

بسمه تعالی

این آزمون از دو سوال تشکیل شده است . سوال اول ۴۵ دقیقه و سوال دوم ۷۵ دقیقه است که پس از اتمام زمان سوال اول برگه های مربوط به سوال اول جمع آوری شده و برگه ها و وسایل سوال دوم پخش می گردد .

مراقب وسایل آزمایش باشید زیرا هیچ وسیله اضافی داده نخواهد شد.

در هیچ کدام از آزمایش ها نیاز به محاسبه خطا نیست.

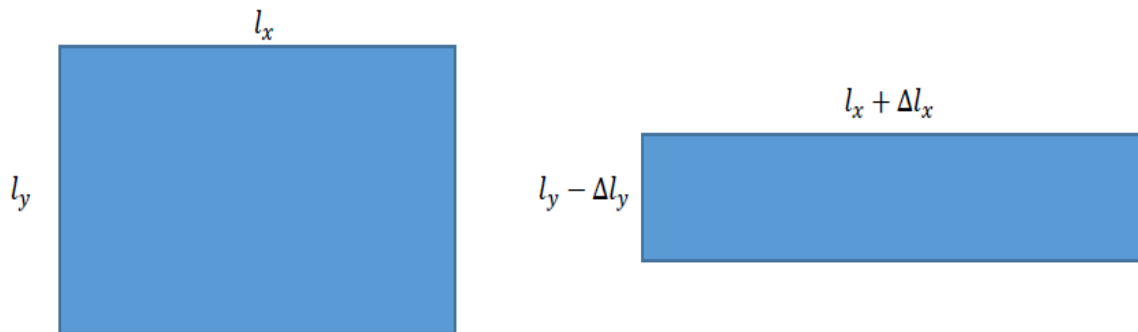
دستمال مرطوب

وسایل لازم : دستمال مرطوب ۵ عدد، خط کش، ماژیک غیر وایت برد

هدف : بدست آوردن نسبت پواسن دستمال مرطوب

مقدمه : هنگامی که یک جسم مطابق شکل زیر با ابعاد l_x و l_y در راستای x به اندازه Δl_x کشیده شود در راستای y دچار کاهش طول به مقدار Δl_y می شود. نسبت پواسن (ν) بین کمیت های یاد شده به صورت زیر تعریف می شود.

$$\nu = \frac{\Delta l_y / l_y}{\Delta l_x / l_x}$$



شرح آزمایش:

الف) ۵ دستمال مرطوب به شما داده می شود . ابعاد (طول و عرض) یکی از دستمال را از کناره دستمال بدون آنکه کشیده شود اندازه گیری کنید و در کادر پاسخنامه بنویسید.

یکی از دستمال ها را به مقدار کمی در هر دو راستا با دست بکشید . دیده می شود در یک راستا دستمال راحت تر کشیده شده و تغییر شکل می دهد. این راستا را محور x و محور دیگر را محور y می نامیم . این دستمال را تا جای ممکن در راستای x بکشید و رفتار آن را بررسی کنید. از این پس تمامی دستمال ها را در راستای x بکشید.

حال یک دستمال دیگر را بدون آنکه تغییر طول دهد روی میز قرار دهید و مرکز آن را با کمک خط کش و ماژیک مشخص کنید . سپس چهار نقطه با فاصله $5,0\text{ cm}$ از مرکز دستمال را روی محور های x و y در دو طرف آن به صورت متقارن علامت گذاری کنید. به این ترتیب می توان برای محاسبه ضریب پواسن از این چهار نقطه استفاده کرد به گونه ای که :

$$l_x = l_y = 10,0\text{ cm}$$

ب) به آهستگی دستمال را در راستای x بکشید و به ازای Δl_x های مختلف ، Δl_y ها را اندازه بگیرید و در جدول بنویسید. اگر نیاز به تمرین مجدد و افزایش دقت داشتید می توانید این کار را با دقت بیشتر روی یک دستمال دیگر انجام بدهید. مراقب باشید که وسایل شما محدود است . برای اندازه گیری مناسب ، بهتر است Δl_x ها را هر بار حدود 2 cm نسبت به قبل افزایش دهید و این کار را تا جایی که می توانید ادامه دهید .

ث) نمودار $\Delta l_y - \Delta l_x$ را برای بهترین آزمایش رسم کنید و در جدول مشخص کنید که کدام داده ها را برای رسم نمودار استفاده کردید .

ج) نسبت پواسن را بدست آورید و در کادر مخصوص بنویسید.

پاسخنامه

(الف)

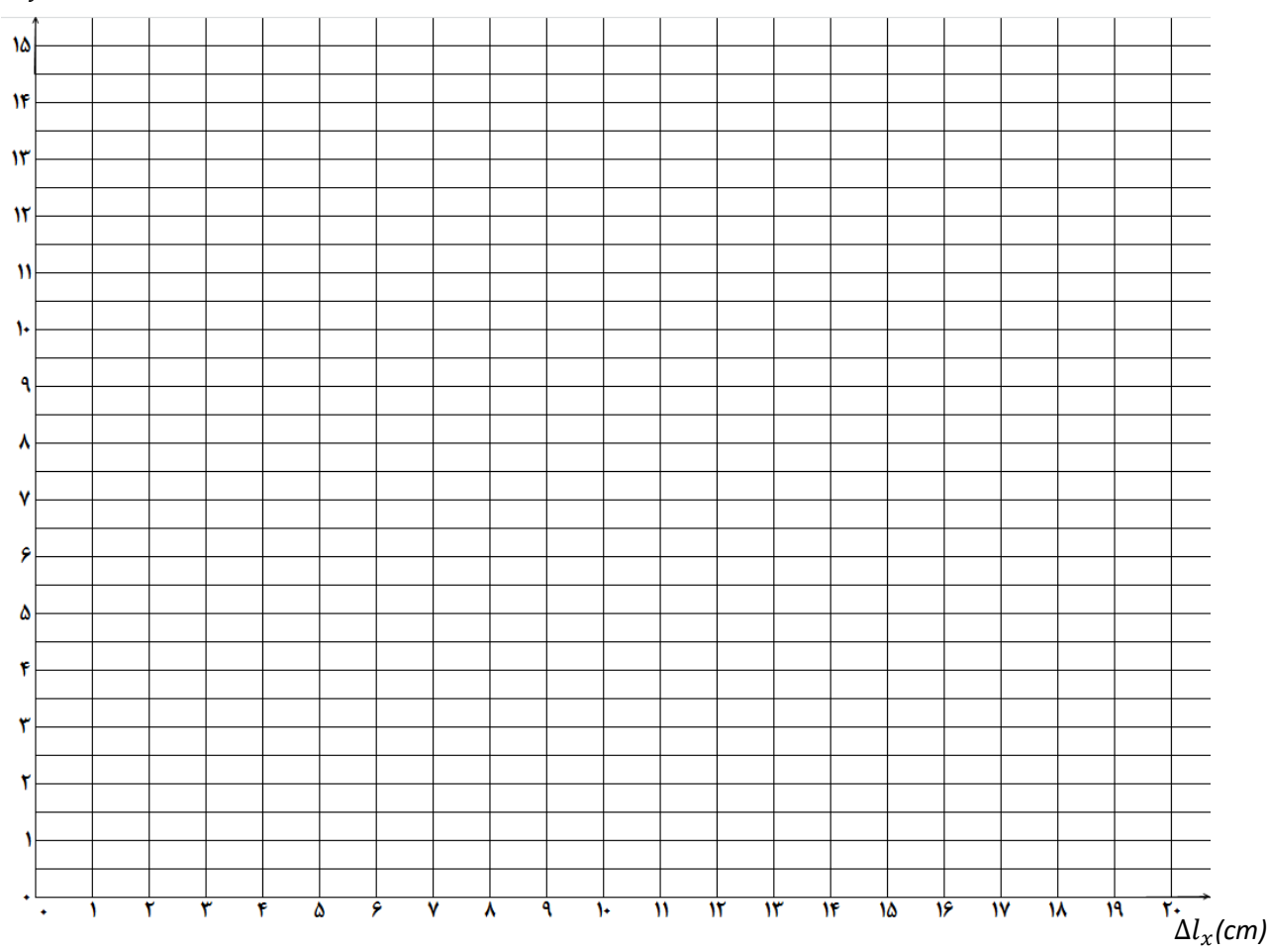
(cm) عرض دستمال	(cm) طول دستمال

Δl_{x1} (cm)	Δl_{y1} (cm)

Δl_{x2} (cm)	Δl_{y2} (cm)

۹	
---	--

$\Delta l_y(cm)$



اصطکاک در سرنگ

وسایل لازم : سرنگ ۶۰ میلی لیتری ، خط کش

مقدمه:

وسیله مورد استفاده در این آزمایش یک سرنگ دامپزشکی است که از یک بدنه مدرج (سیلندر) و یک دسته (پیستون) تشکیل شده است. سیلندر محکم پیستون را در بر گرفته است ، طوری که سیلندر و پیستون نیروی اصطکاک قابل توجهی با هم دارند . به دلیل این اصطکاک اگر حجم اولیه سیلندر V_1 باشد و با انگشت سوراخ سرنگ را محکم ببندیم و پیستون را بکشیم و آرام رها کنیم ، پیستون به محل اولیه بر نمی گردد و حجم هوای داخل سیلندر مقدار V_1 خواهد شد که از V_1 بیشتر است. عکس این اتفاق نیز در حالتی می افتد که با انگشت دست سوراخ سرنگ را ببندیم و هوای داخل سیلندر را متراکم کنیم و سپس پیستون را آرام رها کنیم.

الف) قطر داخلی پیستون D را اندازه گیری کرده و با استفاده از آن مساحت پیستون A را محاسبه کنید و در کادر مخصوص پاسخ نامه بنویسید. (عدد π را برابر ۳.۱۴ در نظر بگیرید)

ب) آزمایش کشیدن پیستون و رها کردن آن را به ازای مقادیر مختلف V_1 که در جدول ۱ پاسخ نامه ذکر شده است انجام دهید. هر بار پیستون را تا ۶۰ میلی لیتر بکشید و رها کنید، سپس حجم V_1 مربوط به آن را در جدول ۱ ثبت کنید.

پ) نقاط جدول ۱ را در نمودار V_1 بر حسب V_1 رسم کنید و با رسم خط مناسب گذرنده از نقاط (نمودار ۲) ، شیب خط (m) را بدست آورده و در کادر مشخص شده بنویسید.

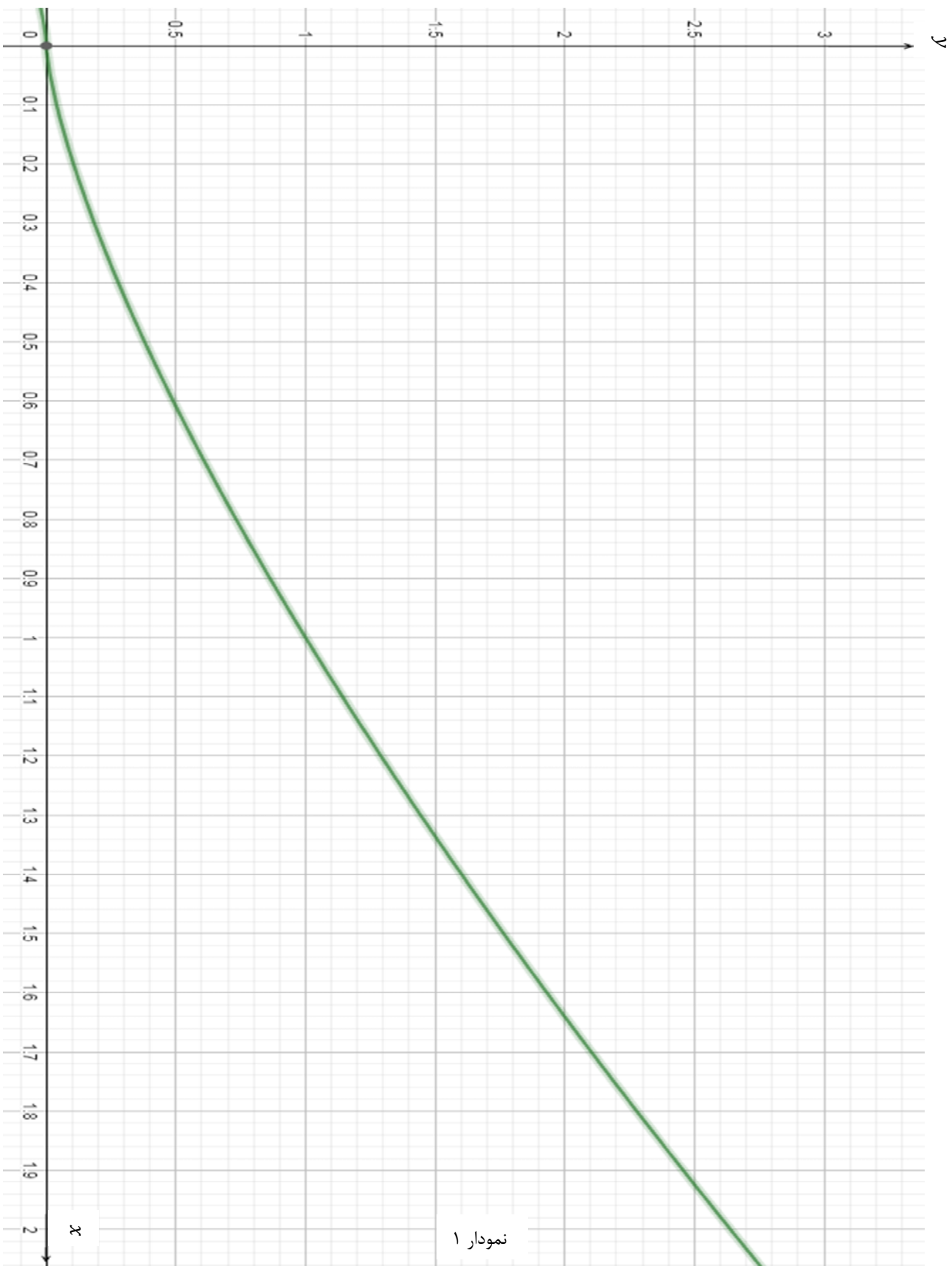
ت) فرآیند انبساط هوای داخل سیلندر را یک فرآیند بی دررو در نظر بگیرید که برای این فرایند PV^γ ثابت است. با توجه به تعادل نیروها در حالت نهایی توقف پیستون، نیروی اصطکاک (f) را بر حسب پارامترهای m و A و P (فشار هوای محیط) بدست آورید.

به کمک نمودار $y = x^\gamma$ که در نمودار ۱ به شما داده شده است ، مقدار f را با توجه به شیب خط بدست آمده در بخش (پ) محاسبه کنید و در کادر بنویسید. (فشار هوای محیط $10^5 pa$ است)

ث) حال بر خلاف قسمت (ب) به ازای مقادیر V_1 که در جدول ۲ پاسخ نامه ذکر شده است پیستون را تا جایی که می توانید فشار دهید و هوای داخل سرنگ را متراکم کنید و رها کنید. در این حالت حجم نهایی V_2 را بدست آورده و در جدول ۲ ثبت کنید.

ج) نقاط جدول ۲ را در نمودار V_2 بر حسب V_1 رسم کنید و با رسم خط مناسب گذرنده از نقاط (نمودار ۳)، شیب خط (m') را بدست آورده و در کادر مشخص شده بنویسید.

چ) در این حالت نیز نیروی f را محاسبه کنید و مقدار عددی آن را در کادر بنویسید.



پاسخ نامه:

(الف)

$$D =$$

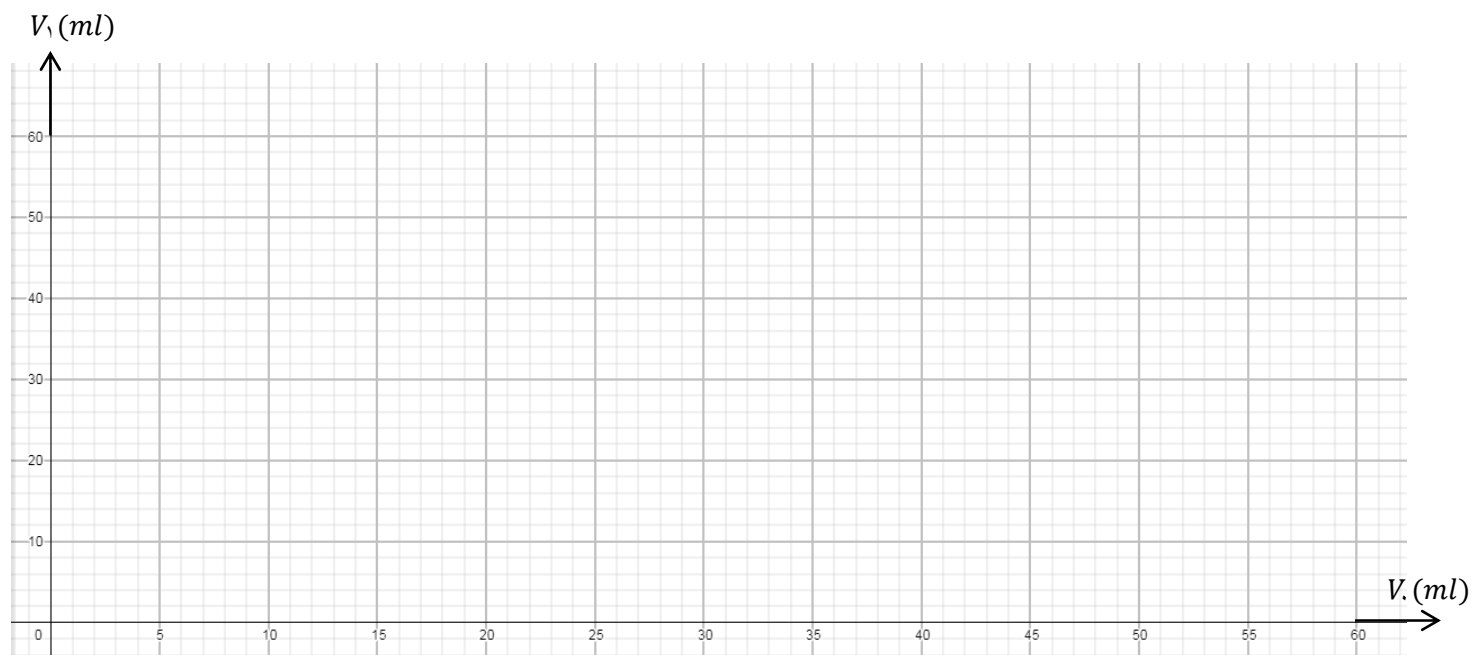
$$A =$$

(ب)

$V_1 (ml)$	$V_2 (ml)$
۱۰.۰	
۲۰.۰	
۳۰.۰	
۳۵.۰	
۴۰.۰	

جدول ۱

پ)



نمودار ۲

$$m =$$

ت)

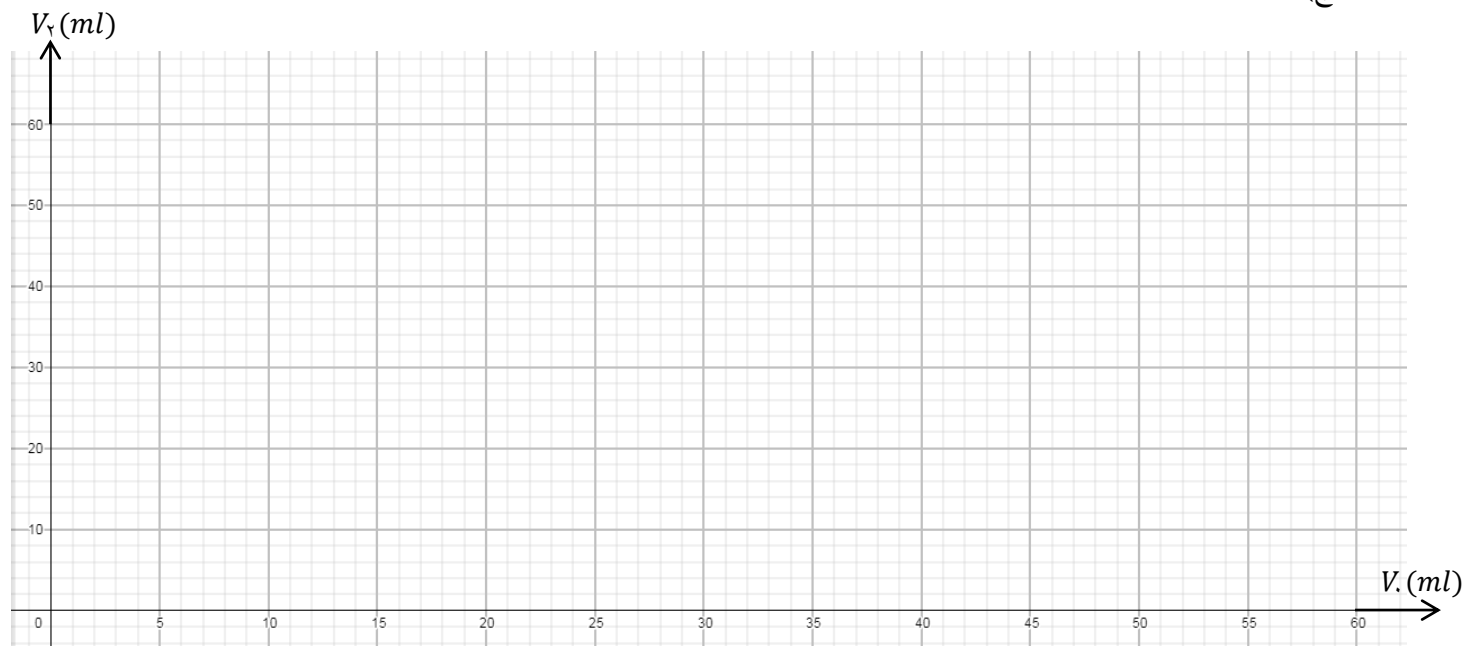
$f =$	رابطه f
$f =$	مقدار عددی نیروی f

(ث)

$V_r(ml)$	$V_r(ml)$
۱۰.۰	
۲۰.۰	
۳۰.۰	
۴۰.۰	
۵۰.۰	

جدول ۲

(ج)



نمودار ۳

$m' =$

(چ)

$f =$	رابطه f
$f =$	مقدار عددی نیروی f