به نام خدا



سایت گروه آموزشی آلم

ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، کنکور و دانشگاه

www.g-alm.ir	
www.g-alm.ir/ac	دانشگاه
www.g-alm.ir/forum	انجمن
www.g-alm.ir/azmoon	آزمون های آلم
www.g-alm.ir/shop	فروشگاه
www.film.g-alm.ir	فیلم های آموزشی

www.g-alm.ir

بسمه تعالی

توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

۱- قبل از شروع آزمون دقت کنید که وسایل ذکر شده در صورت سوال عملی، به طور کامل در اختیار شما قرار گرفته باشد. در صورت بروز مشکل مراقبین را مطلع نمایید.

۲- از آنجا که ممکن است تا پایان آزمون عملی به وسایلی که در اختیار شما قرار داده شده نیاز داشته باشید، هنگام کار با آنها دقت کنید. در صورت وجود مشکل در ابزارهای آزمایش، از مسوول حوزه درخواست کنید آن را تعویض نماید.

۳- این پاسخنامه به صورت نیمه کامپیوتری تصحیح می‌شود، بنابراین از مچاله و کثیف کردن آن خودداری نمایید.

۴- مشخصات خود را با اطلاعات بالای هر صفحه تطبیق دهید. در صورتی که حتی یکی از صفحات پاسخنامه با مشخصات شما همخوانی ندارد، مراقبین را مطلع نمایید.

۵- پاسخ سوال را در محل تعیین شده خود بنویسید. چنانچه همه یا قسمتی از جواب سوال را در محل دیگری بنویسید، به شما نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد.

۶- با توجه به آنکه برگه‌های پاسخنامه به نام صادر شده است، امکان ارائه هیچگونه برگه اضافه وجود نخواهد داشت.

۷- عملیات تصحیح توسط مصححین، پس از قطع سربرگ، به صورت ناشناس انجام خواهد شد. لذا از درج هرگونه نوشته یا علامت مشخصه که نشان دهنده صاحب برگه باشد، خودداری نمایید. در غیر این صورت تقلب محسوب شده و در هر مرحله‌ای که باشید از ادامه حضور در المپیاد محروم خواهید شد.

۸- از مخدوش کردن دایره‌ها در چهار گوشه صفحه و بارکدها خودداری کنید، در غیر این صورت برگه شما تصحیح نخواهد شد.

۹- همراه داشتن هرگونه کتاب، جزوه، یادداشت و لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلب محسوب خواهد شد.

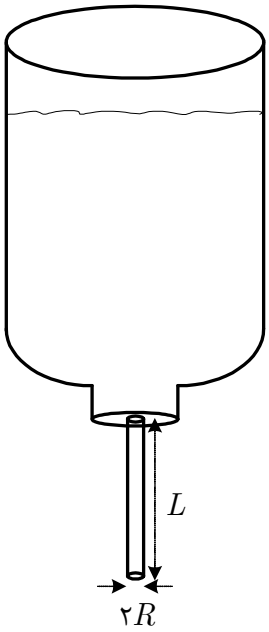
www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

تعیین نسبت قطر داخلی دو نوع مختلف سرسوزن

وسایل آزمایش

یک بطری آب معدنی نیم لیتری، دوعدد مخزن سرنگ ۲۵ cc به عنوان استوانه مدرج، یک عدد در بطری آب معدنی که از میان آن دو لوله از جنس نی آشامیدنی عبور کرده است، دو عدد سرسوزن که در داخل نی‌ها قرار داده شده (نیازی به برداشتن پوشش پلاستیکی محافظ سرسوزن‌ها نیست)، دو عدد لیوان یک بار مصرف برای جمع‌آوری آب‌های اضافه، یک عدد خط کش، دستمال کاغذی.



(شکل ۱)

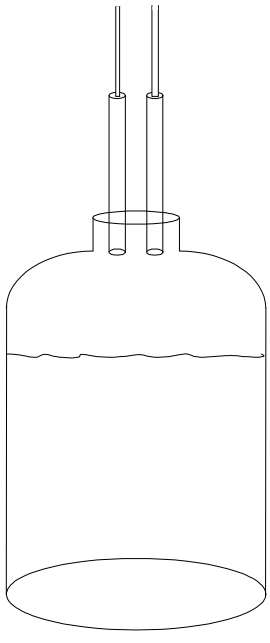
مقدمه

اگر Q حجم سیال عبور کرده در واحد زمان (آهنگ جریان) از لوله‌ای به شعاع R و طول L باشد (شکل ۱)، بنا به معادله پوازی داریم :

$$Q = \frac{\pi R^{۴} \Delta P}{۸hL}$$

که در آن ΔP اختلاف فشار در دو سر لوله‌ی به طول L و h پارامتر ثابتی است که به خواص فیزیکی سیال بستگی دارد و گرانروی نامیده می‌شود.

توضیح وسایل آزمایش



(شکل ۲)

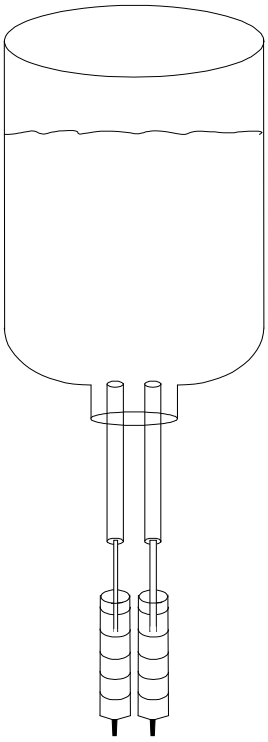
۱- برای این که بتوانیم دو عدد نی را به طور هم‌زمان داخل بطری آب قرار دهیم روی یک در بطری که در اختیار شما قرار داده‌ایم قبلاً دو سوراخ ایجاد کرده‌ایم که از وسط آن‌ها نی آشامیدنی عبور کرده است. در انتهای بیرونی نی‌ها دو عدد سر سوزن که طول آنها یکسان و قطر داخلی سوراخ آنها متفاوت است نصب کرده‌ایم. شما باید در معمولی بطری آب را باز کرده و جای آن در بطری مذکور را محکم ببندید (شکل ۲).

۲- پس از بستن در بطری (شامل نی‌ها) به بطری، اگر آن را برگردانید آب می تواند از سرسوزن‌ها خارج شود. با فشردن آهسته‌ی بطری آب، آهنگ جریان آب از سرسوزن‌ها افزایش می‌یابد. فشردن بطری باید پیوسته باشد به طوری که در تمام مدت جمع‌آوری آب در هر مرحله، جریان آب در هر دو سوزن برقرار باشد و قطره‌قطره نشود. متغیر بودن فشار دست روی بطری مشکلی ایجاد نمی کند، چون همواره ΔP برای هر دو سوزن یکسان است. به علت متفاوت بودن شعاع داخلی سوزن‌ها میزان آب خارج شده از آنها با هم متفاوت است.

www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

۳- برای اندازه‌گیری آب خارج شده از سوزن‌ها دو عدد مخزن سرنگ $25\ \text{cc}$ را می‌توان هم‌زمان زیر سوزن‌ها گرفت (شکل۳). فرض کنید در مدت t با فشردن بطری آب، سرنگ‌های ۱ و ۲ به ترتیب تا ارتفاع h_1 و h_2 از آب پر شده باشند. اگر A سطح مقطع داخلی مخزن‌های سرنگ باشد آهنگ جریان آب خارج شده از سر سوزن‌ها به ترتیب $Q_1 = \frac{Ah_1}{t}$ و $Q_2 = \frac{Ah_2}{t}$ است. سرسوزن زرد رنگ را شماره ۱ و سرسوزن سبز رنگ را شماره ۲ بگیرید.



(شکل ۳)

هدف ما در این آزمایش رسم نمودار h_1 برحسب h_2، محاسبه‌ی شیب خط و سرانجام به دست آوردن نسبت شعاع داخلی سرسوزن ها است.

آزمایش

۱- قبل از انجام آزمایش با استفاده از رابطه‌ی پوازی و روابط Q_1 و Q_2 بر حسب h_1 و h_2، نسبت $\frac{h_1}{h_2}$ را به دست آورید و در جدول ۱ پاسخ‌نامه وارد کنید.

۲- با برگرداندن بطری آب معدنی و قرار دادن سرنگ‌ها در زیر هر یک از سوزن‌ها مقداری از آب بطری را به طور هم‌زمان در دو سرنگ تخلیه کنید، به طوری که h_1 ارتفاع آب خارج شده از سرسوزن زرد حدود ۱۰ میلی‌متر شود. در همین حال ارتفاع آب خارج شده از سرسوزن سبز یعنی h_2 را نیز اندازه‌گیری کنید و نتایج را در جدول ۲ وارد کنید. همین کار را برای پنج ارتفاع دیگر h_1 و h_2 انجام دهید و در جدول ۲ وارد کنید. تفاوت مقادیر h_1 از یکدیگر حدود ۱۰ میلی‌متر باشد. **توصیه می‌شود قبل از انجام این قسمت ابتدا یک بار نحوه‌ی تخلیه‌ی آب بطری از سرسوزن‌ها در سرنگ‌ها را تمرین کنید.**

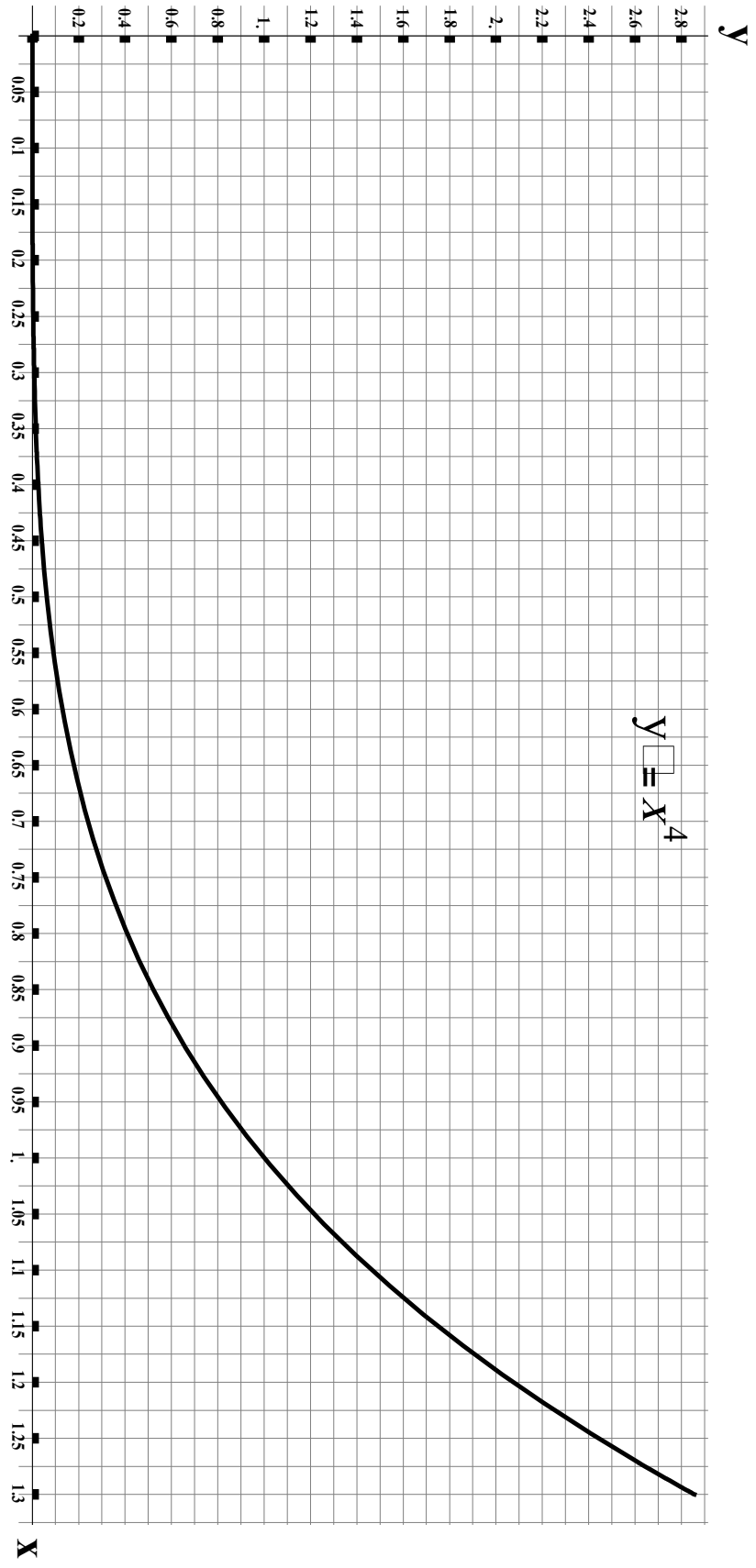
۳- نمودار h_1 بر حسب h_2 را در پاسخ‌نامه رسم کنید. بهترین خطی که از مبدا مختصات و نقاط روی نمودار می‌گذرد را رسم کنید. شیب خط را به دست آورید و در جدول ۳ پاسخ‌نامه بنویسید.

۴- نسبت شعاع داخلی سوزن‌ها، $\frac{R_1}{R_2}$ را به دست آورید. برای این کار از نمودار تابع $y = x^4$ که ضمیمه‌ی سوال است استفاده کنید. مقدار $\frac{h_1}{h_2}$ را روی محور y و مقدار $\frac{R_1}{R_2}$ را روی محور x بخوانید. پاسخ نهایی خود برای $\frac{R_1}{R_2}$ را در جدول ۳ پاسخ‌نامه وارد کنید.

www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

کد ملی:



www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac www.film.g-alm.ir