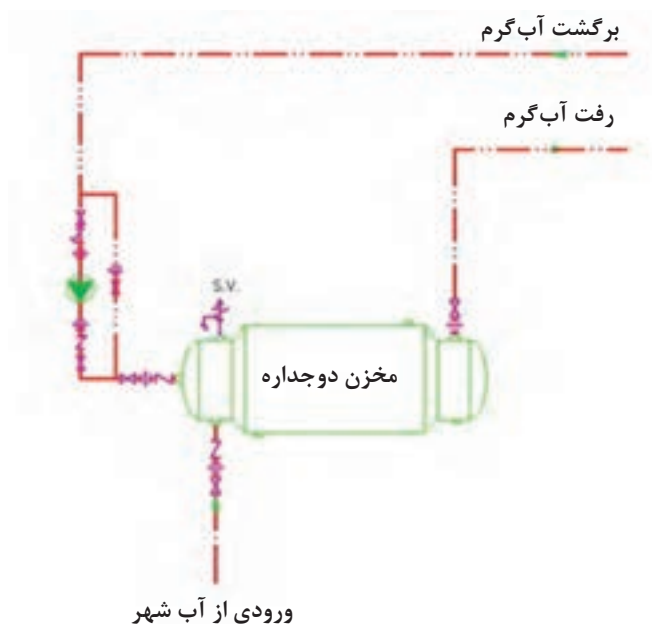
## پمپ سیرکولاتور برگشت آب گرم مصرفی

- ۱ چرا به محض باز کردن شیر آب گرم مصرفی، دمای آب مناسب نیست؟  
 ۲ روش‌های جلوگیری از راکد ماندن آب گرم مصرفی درون لوله کدام‌اند؟

بحث کلاسی



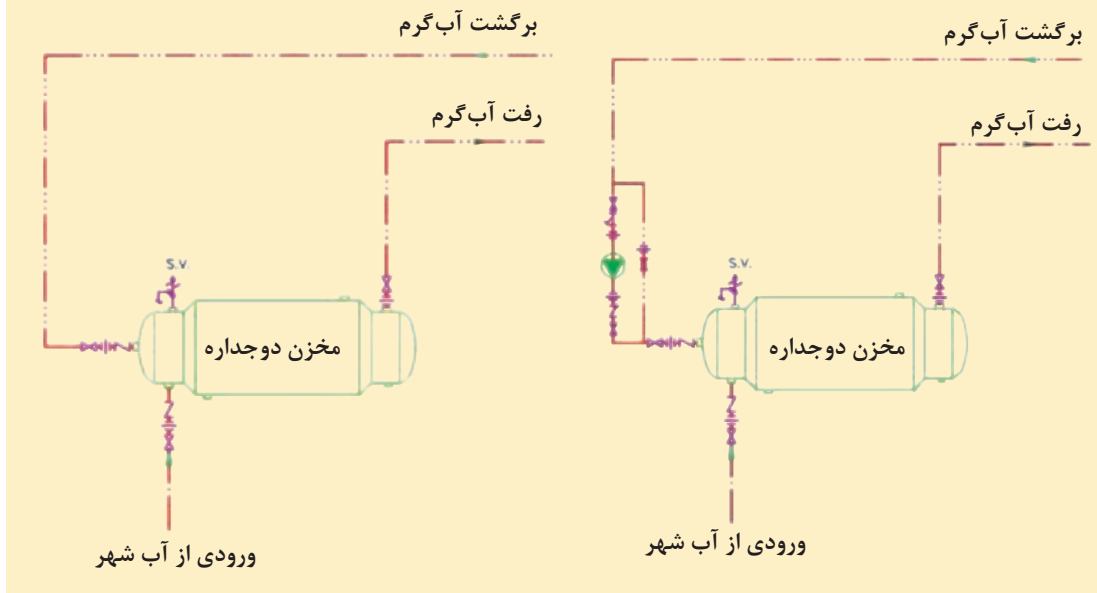
از آنجا که آب گرم ذخیره شده به صورت دائم مصرف نمی‌گردد و آب گرم در لوله دمای خود را از دست می‌دهد برای جلوگیری از هدر رفتن آب از انتهای لوله آب گرم آخرین وسیله بهداشتی در خط، لوله‌ای را به طرف مخزن دوجداره می‌کشند که به آن لوله برگشت آب گرم مصرفی گویند.



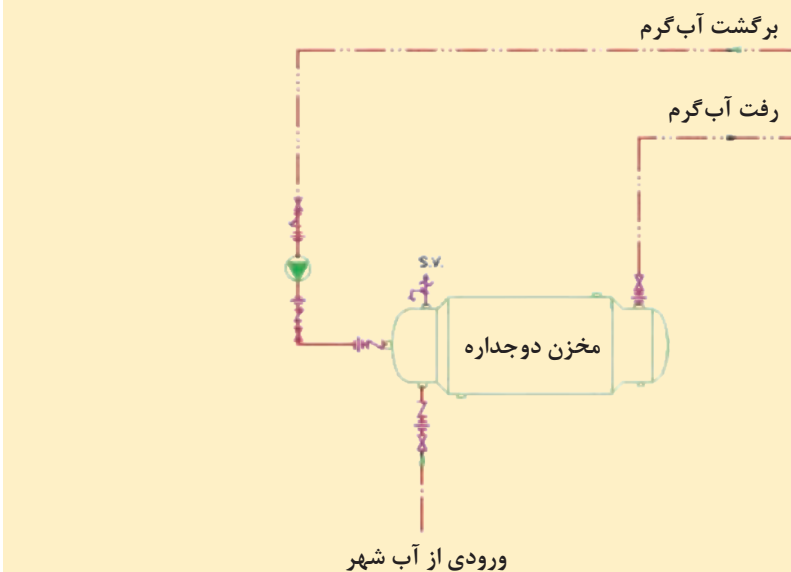
شکل ۱۳- اصول نصب پمپ سیرکولاتور برگشت آب گرم مصرفی مخزن دوجداره



- ۱ پیامدهای باز نگه داشتن شیر آب گرم مصرفی به منظور رسیدن به دمای مناسب کدام اند؟
- ۲ با توجه به اشکال زیر، تفاوت در برگشت آب گرم مصرفی را با یکدیگر مقایسه نمایید؟



- ۱ با توجه به شکل زیر در زمان بروز هر مشکلی برای پمپ سیرکولاتور (گردشی)، چه اتفاقی خواهد افتاد؟
- ۲ با توجه به شکل زیر مسیر کنار گذر پمپ (ByPass) به چه منظور استفاده می شود؟



اگر طول لوله آب گرم مصرفی بیش از ۳۰ متر باشد نیاز به لوله برگشت آب گرم مصرفی است.





### نصب مخزن دوجداره

بر روی یک سیستم موتورخانه حرارت مرکزی، مخزن دوجداره را به دیگ آب گرم برابر نقشه کار شکل ۹ نصب نمایید.  
با توجه به نقشه کار نصب مخزن دو جداره کارگاه خود جدول تجهیزات زیر را پُر کرده و به هنرآموز ارائه دهید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار/تعداد	نام وسیله	مقدار / تعداد	نام وسیله

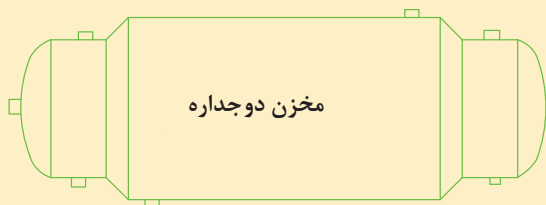
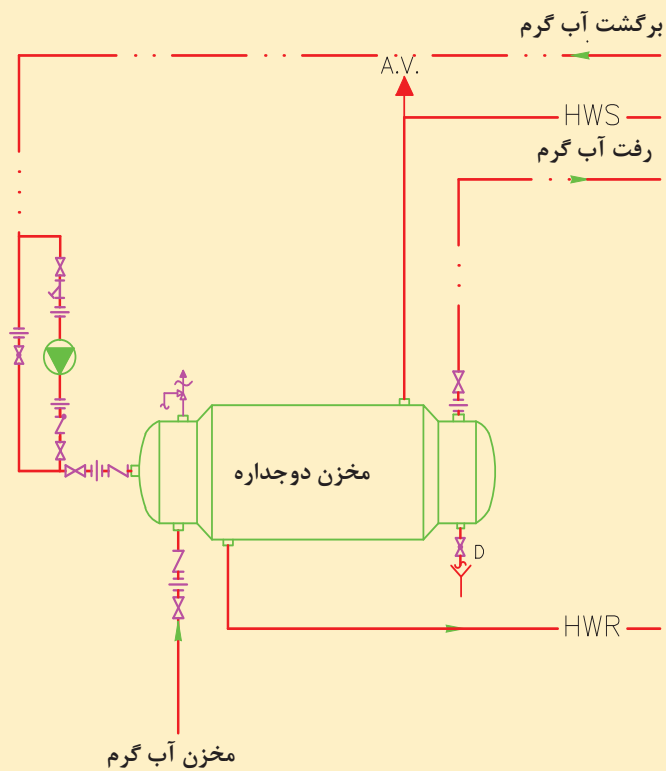
با توجه به موارد زیر لیست اقلام مصرفی را کامل کنید.

الف) نقشه کار

ب) شرایط محل نصب (در محل کارگاه خودتان)

ج) لوازم و مواد مصرفی موجود در کارگاه



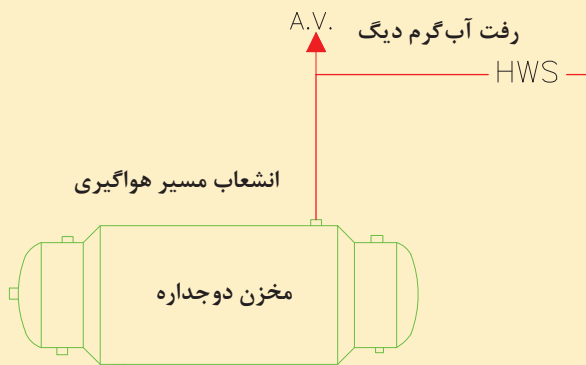


### مراحل نصب مخزن دوجداره

- وسایل و ابزار کار مورد نیاز و لباس کار و وسایل ایمنی و حفاظتی را از انبار تحویل بگیرید و برابر توضیحات داده شده نصب کنید.

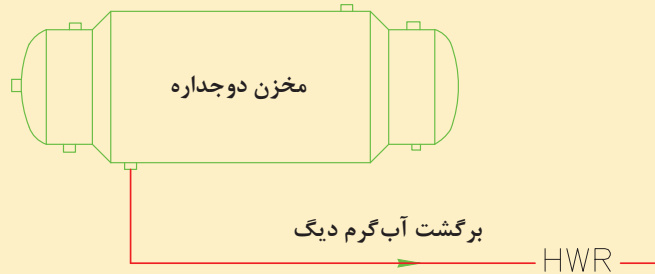
### آب گرم رفت

- لوله رفت آب گرم دیگ را به قسمت بالای مخزن بیرونی متصل کنید.
- برای تخلیه هوا می‌بایست بر روی لوله رفت آب گرم دیگ انشعاب سه‌راهی برای نصب لوله و شیر هواگیری ایجاد کرده و آن را تا نزدیک کف موتورخانه طبق استاندارد ادامه دهید.
- حتماً از لوله و اتصالات فولادی سیاه استفاده نمایید.



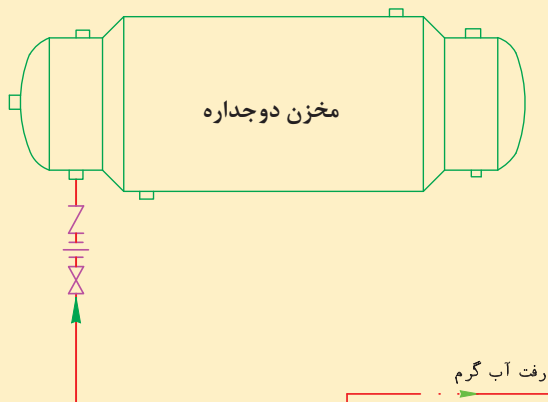
### آب گرم برگشت

- لوله برگشت آب گرم دیگ را به قسمت پایین مخزن بیرونی و در جهت مخالف لوله رفت ارتباط دهید.
- حتماً از لوله و اتصالات فولادی سیاه استفاده نمایید.



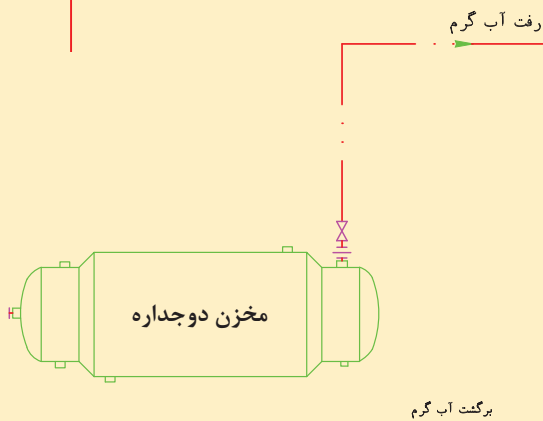
### آب سرد شهری

- لوله آب سرد را از قسمت پایین به مخزن میانی ارتباط دهید. لازم است در مسیر ورودی آب شهر از شیرفلکه، مهره ماسوره و شیر یک طرفه استفاده کنید.
- حتماً از لوله و اتصالات فولادی گالوانیزه استفاده نمایید.



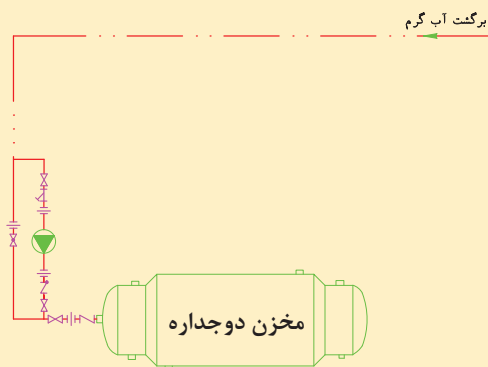
### آب گرم مصرفی

- لوله آب گرم مصرفی را به انشعاب بالای مخزن میانی و در جهت مخالف آب ورودی وصل کنید.
- حتماً از لوله و اتصالات فولادی گالوانیزه استفاده نمایید.



### برگشت آب گرم مصرفی

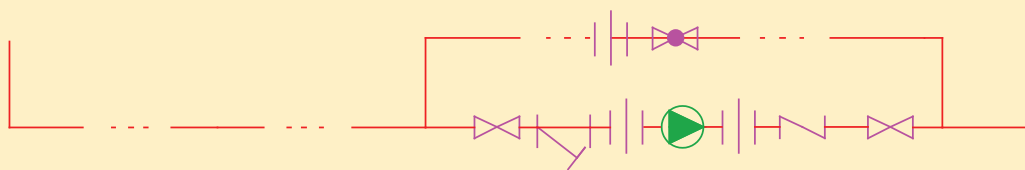
- لوله برگشت آب گرم مصرفی را به قسمت انشعاب موجود در عدسی مخزن میانی (سمت لوله آب سرد ورودی) ارتباط دهید و در مسیر برگشت آب گرم مصرفی از پمپ خطی و مدار بای پاس استفاده نمایید.





### اصول نصب پمپ سیرکولاتور

برای نصب پمپ‌های سیرکولاتور در مدار آب گرم بهداشتی از پمپ‌هایی با ظرفیت کم استفاده می‌شود. این پمپ‌ها از نوع گریز از مرکز و از نوع تک فاز است. به هنگام نصب این نوع پمپ‌ها باید توجه کنید که پمپ در مسیر جریان به مخزن بسته شود. معمولاً روی بدنه پمپ جهت اتصال صحیح با یک فلش نشان داده شده است. اتصالات و شیرآلات مورد نیاز جهت بستن پمپ در شکل زیر نشان داده شده است.



مدار اتصال پمپ سیرکولاتور

با توجه به شکل بالا اتصالات و شیرآلات مورد نیاز را مشخص کنید.

- ۱- ۲- ۳- ۴- ۵- ۶- ۷- ۸- ۹- ۱۰-



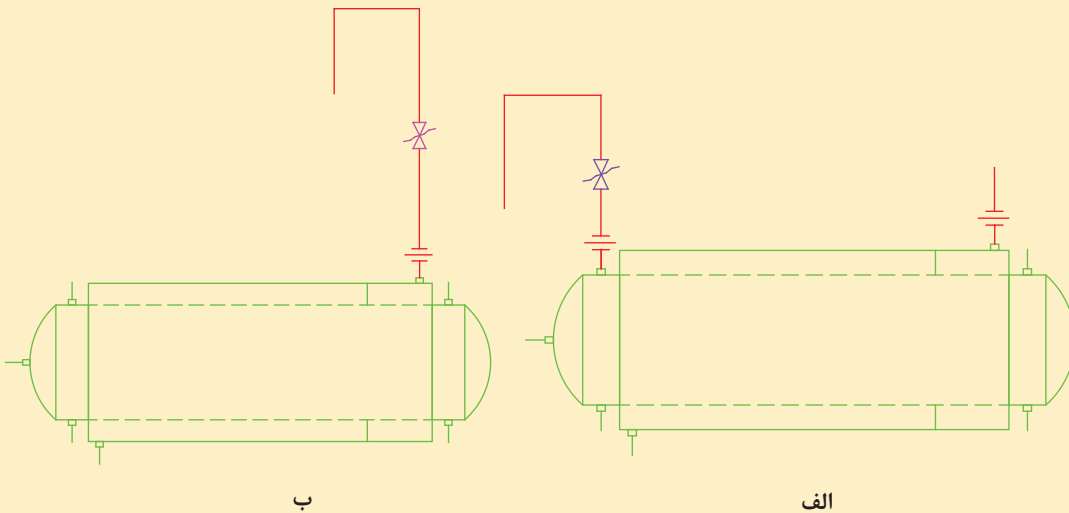
### اصول نصب شیر اطمینان

شیر اطمینان مخازن دوجداره از نوع حساس به فشار و دما می‌باشد که در بالاترین قسمت مخزن نصب می‌گردد در بعضی مخازن محل مستقلاً برای نصب آن پیش‌بینی گردیده اما در صورتی که اتصال مستقل تعبیه نگردیده باشد با استفاده از یک سه‌راهی روی اتصال خروجی آب گرم مخزن نصب می‌گردد.



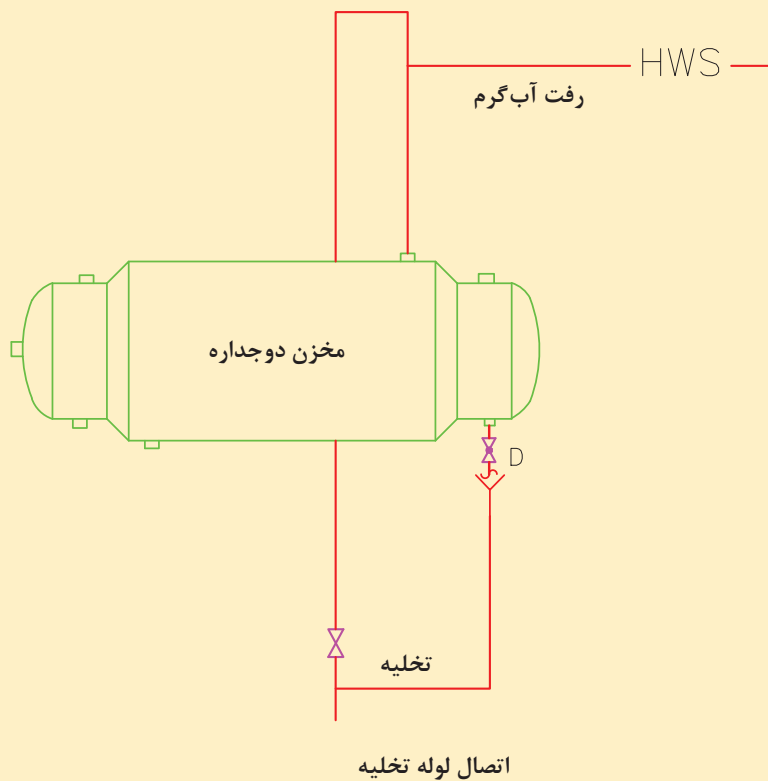


به نظر شما کدام حالت زیر در اتصال شیر اطمینان به مخزن دوجداره صحیح تر است؟



### تخلیه

- شیر تخلیه را به قسمت پایین مخزن میانی نصب کنید و همراه با لوله تخلیه شیر اطمینان تا نزدیک کف، لوله کشی نمایید.







- در حین کار از دستکش و کفش ایمنی استفاده کنید.
- برای انجام کار از ابزاری که اندازه آنها مناسب با کار است استفاده کنید.
- ابزار کار خود را در محیط کارگاه رها نکنید.
- بعد از استفاده از ابزار، آن را تمیز کنید.
- لوازم ضروری از لوازم غیرضروری تفکیک شده و وسایل غیرضروری از محیط کار دور نگه داشته شوند.
- ابزار را فقط برای انجام کاری که طراحی شده است به کار ببرید.
- پس از خاتمه کار وسایل و ابزار را تمیز کنید و به انبار تحویل دهید.
- محیط کار را کاملاً تمیز کنید.



باقی مانده غلاف نوار تفلون های استفاده شده را در زباله های خشک بریزید.



### آزمایش نشتی لوله کشی و مخزن دوجداره

پس از اتمام مراحل لوله کشی کلیه خطوط لوله کشی و مخزن دوجداره را برابر دستور کار آزمایش نمایید.  
- تجهیزات مورد نیاز را در جدول زیر وارد نموده و به هنرآموز مربوطه ارائه دهید.

تجهیزات		مواد مصرفی	
مقدار / تعداد	نام وسیله	مقدار / تعداد	نام وسیله

### برای آزمایش لوله کشی و مخزن دوجداره

- ۱ شیرفلکه ورودی آب سرد شهری به مخزن آب گرم مصرفی (مخزن میانی) را باز کنید تا مطمئن شوید که پر شده است.
- ۲ شیرفلکه های رفت و برگشت مخزن آب گرم (مخزن بیرونی) را از روی کلکتور به ترتیب باز کنید تا پر شود (از آب گیری کامل سیستم موتورخانه توسط مخزن انبساط اطمینان حاصل کنید).
- ۳ از محل پیش بینی شده بر روی لوله رفت (آب گرم از دیگ) هواگیری نمایید.
- ۴ در زمان شروع پر کردن سیستم از آب، حتماً یک یا چند نفر از هنرجویان به آن کار نظارت مستمر داشته باشند تا اگر دستگاه و یا لوله وصل کننده ها نشتی داشته باشند، بلافاصله آب سرد ورودی قطع شود و محل مورد ایراد تخلیه و ترمیم گردد و پس از آن، با تغذیه سیستم از آب، کار ادامه یابد.

## ارزشیابی شایستگی نصب مخزن آب گرم مصرفی

<b>شرح کار:</b> استقرار مخزن لوله کشی مخزن نصب پمپ			
<b>استاندارد عملکرد:</b> نصب دستگاه‌های آب گرم مصرفی با به کارگیری ابزار لازم و رعایت اصول فنی و ایمنی برابر نقشه			
<b>شاخص‌ها:</b> - ساخت پایه متناسب با مخزن و نقشه - استقرار مخزن به صورت تراز و برابر نقشه - اتصال لوله‌ها به صورت آب‌بند و برابر نقشه - اتصال کنترل‌ها و شیرها برابر نقشه - اتصال پمپ به صورت آب‌بند و برابر نقشه <b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b> <b>شرایط:</b> کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۶ × ۸ متر دارای تهویه کافی با نور کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن زمان: ۴ ساعت <b>ابزار و تجهیزات:</b> نقشه کار - دستگاه جوش کاری الکتروود دستی - ابزار لوله‌کشی - مخزن دوجداره - مخزن کویلی			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	استقرار مخزن	۱	
۲	اتصال مخزن به سیستم آب گرم	۲	
۳	اتصال مخزن به سیستم آب سرد و تخلیه	۲	
۴	نصب پمپ روی لوله برگشت آب گرم مصرفی	۱	
۵	اتصال لوله رفت آب گرم مصرفی	۲	
	<b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</b> ۱- داشتن درک درست از ارتباط بین اجزاء، صرفه‌جویی در مصرف انرژی ۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی و رعایت موارد ایمنی کار در ارتفاع ۳- رعایت اصول ایمنی ۴- رعایت فاصله از دیوارهای جانبی و سقف و نصب تراز ۵- پیشگیری از نشر گاز حاصل از جوش کاری		۲
<b>میانگین نمرات</b>			*
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			