

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

قانون گازها

کلوین ۸/۳۱۳ مول مهم فشار

$$PV = nRT$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \leftrightarrow \frac{1}{V}$$

$$P \frac{1}{\rho} \leftrightarrow nRT$$

$$PV \leftrightarrow nRT$$

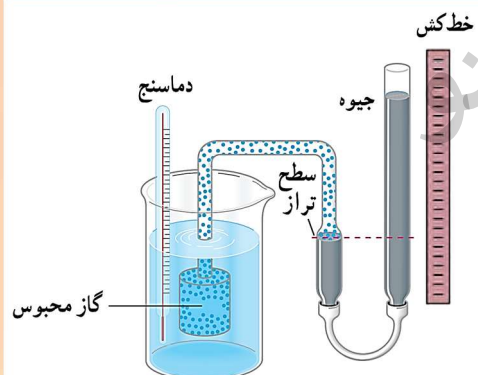
- ۱- گاز خارج یا وارد نشه مول گاز ثابت
- ۲- در نسبت واحد های فشار و مهم مثل هم باشن کافیه
- ۳- درما همیشه کلوین باشه حتی در نسبت
- ۴- فشار همیشه فشار کل باشه

$$\frac{PV}{RT} = n$$

$$n_1 = n_2 + n_3$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} + \frac{P_3 V_3}{T_3}$$

$$PV = nRT \rightarrow P \times 1 \leftrightarrow 1 \times 1 \times T$$



$$PV = nRT \rightarrow 1 \times V \leftrightarrow 1 \times 1 \times T$$



پیستون بدون اصطکاک آزادانه حرکت میکنه یعنی فشار ثابت

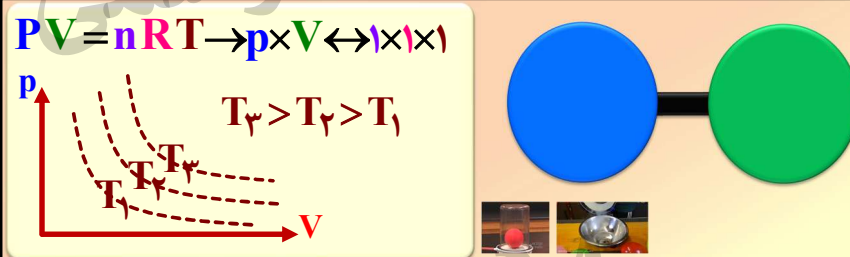
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

قانون شارل: اگر فشار مقدار معینی از یک گاز، ثابت بگه داشته شود مهم آن مستقیماً با درما (بر حسب کلوین) متناسب است

با فولیتو فولی تو

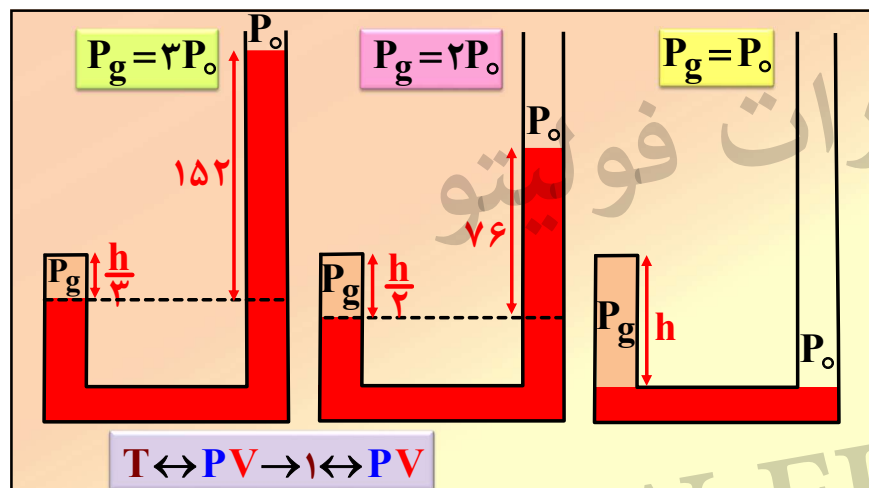
جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

سرِ سرنگی را که پیستون آن آزادانه حرکت می کند به فشارسنجی می بندیم و آن را به طور افقی درون ظرف آبی می گذاریم و ظرف را به آرامی گرم می کنیم. توضیح دهید کدام یک از کمیت های دما، حجم، فشار و مقدار هوای درون سرنگ تغییر می کند و تغییر آنها چگونه است؟



با وجود تلاش در جهت ثابت نگه داشتن فشار هوای درون هواپیما، همواره مقدار آن کمتر از فشار هوای روی زمین است. وقتی هواپیما بالا می رود و فشار هوا کم می شود، بسته های نوشیدنی یا دسر باد می کنند و حتی گاهی درشان باز می شود. با فرض ثابت بودن دما، این پدیده را توضیح دهید.

قانون بویل، اگر دمای مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، فشار با حجم رابطه وارون دارد.



قانون شارل، اگر فشار مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، حجم آن مستقیماً با دما (بر حسب کلوین) متناسب است.

قانون گیلوساک، اگر حجم مقدار معینی از یک گاز ثابت نگه داشته شود، فشار آن مستقیماً با دما (بر حسب کلوین) متناسب است.

قانون بویل، اگر دمای مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، فشار با حجم رابطه وارون دارد.

قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، نسبت حجم گاز به تعداد مولکول های آن ثابت است.

$$PV = nRT \rightarrow PV = \frac{N}{6.02 \times 10^{23}} RT \rightarrow \frac{V}{N} = \frac{RT}{6.02 \times 10^{23} P}$$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

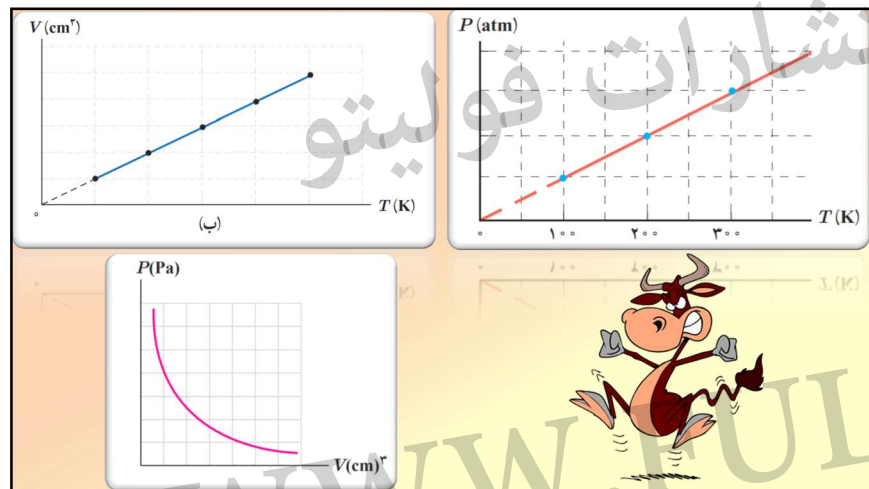


Diagram of a gas law experiment setup showing a gas cylinder, a pressure gauge, and a piston. A warning sign is present.

کلوین ۸/۳۱۳ مول ۱۱/۳۱۳

$PV = nRT$

فشار سنج ها همیشه فشار پیمانه ای رو نشون میدن ولی در قانون گازها باید فشار کل بایکترین شود

دما همیشه بر حسب کلوین باید در رابطه قرار بگیره

اگر مهم ۲۰ درصد کم بشه فشار ۲۵ درصد زیاده میشه

$$1/25 \times 0/8 = \frac{5}{4} \times \frac{4}{5}$$

$$273 = 3 \times 91 = 3 \times 7 \times 13$$

درون استوانه‌ای ۱۲ L گاز اکسیژن با دمای ۷ °C وجود دارد. فشارسنج، فشار گاز درون استوانه را ۱۴ atm نشان می‌دهد. دمای گاز را به ۷۷ °C و حجم آن را به ۲۵ L می‌رسانیم، فشارسنج، چند اتمسفر را نشان خواهد داد؟ (فشار هوای بیرون را ۱ atm فرض کنید).

۵ (۴) ۸ (۳) ☒ ۱۰ (۲) ۹ (۱)

$PV \leftrightarrow nRT$

$$\frac{P}{15} \times \frac{25}{12} \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{350}{280} \rightarrow P = 9$$

اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از ۴۵/۵ به ۹۱ درجه سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

$\frac{8}{7}$ (۳) ☒ ۲ (۲) $\frac{4}{3}$ (۱)

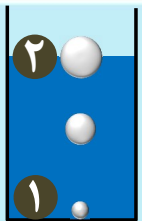
$PV \leftrightarrow nRT$

$$P \times 1 \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{8 \times 45/5}{7 \times 45/5}$$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

ترکیب فشار و قانون گزها

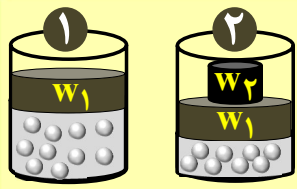


$$P_1 = P_0 + \rho g h$$

$$P_2 = P_0$$

if $\frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{\lambda} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \lambda \quad \frac{R_2}{R_1} = \sqrt[3]{\lambda}$


قانون گزها



$$P_1 = P_0 + \frac{W_1}{A}$$

$$P_2 = P_0 + \frac{W_1}{A} + \frac{W_2}{A}$$

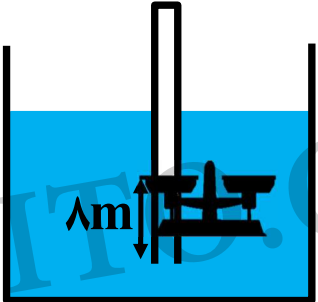
قانون گزها



مطابق شکل زیر، لوله‌ای به طول $L = 24 \text{ m}$ که یک طرف آن بسته است حاوی هوا در فشار 1.0^5 Pa است. این لوله را به طور قائم در یک دریاچه‌ی آب شیرین فرو می‌بریم تا وقتی که آب همانند شکل تا $\frac{1}{3}$ طول لوله بالا بیاید، لوله چند متر در آب فرو رفته است؟ (دما در تمام نقاط برابر و ثابت فرض شود).

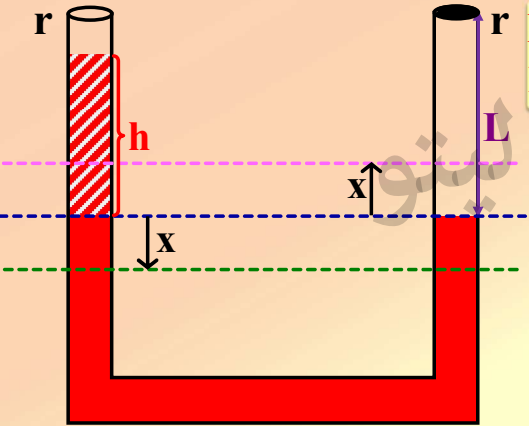
$(\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۱) ۵
۲) ۸
۳) ۱۳ ✓
۴) ۲۰



$PV \leftrightarrow 1 \rightarrow P \leftrightarrow 1 \rightarrow P \leftrightarrow \frac{2}{3}$

ارتفاع مایع ریخته شده



$$P_1 = P_0$$

$$P_2 = P_0 + \text{ارتفاع}$$

$$h_1 = L$$

$$h_2 = L - x$$

ارتفاع مایع ریخته شده

h

۲x + اختلاف ارتفاع

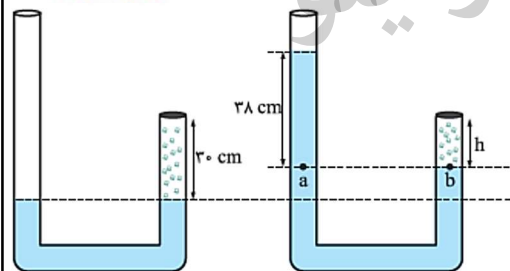
در شکل مقابل، جیوه در دو طرف لوله U شکل در یک سطح قرار دارد و سطح مقطع لوله 2 cm^2 است و از طرف باز لوله 42 cm^3 جیوه میریزیم و ارتفاع هوا در طرف بسته به 15 cm می‌رسد. فشار هوای محیط چقدر است؟



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شکل روبه‌رو، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله، محبوس است. اگر جیوه به شاخه سمت چپ افزوده شود، به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گاز، چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه است و دما، ثابت فرض شود.)

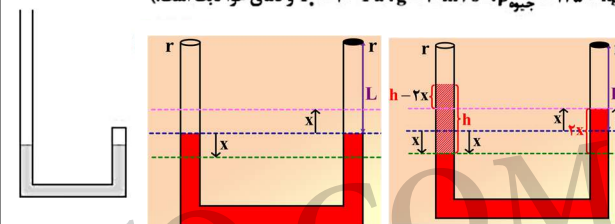


$$PV \leftrightarrow nRT$$

$$10 \quad (2) \quad 5 \quad (1)$$

$$20 \quad (3) \quad 15 \quad (4)$$

در شکل روبه‌رو، داخل لوله U شکلی به سطح مقطع 1 cm^2 ، مقداری جیوه در دو طرف لوله، در یک سطح قرار دارد. ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله، برابر ۷۷ میلی‌متر است. چند سانتی‌متر مکعب جیوه درون لوله بریزیم تا ارتفاع هوای موجود در طرف بسته لوله به ۵۰ میلی‌متر برسد؟ (جیوه $\rho = 13500 \text{ kg/m}^3$ ، $g = 10 \text{ m/s}^2$ ، $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ و دمای هوا ثابت است.)



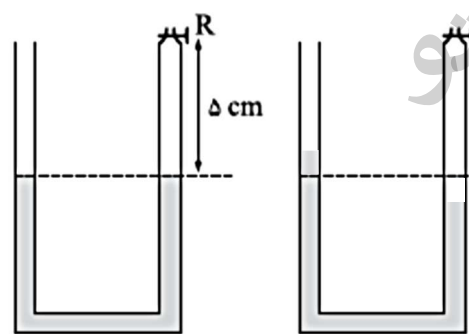
$$40 \quad (2) \quad 30 \quad (1)$$

$$45/4 \quad (3) \quad 42/7 \quad (4)$$

$$PV \leftrightarrow nRT$$

$$\frac{P_c}{P_0} \times \frac{50}{77} \leftrightarrow 1 \rightarrow P_c = 1/54 P_0 \rightarrow \frac{\text{اختلاف ارتفاع}}{1350} = \frac{0/54 \times 10^5}{1350} = 40$$

در شکل روبه‌رو، شیر R را بسته و دمای هوای محبوس در لوله را از ۳۹ درجه سلسیوس، چند درجه افزایش بدهیم تا اختلاف ارتفاع ستون جیوه در دو لوله به ۲ سانتی‌متر برسد؟ (فشار هوای محل ۷۸ سانتی‌متر جیوه و قطر دو لوله با یکدیگر مساوی است. از انبساط جیوه و ظرف صرف‌نظر کنید.)



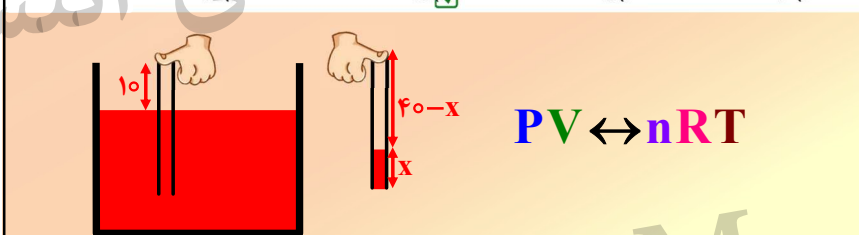
$$100 \quad (2) \quad 72 \quad (3)$$

$$384 \quad (4) \quad 211 \quad (1)$$

$$PV \leftrightarrow nRT$$

$$\frac{100}{78} \times \frac{6}{5} \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{T}{312}$$

لوله استوانه‌ای شکلی به طول ۴۰ سانتی‌متر را که هر دو طرف آن باز است، تا ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر به طور قائم در جیوه فرو می‌بریم و سپس انگشت خود را در بالای لوله قرار داده و لوله را از جیوه بیرون می‌آوریم. اگر فشار هوا در محل ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد و دما ثابت بماند، چند سانتی‌متر از جیوه در لوله باقی می‌ماند؟



$$20 \quad (4)$$

$$25 \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

$$PV \leftrightarrow nRT$$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در درون لوله‌ای در وضعیت (۱)، ۱۵ سانتی‌متر جیوه موجود بوده و مقداری هوا در زیر ستون جیوه محبوس است. اگر لوله در وضعیت (۲) قرار گیرد، با فرض ثابت بودن دمای هوای محبوس، حجم آن چند برابر می‌شود؟ (جرم پیستون ناچیز و فشار هوا در محل برابر ۷۵ سانتی‌متر جیوه است.)

(۱) (۲)

۱۵ cm

۱۵ cm

جیوه

هوا

جیوه

هوا

(۱) (۲)

$PV \leftrightarrow nRT$

$\frac{75}{90} \times V \leftrightarrow 1$

$\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۱)

$\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{6}{5}$ (✓)

اگر دمای مقدار معینی گاز هیدروژن را در فشار ثابت ۶۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم گاز به ۱/۲ برابر مقدار اولیه می‌رسد. دمای اولیه گاز چقدر سلسیوس بوده؟

$$PV = nRT \rightarrow 1 \times 1/2 = 1 \times 1 \times T \rightarrow T \leftrightarrow 1/2$$

$$\begin{array}{ccc} T & \xrightarrow{\quad} & 1/2 T \\ 300 & + 0/2 T & 360 \\ & 60 & \\ \theta = 27 & & \end{array}$$

در یک فرایند هم‌فشار، دمای مطلق گاز ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. چگالی این گاز چند درصد کاهش می‌یابد؟

۸۰ (۴) ۷۵ (۳) ۲۵ (۲) ۲۰ (✓)

$P \frac{1}{\rho} \leftrightarrow nRT$

در مخزنی با حجم ثابت ۸۰ لیتر، مقداری گاز هیدروژن در فشار ۴ اتمسفر وجود دارد. مقداری از گاز داخل مخزن را بدون تغییر دما، از مخزن خارج می‌کنیم؛ به گونه‌ای که فشار گاز باقی‌مانده در مخزن به ۲ اتمسفر می‌رسد. حجم گاز خارج‌شده در فشار ۱ اتمسفر و در همان دما، چند لیتر است؟

۴۰ (۱) ۱۶۰ (۲) ✓ ۸۰ (۳) ۴ (۴) چگالی چیزی ممکن نیست.

$PV \leftrightarrow nRT$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شکل مقابل، اگر شیر رابط بین دو مخزن را باز کنیم و گازها در دمای ثابت اولیه به تعادل برسند، فشار هر مخزن چند اتمسفر می شود؟

$\frac{2}{8}$ (✓) $\frac{2}{5}$ (۱)
 $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{PV}{RT} = n$
 $n_1 = n_2 + n_3$
 $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} + \frac{P_3 V_3}{T_3}$

۱۴۰۱

۷۳- هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه یک تلمبه دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راه های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتیمتر جیوه می رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$\frac{62}{5}$ (✓) $\frac{65}{3}$ (۳) $\frac{67}{5}$ (۲) $\frac{68}{1}$ (۱)

$PV = nRT \rightarrow P \times \frac{40}{34} \leftrightarrow 1 \times 1 \times 1 \rightarrow P \leftrightarrow \frac{34}{40}$
 $P_2 = \frac{34}{40} \times 10^5 \times \frac{1}{1360}$
 دی ۱۴۰۱

۷۵- در شکل زیر پیستونی به جرم $1/75 \text{ kg}$ و سطح قاعده 5 cm^2 روی گاز آرمانی به حالت تعادل قرار دارد. اگر وزنه ای به جرم 9 برابر جرم پیستون روی آن قرار دهیم، پیستون به اندازه 10 cm پایین می آید و دوباره به حالت تعادل می رسد. اگر دمای گاز ثابت بماند، فشار هوا چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$\frac{9}{1} \times 10^4$ (✓) $\frac{1}{1} \times 10^5$ (۱)
 $\frac{9}{6} \times 10^4$ (۴) $\frac{1}{2} \times 10^5$ (۲)

$PV = nRT$
 $\frac{\frac{10w}{A} + p_0}{\frac{w}{A} + p_0} \times \frac{2}{4} \leftrightarrow 1 \rightarrow p_0 = \frac{26w}{A}$

تیر ۱۴۰۲

حل تست

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

سحابی سیاره‌ای. ابری است حلقوی که عمدتاً از گاز هیدروژن با غلظت ۱۰۰۰ مولکول بر سانتی‌متر مکعب و دمای ۱۰۰۰۰ K تشکیل شده است. فشار گاز در این سحابی چند پاسکال است؟ ($R = 8 \text{ J / mol.K}$)

(۱) $6/02 \times 10^{-10}$ (۲) $8/02 \times 10^{-10}$ (۳) $6/02 \times 10^{-23}$ (۴) $1/6/02 \times 10^{-22}$

$PV = nRT$

دمای مقداری گاز کامل را از ۲۷ به ۵۷ درجه سلسیوس و حجم آن را از ۸ به ۱۱ لیتر می‌رسانیم. در این عمل، فشار گاز ۱۰ سانتی‌متر جیوه کم می‌شود. فشار اولیه گاز، چند سانتی‌متر جیوه بوده است؟

(سراسری قارج از کشور تهرانی ۹۰)

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

$PV \leftrightarrow nRT$

اگر حجم ۱ مول گاز در فشار ۱ جو و دمای $22/400^\circ\text{C}$ ۲۲/۴۰ لیتر باشد، حجم ۶ گرم هیدروژن در فشار ۲ جو و دمای 182°C چند لیتر است؟

(سراسری تهرانی ۸۶)

(۱) ۲۸ (۲) ۳۶ (۳) ۵۶ (۴) ۸۴

$PV \leftrightarrow nRT$

هوایی با فشار ۱ atm، درون استوانه یک تلمبه دوچرخه به طول ۲۴ cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. برای آن‌که در دمای ثابت، فشار هوای محبوس ۳ atm شود، طول استوانه را چند سانتی‌متر باید کاهش دهیم؟

(۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

$PV \leftrightarrow nRT$



بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مطابق شکل مقابل، زیر پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای 57°C محبوس است. دمای گاز را به تدریج به 27°C می‌رسانیم؛ در این صورت، پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

گاز

۲۲ cm

$PV \leftrightarrow nRT$

(۱) ۵/۰ ☒ ۲
(۳) ۵/۲ ☐ ۵

راننده‌ای پیش از حرکت، در حالی که دما 17°C است، فشار لاستیک اتومبیل خود را با یک فشارسنج، برابر 218 kPa اندازه می‌گیرد. پس از چند ساعت رانندگی، توقف می‌کند و فشار لاستیک را دوباره اندازه می‌گیرد. اگر این فشار، برابر 240 kPa و حجم هوای درون لاستیک، ثابت مانده باشد، دمای آن به چند درجه سلسیوس رسیده است؟ (فشار هوای محیط، 101 kPa است.)

(۱) ۳۱۹ ☐ (۲) ۴۶ ☐ (۳) ۳۷ ☒ (۴) ۳۱۰

$PV \leftrightarrow nRT$

در اسباب‌نشان داده‌شده در شکل زیر، دمای مایع داخل ظرف را به تدریج تغییر می‌دهیم. کدام نمودار زیر، می‌تواند مربوط به هوای حبس‌شده در این شکل باشد؟

Hg

دمانج

هوای حبس شده

P

V

$T(K)$ ☒

P

V

$T(K)$ (۴)

P

$T(K)$ (۳)

$PV \leftrightarrow nRT$

گاز کاملی به حجم $1/5$ لیتر در فشار ۱ اتمسفر و دمای 27°C قرار دارد. اگر فشار گاز را به $1/5$ اتمسفر برسانیم و دمای گاز نیز 50°C کلین افزایش یابد، حجم گاز چند لیتر کاهش می‌یابد؟

(سراسری قاج از کشور تهرانی ۹۷)

(۱) $1/7$ ☐ (۳) $1/6$ ☐ (۴) $1/6$ ☒ (۲) $1/3$

$PV \leftrightarrow nRT$

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

برای آن که حجم گازی را در فشار ثابت ۲ برابر کنیم، باید دمای اولیه آن را که ۸۰ درجه سلسیوس است به ۵۸۰ درجه سلسیوس برسانیم. دمای اولیه گاز چند درجه سلسیوس است؟

(۱) ۴۵ / ۵ (۲) ۲۷۳ (۳) ۱۸۲ (۴) ۹۱ ✓

(سراسری ریاضی ۹۱)

$$PV \leftrightarrow nRT$$

چنانچه در دمای ثابت، فشار یک گاز کامل را ۲ برابر کنیم، انرژی جنبشی متوسط مولکول های آن

(۱) بیشتر از ۲ برابر می شود. (۲) کمتر از ۲ برابر می شود. (۳) ۲ برابر می شود. (۴) تغییر نمی کند. ✓

$$PV \leftrightarrow nRT$$

حجم مقداری معینی گاز کامل در دمای ۷ °C برابر ۲ Lit است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا حجم گاز ۴۰۰ cm³ افزایش یابد؟

(۱) ۴۶ (۲) ۵۶ ✓ (۳) ۳۱۹ (۴) ۳۲۹

(سراسری تهرانی ۹۷)

$$PV \leftrightarrow nRT$$

اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و حجم آن را ۳۶ درصد کم کنیم، دمای مطلق آن درصد می یابد.

(۱) ۲۰ کاهش ✓ (۲) ۲۰ افزایش (۳) ۲۵ کاهش (۴) ۲۵ افزایش

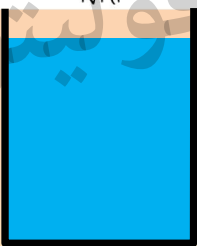
$$PV \leftrightarrow nRT$$

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

حباب هوایی که در یک عملیات غواصی در عمق ۷۰ متری ایجاد می شود، به طرف سطح آب حرکت می کند. اگر دما را ثابت فرض کنیم، شعاع این حباب در سطح آب چند برابر می شود؟ (فشار هوا در سطح آب ۱۰۵ پاسکال و چگالی آب ۱۰۳ کیلوگرم بر متر مکعب است.)
(سراسری ریاضی ۸۰)

۴ (۴) ۲√۲ (۳) ۲ (۲) ✓ √۲ (۱)



$PV \leftrightarrow nRT$


یک گاز کامل را در فشار ثابت حرارت می دهیم تا حجمش ۲ برابر شود؛ سپس در این حجم حرارت می دهیم تا فشارش ۲ برابر شود. دمای گاز نسبت به دمای اولیه چند برابر شده است؟
(سراسری ریاضی ۶۹)

۴ (۴) ✓ ۲ (۳) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۱)

$PV \leftrightarrow nRT$

در شکل روبه رو، مقداری گاز در زیر پیستونی با سطح مقطع ۱۰ سانتی متر مربع محبوس شده و جرم پیستون برابر ۱ کیلوگرم است. در صورتی که بسته ای با جرم ۲ کیلوگرم را بر روی پیستون قرار دهیم، ارتفاع گاز زیر پیستون چند برابر می شود؟ (فشار هوا برابر ۱ اتمسفر و دمای گاز زیر پیستون ثابت فرض می شود.)

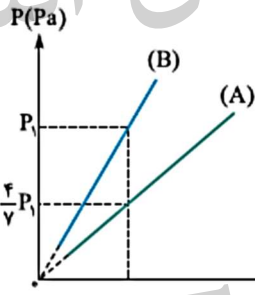
۴/۷ (۲) ۱/۲ (۱) ۱۱/۱۳ (۴) ✓ ۵/۶ (۳)



$PV \leftrightarrow nRT$

اگر نمودار P-T ی ۵ مول گاز کامل A به حجم ۱۰ لیتر و n مول گاز کامل B به حجم ۱۶ لیتر، به صورت شکل روبه رو باشد، n کدام است؟

۱۰ (۱) ۱۴ (۴) ✓ ۲۰ (۳) ۲۸ (۲)



$PV \leftrightarrow nRT$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مخزنی شامل ۲ گرم گاز هلیوم و ۱۶ گرم گاز اکسیژن است. دمای مخلوط این دو گاز ۳۰۰ کلوین و فشار آن 10^5 پاسکال می باشد. با فرض این که گازها کامل باشند، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($M_{He} = 4 \text{ g/mol}$, $M_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$ و $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ است).

۰/۷۵ (✓) ۰/۶۰ (۲) ۰/۴۰ (۳) ۰/۲۵ (۴)

$PV = nRT$

در یک ظرف به شکل استوانه، مقداری آب 20°C وجود دارد. اگر دمای آب به 50°C برسد و ضریب انبساط ظرف ناچیز باشد، فشار وارد بر کف ظرف و ارتفاع آب به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می کند؟ (سراسری تیرگی ۷۸)

(۱) زیاد می شود، زیاد می شود. (۲) کم می شود، زیاد می شود. (۳) ثابت می ماند، ثابت می ماند. (✓) ثابت می ماند، زیاد می شود.

آب

در شکل روبه رو، درون ظرف استوانه ای مسدود، آب وجود دارد. اگر با افزایش دما، حجم آب را افزایش دهیم و انبساط ظرف ناچیز باشد، فشار کلی که آب بر کف ظرف وارد می کند، چگونه تغییر می کند؟

(۱) کاهش می یابد. (۲) ثابت می ماند. (✓) افزایش می یابد. (۴) هر سه گزینه قبل، ممکن است.

$PV \leftrightarrow nRT$

آب

۲۰ گرم گاز کامل در فشار ۴ اتمسفر، در محفظه ای به حجم ۳۰ لیتر قرار دارد. در دمای ثابت ۱۰ گرم از گاز را خارج کرده و حجم محفظه را نیز نصف می کنیم. فشار آن چند اتمسفر می شود؟

۲ (۱) ۴ (۲) (✓) ۶ (۳) ۸ (۴)

$PV \leftrightarrow nRT$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شکل روبه‌رو، ظرف A به حجم ۲ لیتر، حاوی گاز اکسیژن با دمای 47°C و فشار ۴ اتمسفر است و ظرف B به حجم ۵ لیتر، کاملاً خالی است. اگر شیر رابط را باز کنیم و دمای گازها در ظرف‌ها به 7°C برسد، فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟

(۱) 0.75 (۲) 1.25
 (۳) 2 (۴) 2.5

۱ (✓)

$PV \leftrightarrow nRT$

در ظرفی مطابق شکل روبه‌رو، مقداری هوا در بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را ۷۶ سانتی‌متر جیوه در نظر بگیرید و دما ثابت است.)

(۱) ۱۰
 (۲) ۳۰
 (۳) ۳۶
 (۴) **۴۶ (✓)**

در شکل روبه‌رو، پیوسته ۸۷ cm از لوله خارج از جیوه نگه داشته شده است. در شرایطی که فشار هوا ۷۵ cmHg و دمای گاز 27°C است، ارتفاع ستون جیوه در لوله ۷۲ cm است. بر اثر افزایش فشار هوا ستون جیوه بالا می‌رود، دمای گاز را به 47°C می‌رسانیم تا دوباره ستون جیوه به همان ۷۲ cm برسد. فشار هوا چگونه تغییر کرده است؟

(۱) ۲ میلی‌متر جیوه کاهش یافته است.
 (۲) **۲ میلی‌متر جیوه افزایش یافته است. (✓)**
 (۳) 0.2 میلی‌متر جیوه کاهش یافته است.
 (۴) 0.2 میلی‌متر جیوه افزایش یافته است.

در شکل روبه‌رو، پیستون MN که یک رسانای خوب گرما است، استوانه را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و می‌تواند آزادانه در استوانه جابه‌جا شود. پیستون را در این وضعیت، ثابت نگه داشته و در طرف (۱) گازی با فشار ۱۰ اتمسفر و دمای 27°C و در طرف (۲)، گازی با فشار ۵ اتمسفر و دمای 227°C وارد می‌کنیم. اگر پیستون را رها کنیم، پس از هم‌دماشدن گازهای دو طرف و تعادل پیستون، AM چند سانتی‌متر خواهد شد؟

(۱) ۲۰ (۲) **۴۰ (✓)**
 (۳) ۱۵ (۴) ۴۵

$PV \leftrightarrow nRT$

$\frac{p}{10} \times \frac{x}{23} \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{T}{300}$
 $\frac{p}{5} \times \frac{46-x}{23} \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{T}{1000}$
 $\frac{1}{2} \times \frac{x}{46-x} \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{1000}{300}$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

ترمودینامیک

قانون اول و فرآیندها



کمیت های ماکروسکوپی مثل حجم فشار و دما را که حالت تعادل با آنها توصیف می شود، متغیرهای ترمودینامیکی گاز می‌نامیم

متغیرهای ترمودینامیکی مستقل از یکدیگر نیستند و با هم رابطه دارند. رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی را معادله حالت می‌نامند

گاز کامل، گازی است که رقیقه فاصله بین مولکول هاش زیاده و فقط انرژی جنبشی داره

معادله حالت برای گازهای آرمانی مستقل از جنس گاز است $PV = nRT$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

$$PV = nRT$$

$$P_2V_2 - P_1V_1 = nR\Delta T \quad \text{مول گاز ثابت}$$

$$P\Delta V = nR\Delta T \quad \text{فشار ثابت}$$

$$\Delta PV = nR\Delta T \quad \text{معم ثابت}$$

هنگامی که دستگاه از یک حالت تعادل به حالت تعادل دیگر می‌رود، می‌گوییم یک **فرایند ترمودینامیکی** انجام شده است

در طول فرایند، اگر دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل باشد و سریع به تعادل برسد، فرایند را **ایستوار** می‌نامیم

کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) برای بیان حالت یک گاز کافی است مقدار یکی از کمیت‌های فشار، دما یا حجم آن معلوم باشد.
- (۲) هرگاه فشار در تمام نقاط گاز یکسان باشد، دستگاه در حال تعادل است.
- (۳) اگر یک فرایند ترمودینامیکی سریع و در زمان بسیار اندکی انجام پذیرد، فرایندی ایستوار است.
- (۴) ☒ اگر مقدار معینی گاز درون یک مخزن بسته در تعادل نباشد، بعد از مدت زمان کافی، به تعادل می‌رسد.

منبع گرما قسمی است که اگر گرما بگیرد دمای آن تغییر محسوس نکند مثلاً اگر یک استکان چای داغ را داخل استخر بریزیم دمای آب استخر تغییر محسوس نمیکند در نتیجه استخر منبع گرماست

با توجه به تعریف منبع گرما، منبع گرما به حساب نمی‌آید.

- (۱) هوای گرم کلاس برای یک لیوان آب و یخ
- (۲) هوای داخل یخچال (در حالت روشن) برای یک استکان قهوه داغ
- (۳) دستان پرستار برای یک آمپول ویتامین که تازه از یخچال بیرون آورده
- (۴) ☒ هوای اتاق برای بخاری برقی روشن درون آن

کدام یک از موارد زیر برای یک استکان چای 21°C ، منبع گرما به حساب نمی‌آید؟

- (۱) یک پارچ پر از مخلوط آب و یخ (نیمی آب و نیمی یخ)
- (۲) ☒ یک کتری ۱ لیتری پر از آب 100°C (که تازه از روی اجاق گاز برداشته شده است).
- (۳) هوای اتاق با دمای 21°C
- (۴) یک گرمکن الکتریکی با دمای 95°C

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رسته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

انرژی درونی؛ مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل مولکول های گاز است و در حالت عادی به دما و فشار گاز وابسته است

انرژی درونی؛ اما در گاز کامل انرژی درونی فقط تابع دماست چون اونقدر رقیقه که انرژی بتانسيلش صفره و فقط انرژی جنبشی داره

تغییر انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل، به دلیل تغییر کدام انرژی مربوط به مولکول‌های گاز است؟

(۱) انرژی پتانسیل ☒ (۲) انرژی جنبشی (۳) انرژی شیمیایی (۴) انرژی مکانیکی

$$\Delta U = Q + W$$

قانون اول
ترمودینامیک

Q و W به مسیر فرایند وابسته اند اما انرژی درونی فقط به دمای ابتدا و انتها وابسته است

قانون اول ترمودینامیک برای تمام حالت های ماده (جامد، مایع و گاز) برقرار است

دستگاه روی محیط کار
انجام برده کار منفی

Q W

دستگاه

Q  W

مهیض روی دستگاه
کار انجام بده
کار مثبت

مهیض به دستگاه
گرمایه بده
گرمایه مثبت

کاری که محیط روی دستگاه انجام می‌دهد با کاری که
 دستگاه روی محیط انجام می‌دهد مقداری با هم
 برابر و علامتی قرینه هستند

(ملاک کار محیطه و بهش میگیریم W)

کاری که محیط روی
دستگاه انجام می دهد

کاری کہ دستگاه روی
معیط انعام می دهد

$$W_{bus} = 90$$

$$W_{1/2} = -90$$

در یک فرایند ترمودینامیکی به مقدار معینی گاز کامل 500 J گرما می‌دهیم. اگر انرژی درونی گاز 400 J افزایش یابد، کار انجام شده توسط گاز در این فرایند ژول و حجم گاز در حال است.

۱۰۰٪ افزایش ☒ (۲) -۱۰۰٪ افزایش

(۲) ۱۰۰-، افزایش

(۳) ۱۰۰، کاهش

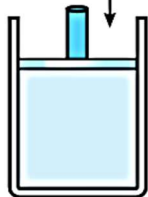
(۱۰۰-، کاهش

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مطابق شکل، بر روی دستگاهی کار W انجام می‌شود و در اثر آن، گرمای Q به محیط داده می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر، رابطه درستی را نشان می‌دهد؟

جهت حرکت پیستون



$\Delta U = |Q| - |W|$ (۲) $\Delta U = |Q| + |W|$ (۱)
 $\Delta U = -|W| - |Q|$ (۴) $\Delta U = |W| - |Q|$ (۳) ✓

در یک انبساط ترمودینامیکی دستگاه با دریافت ۸۰ ژول گرما ۲۰ ژول انرژی درونیش افزایش می‌یابد چند ژول کار توسط دستگاه انجام شده؟

- ۶۰ (۱) ✓
 ۱۰۰ (۳)
 ۶۰ (۲)
 ۱۰۰ (۴)

$$\Delta U = Q + W \rightarrow 20 = 80 + W$$

$$\rightarrow W = -60 \rightarrow W_{\text{محیط}} = -60 \rightarrow W_{\text{دستگاه}} = +60$$

در کدام یک از پدیده‌های زیر کار دستگاه، منفی است؟

- (۱) انفجار مخزن هیدروژن در اثر گرما (هیدروژن دستگاه است).
 (۲) افزایش دمای آب از 1°C به 3°C (آب دستگاه است). ✓
 (۳) افزایش دمای آب از 10°C به 15°C (آب دستگاه است).
 (۴) منجمد شدن آب (آب دستگاه است).

در کدام یک از پدیده‌های زیر، کاری که محیط روی دستگاه انجام می‌دهد، مثبت است؟

- (۱) انفجار کپسول گاز در اثر گرم شدن (گاز، دستگاه است). ✓
 (۲) ذوب شدن یخ (یخ، دستگاه است).
 (۳) تبخیر آب (آب، دستگاه است).
 (۴) بالارفتن جیوه در لوله دماسنج در اثر افزایش دما (جیوه، دستگاه است).

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

اگر دمای یک دستگاه ترمودینامیکی از دمای منبع گرمایی که با آن در تماس است پایین تر باشد ...

(۱) گرما از منبع گرما به دستگاه منتقل می شود. در نتیجه دمای دستگاه افزایش و دمای منبع گرما کاهش می یابد.

(۲) ☒ گرما از منبع گرما به دستگاه منتقل می شود. در نتیجه دمای دستگاه افزایش می یابد ولی دمای منبع گرما تغییر محسوسی نمی کند.

(۳) گرما از دستگاه به منبع گرما منتقل می شود. در نتیجه دمای دستگاه کاهش و دمای منبع گرما افزایش می یابد.

(۴) گرما از دستگاه به منبع گرما منتقل می شود. در نتیجه دمای دستگاه کاهش می یابد ولی دمای منبع گرما تغییر محسوسی نمی کند.

حاصل ضرب فشار در حجم نماینده دماست

$PV = nRT \rightarrow T \leftrightarrow PV$

سطح زیر نمودار (فشار - حجم) برابر کار است
برای علامت به تغییرات مهم دقت کنید

انرژی درونی (دما) ابتدا زیاد و سپس کم شده اما انرژی درونی ابتدا و انتها برابره

$\Delta U = 0$

تکنیک دو صفر

$W = S = -\frac{6+2}{2} \times 4 \times 100 = -1600 \text{ J}$

$\Delta U = Q + W \rightarrow 0 = Q - 1600$
 $\rightarrow Q = +1600$

$PV = nRT \rightarrow T \leftrightarrow PV$

$T \leftrightarrow PV \rightarrow 1 \leftrightarrow PV$

$T_3 > T_2 > T_1$

$PV = nRT \rightarrow V = \frac{nR}{P} T$

$P \propto \frac{1}{V}$ شیب

$PV = nRT \rightarrow P = \frac{nR}{V} T$

$P \propto \frac{1}{V}$ شیب

یک مول گاز کامل یک بار از مسیر (۱) و بار دیگر از مسیر (۲) از حالت معین a به حالت معین b رسیده است. در طی مسیر (۱) گاز ۱۵۰ J گرما به محیط داده و محیط ۴۰۰ J بر روی گاز کار انجام داده است. اگر در طی مسیر (۲) محیط ۱۵۰ J گرما به گاز داده باشد، گاز چند ژول کار بر روی محیط انجام داده است؟

انجام داده است؟

(۱) ۴۰۰ (۲) -۴۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ☒ -۱۰۰

مسیر (۲) b
مسیر (۱) a

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

اگر طی فرایندی انرژی درونی یک گاز کامل افزایش یابد، در این صورت کدام گزینه نمی تواند درست باشد؟

(۱) دستگاه با گرفتن گرما از محیط بر روی آن کار انجام داده است. ☒ دستگاه با دادن گرما به محیط بر روی آن کار انجام داده است.

(۲) محیط با گرفتن گرما از دستگاه بر روی آن کار انجام داده است. ☒ محیط با دادن گرما به دستگاه بر روی آن کار انجام داده است.

$PV = nRT \rightarrow P \leftrightarrow T$

$W = 0$

فرایند هم حجم

فرایند هم حجم	ΔV	W	ΔT	ΔU	Q	ΔP
افزایش دما	0	0	+	+	+	+
کاهش دما	0	0	-	-	-	-

$\Delta U = Q + W$
 $\rightarrow \Delta U = Q$

$W = -P\Delta V$

$PV = nRT \rightarrow V \leftrightarrow T$

فرایند هم فشار

فرایند هم فشار	ΔV	W	ΔT	ΔU	Q	ΔP
افزایش دما	+	-	+	+	+	0
کاهش دما	-	+	-	-	-	0

$\Delta U = Q + W$
 $\rightarrow Q = \Delta U - W$
 $W = -P\Delta V = -nR\Delta T$

$\Delta U = Q + W$

علامت

رابطه

مقدار

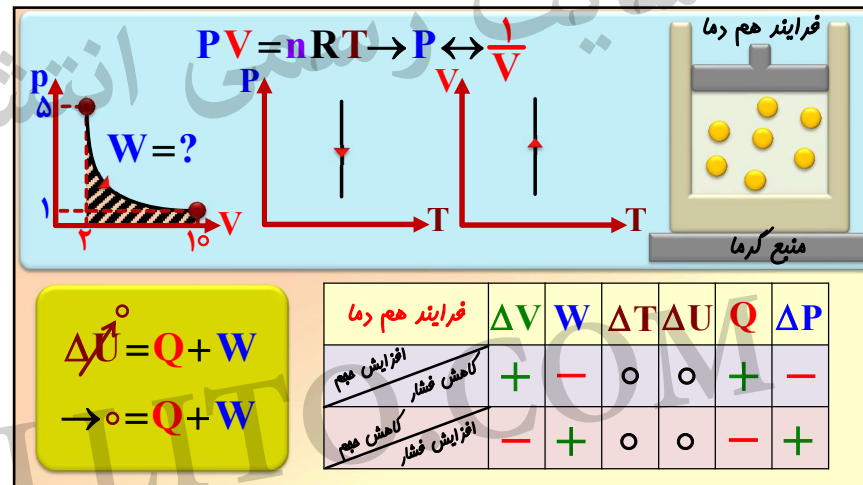
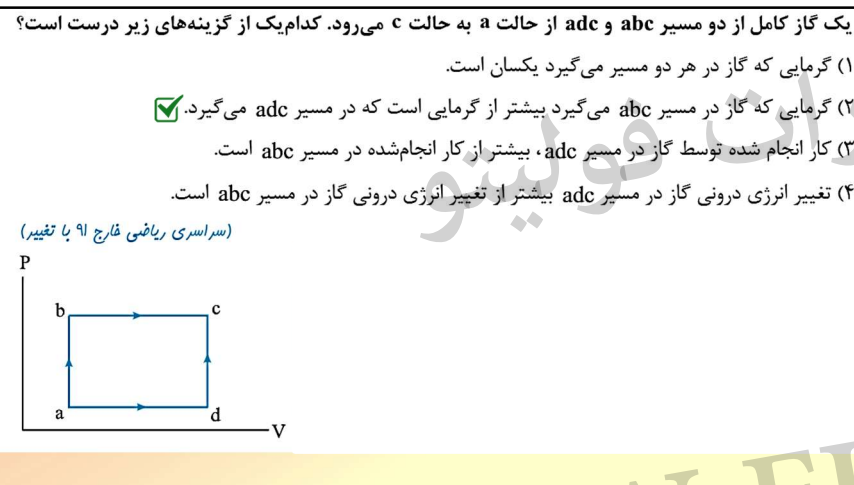
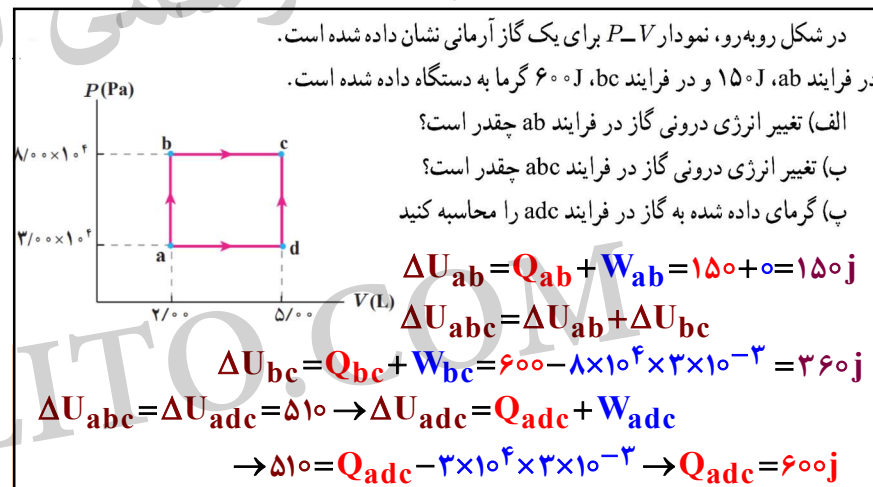
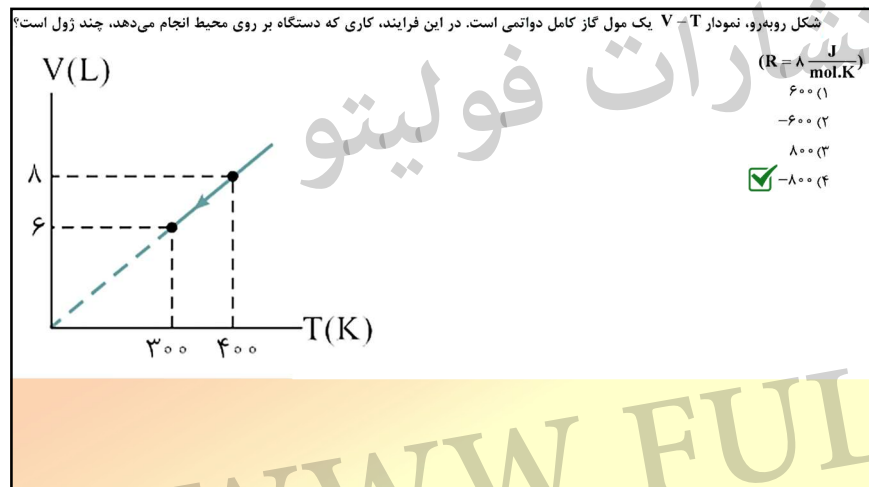
تروفا علامت منو مشخص کنین

تروفا مقدار منو مشخص کنین

علامت	دما	وابسته	مهم
رابطه	ندارد	ندارد	سطح زیر نمودار P.V فرایند هم فشار $nR\Delta T$
مقدار	مستقل از مسیر	وابسته به مسیر	وابسته به مسیر

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در دو حالت فرایند بی در رو همیشه
۱- عایق بندی شده باشه
۲- خیلی سریع انجام بشه تا گرما رد و بدل نشه

تراکم باعث
افزایش دما میشه

$$\Delta U = Q + W \rightarrow \Delta U = W$$

عایق گرما

نوعه شناسایی: تغییرات (شیب) تو بی در
رو بیشتره!!!!

همیشه در سولات ترکیبی هم دما و بی در
درو نمودار بکشید

تو انبساط کار هم دما بیش تره تو تراکم کار
بی درو

وقتی در یک نوشابه گازدار خیلی سرد را سریع باز میکنیم، مشاهده
میشود که هاله رقیقی در اطراف دهانه ی نوشابه ایجاد میشود. این
پدیده را توفیه کنید؟

$$\Delta U = Q + W \rightarrow \Delta U = \bar{W}$$

کاهش دما باعث میعان میشه

فرایند هم دما	ΔV	W	ΔT	ΔU	Q	ΔP
کاهش دما	+	-	-	-	○	-
افزایش دما	-	+	+	+	○	+

در انبساط بی درو، گاز کاهش می یابد.

(۱) فقط دما و انرژی درونی (۲) فقط فشار و انرژی درونی (۳) فقط دما و فشار (۴) دما، انرژی درونی و فشار

✓ (۴)

نمودار فشار بر حسب حجم مقدار معینی گاز کامل در طی یک فرایند بی درو به شکل کدام یک از نمودارهای زیر می تواند باشد؟

(۱) (۲) (۳) ✓ (۴)

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در فرایند تراکم بی‌دررو بر روی یک گاز کامل، وقتی فشار گاز ۲ برابر می‌شود، دمای مطلق گاز k برابر می‌شود. k کدام است؟

$k = 1$ (۱) $k > 2$ (۲) $k = 2$ (۳) $1 < k < 2$ (۴) ✓

مطابق شکل زیر، سه فرایند ترمودینامیکی پی‌درپی برای مقدار معینی گاز کامل رسم شده است. نمودار $P-V$ آن کدام است؟

چرخه ساعتگرد $W > 0$

چرخه ساعتگرد $W < 0$

$\Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{ca} = \Delta U_{کل}$
 $Q_{ab} + W_{bc} + \circ = \circ$

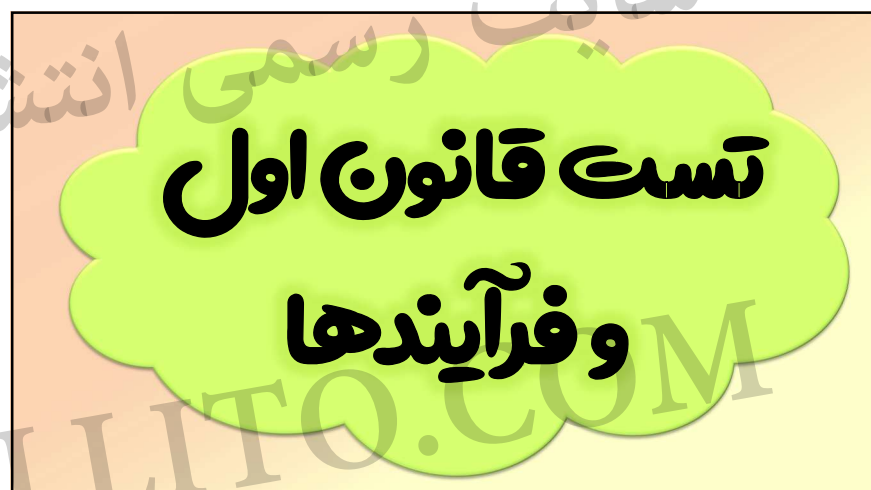
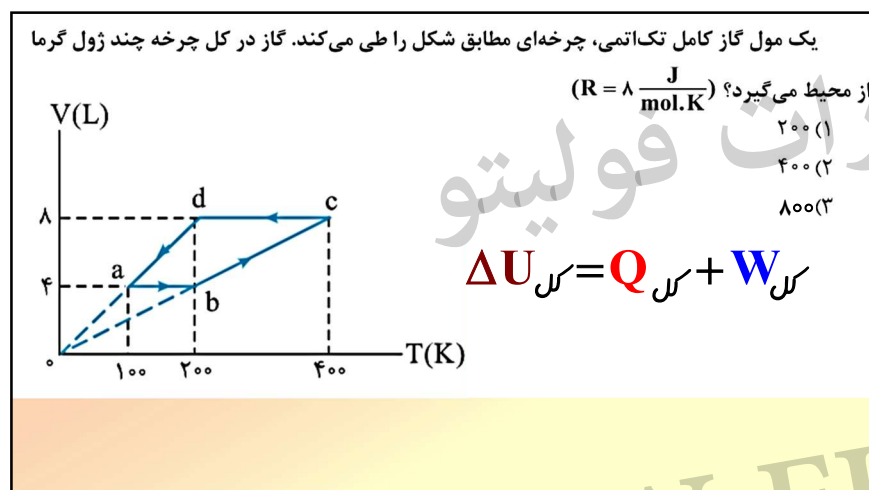
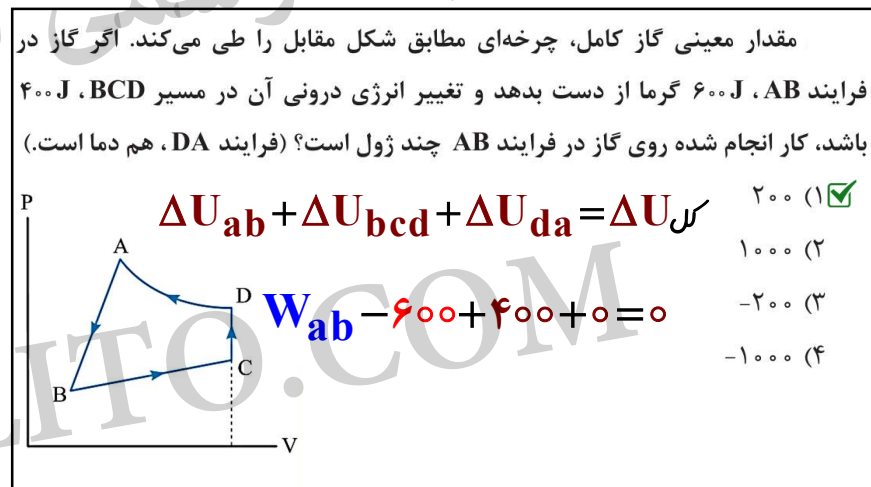
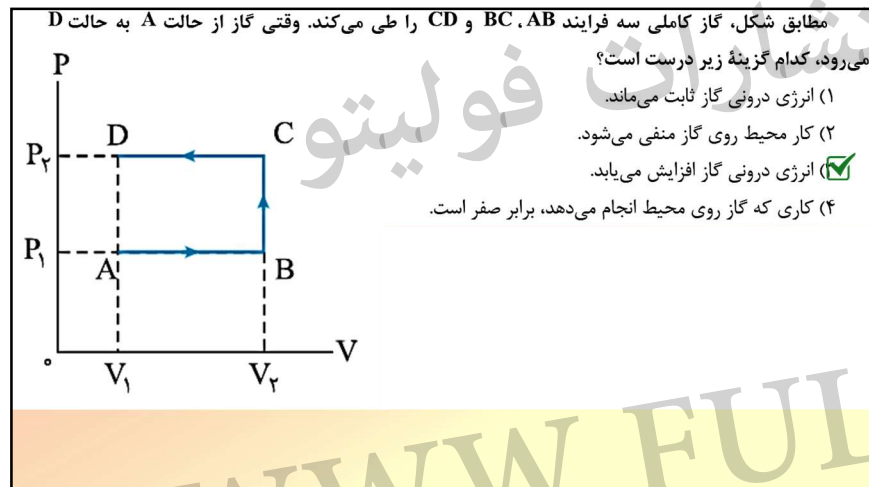
نمودار $(P-V)$ چهار فرایند مربوط به مقدار مشخصی از گازی آزمایشی مطابق شکل زیر آورده شده است. کدام گزینه رابطه بین کار انجام شده توسط محیط روی دستگاه در چهار فرایند زیر را به‌درستی نشان می‌دهد؟

فرایند (۱) فرایند (۲) فرایند (۳) فرایند (۴)

$W_1 > W_2 > W_3 = W_4$ (۲)
 $W_1 > W_2 > W_3 > W_4$ (۴)
 $W_2 > W_1 > W_3 > W_4$ (۱)
 $W_1 > W_3 > W_2 > W_4$ (۳)

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

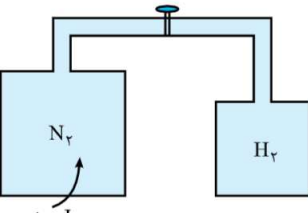


بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شکل روبه‌رو، 100 J گرما از بیرون به گاز نیتروژن داده شده است. با بازکردن شیر بین دو مخزن، 50 J گرما از گاز نیتروژن به گاز هیدروژن انتقال می‌یابد. اگر گاز هیدروژن را دستگاه فرض کنیم، کدام گزینه درست است؟ (Q' گرمایی است که محیط می‌گیرد و Q گرمایی است که دستگاه دریافت می‌کند.)

(۱) $Q = 50\text{ J}$ ، $Q' = -50\text{ J}$ ✓
 (۲) $Q = -50\text{ J}$ ، $Q' = 50\text{ J}$
 (۳) $Q = 150\text{ J}$ ، $Q' = -150\text{ J}$
 (۴) $Q = -150\text{ J}$ ، $Q' = 150\text{ J}$



چندتا از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) افزایش دمای یک جسم نشان‌دهنده افزایش انرژی پتانسیل آن جسم است.
 (ب) تغییر انرژی درونی مقدار معینی از یک گاز کامل، به دلیل تغییر در میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آن گاز است.
 (پ) تغییر انرژی درونی مقدار معینی از گاز کامل، همیشه تابعی از PV است.
 (ت) افزایش انرژی درونی یک جسم معرف افزایش انرژی پتانسیل آن جسم است.

(۱) ۱ ✓ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

در کدام یک از حالت‌های ماده، انرژی جنبشی متوسط ذرات با دمای مطلق ماده متناسب است؟

(۱) گاز (۲) مایع (۳) جامد (۴) در همه حالت‌های ماده ✓

در کدام یک از حالت‌ها، انرژی درونی فقط تابعی از دمای مطلق گاز است؟

(۱) گاز کامل ✓ (۲) مایع (۳) جامد (۴) در همه حالت‌های ماده

در حالت کلی مقدار انرژی درونی به متغیرهای ترمودینامیکی مانند P و T بستگی دارد.

در گاز کامل مقدار انرژی درونی فقط به T بستگی دارد.

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مابقی درون ظرفی که عایق گرما است، با یک همزن به هم زده می شود و در اثر این کار، دمای آن بالا می رود. این مایع:

(۱) از خارج کار دریافت می کند. ☒

(۲) از خارج گرما دریافت می کند.

(۳) کار و گرما به خارج می دهد.

(۴) کار و گرما از خارج می گیرد.

اندازه تغییر انرژی درونی 250 g یخ $^{\circ}\text{C}$ را وقتی به آب $^{\circ}\text{C}$ تبدیل می شود، ΔU می نامیم. در این صورت کدام گزینه درست است؟

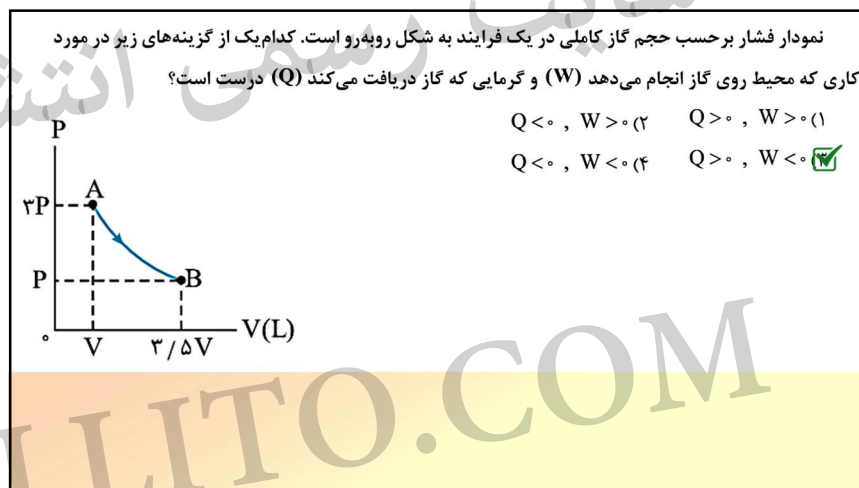
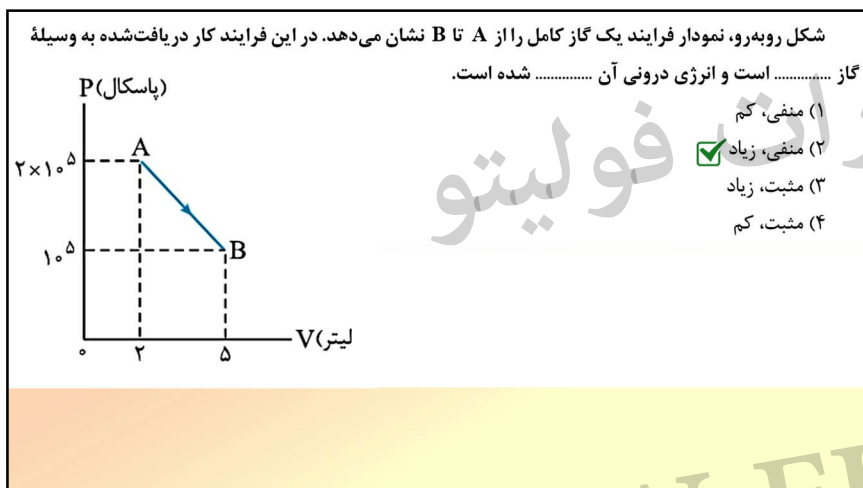
(۱) ☒ $\Delta U > 84\text{ kJ}$

(۲) $\Delta U = 84\text{ kJ}$

(۳) $\Delta U < 84\text{ kJ}$

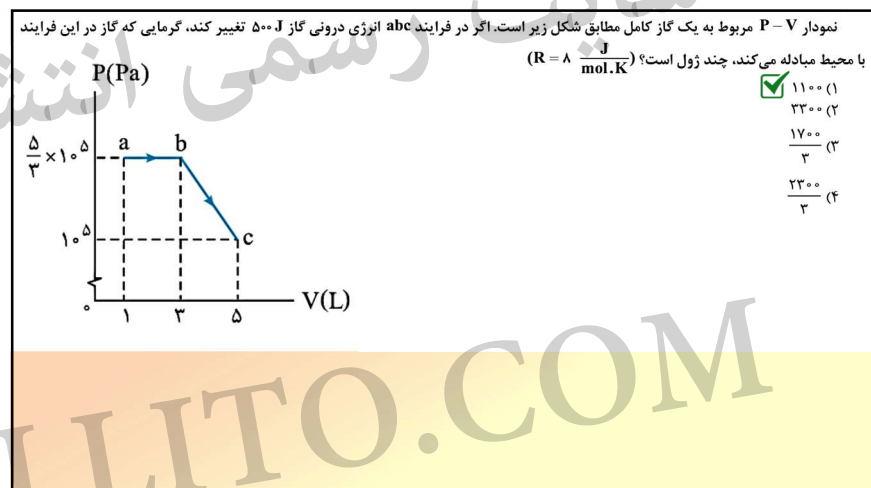
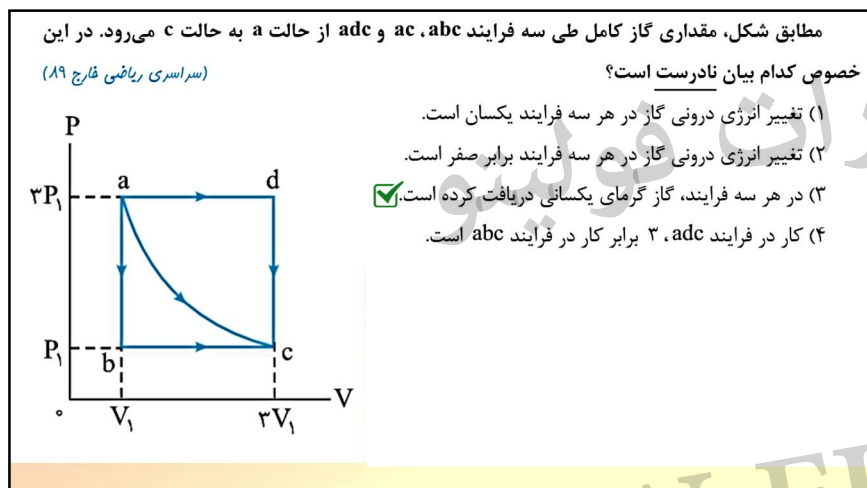
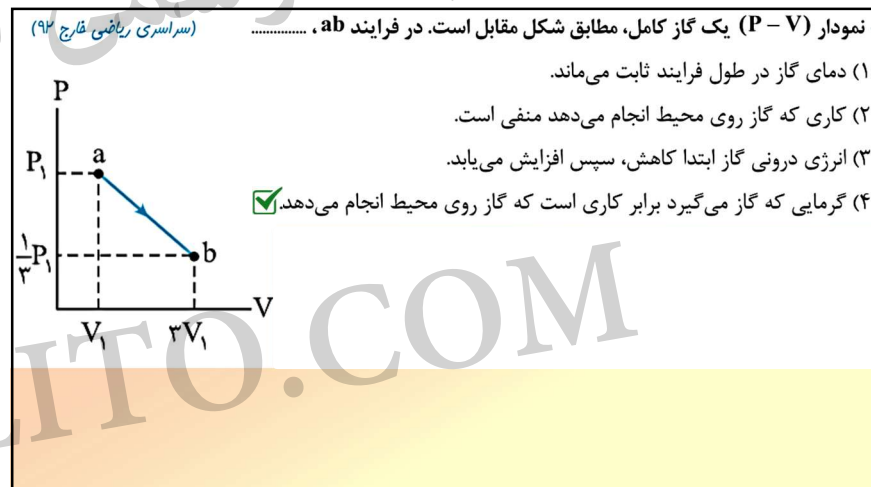
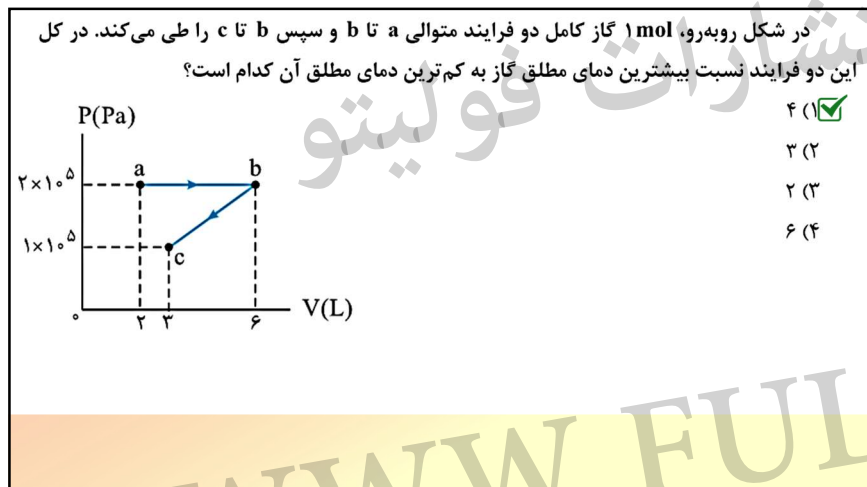
(۴) $\Delta U = 0$

($L_f = 336\text{ kJ / kg}$)



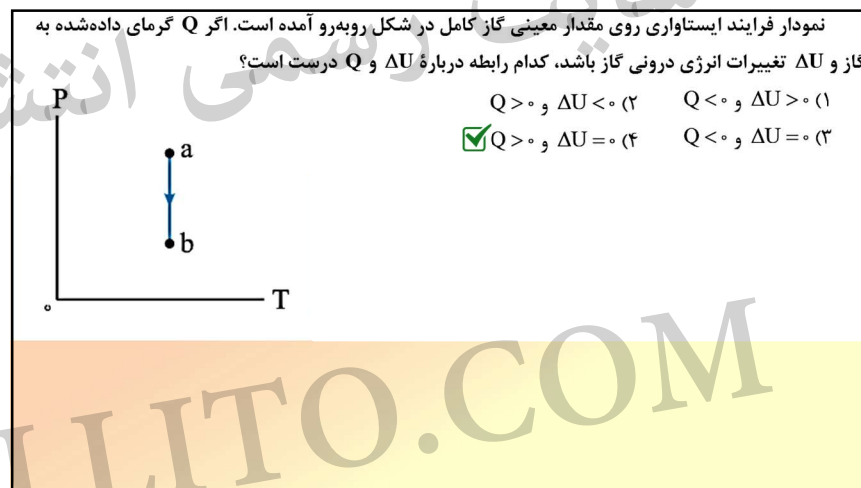
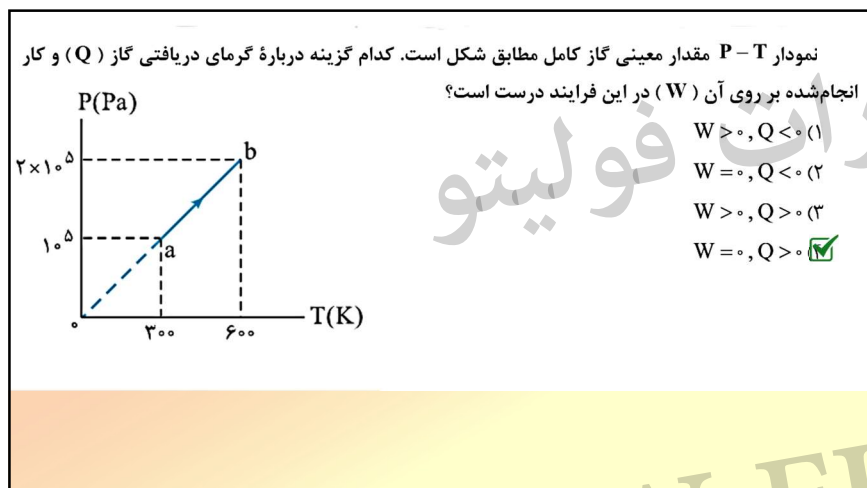
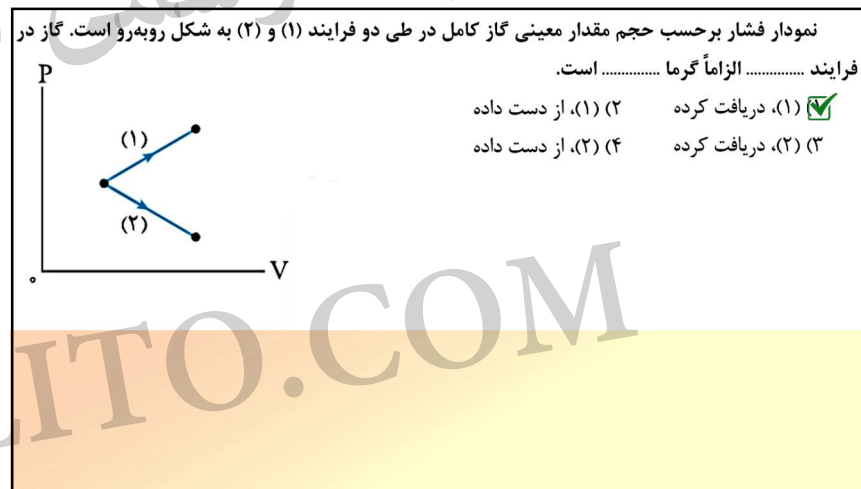
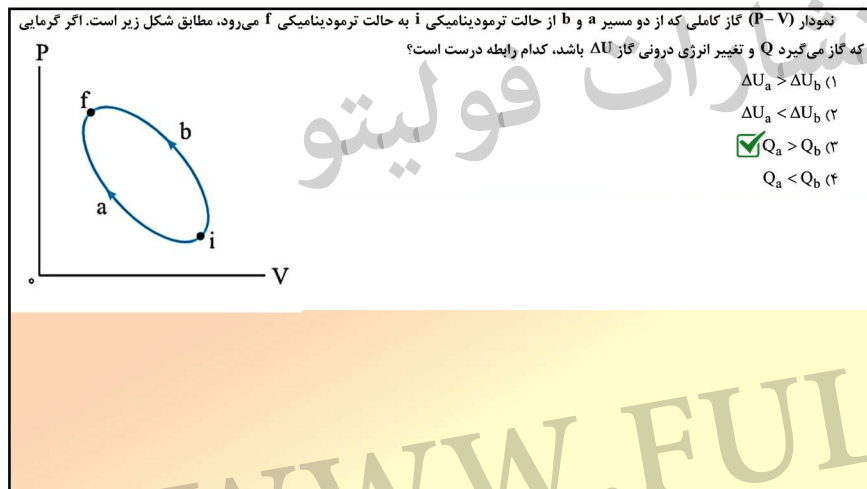
بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



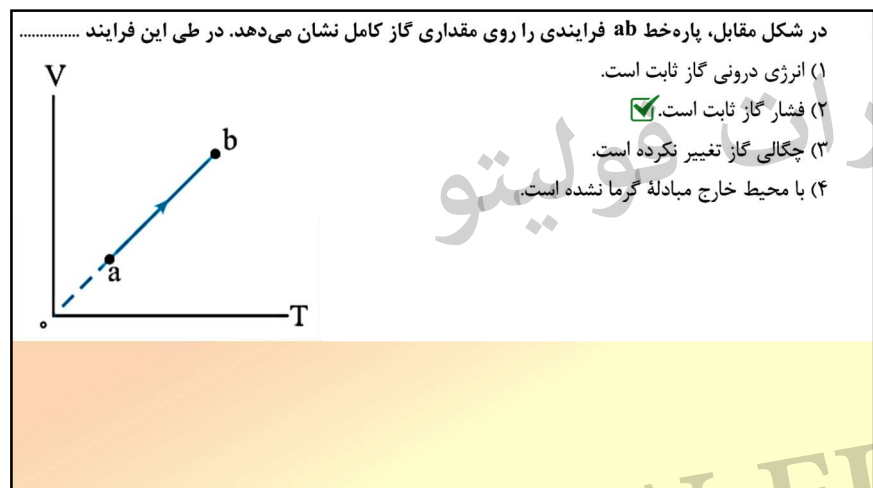
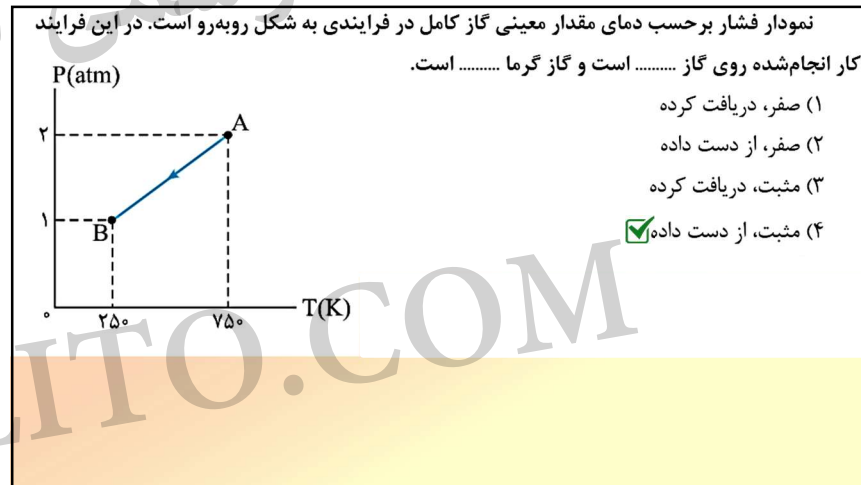
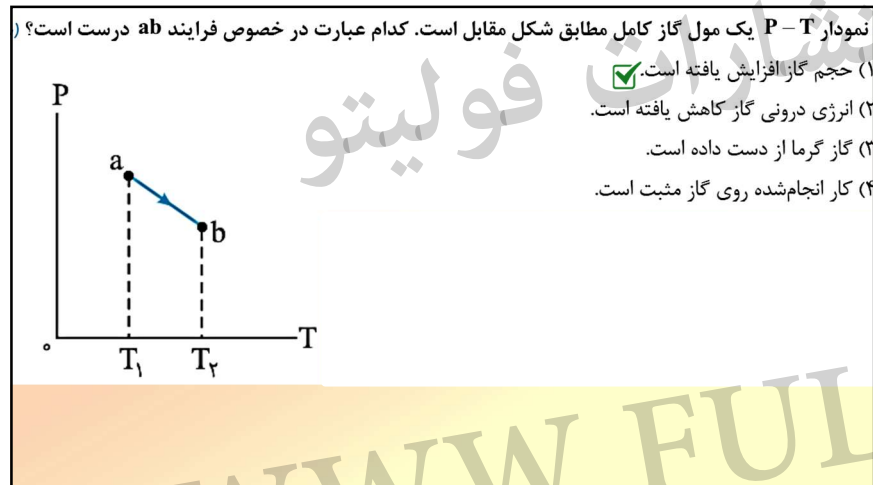
بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

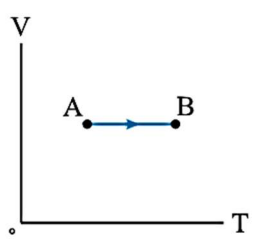
جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مقدار معینی گاز کامل، فرایند زیر را مطابق شکل طی می کند. در این فرایند، انرژی درونی گاز از A تا B می یابد و گاز گرما و بر انجام شده روی گاز است.



(۱) افزایش - می گیرد - مثبت
(۲) کاهش - از دست می دهد - صفر
(۳) افزایش - می گیرد - صفر ✓
(۴) کاهش - از دست می دهد - مثبت

در فشار ثابت P، به مقدار معینی گاز کامل Q ژول گرما می دهیم و دمای آن را به اندازه ΔT افزایش می دهیم. اگر تغییر انرژی درونی گاز ΔU باشد، کدام رابطه در SI درست است؟

(۱) $\Delta U < 0 < Q$
(۲) $0 < \Delta U < Q$ ✓
(۳) $0 < \Delta U = Q$
(۴) $0 < Q < \Delta U$

در فشار ثابت ۸۰ kPa، دمای ۲ mol گاز کامل $281/25^\circ\text{C}$ افزایش می یابد. در این فرایند، کاری که گاز روی محیط انجام داده چند کیلوژول است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}})$

(۱) ۴۵۰۰
(۲) -۴۵۰۰
(۳) ۴/۵ ✓
(۴) -۴/۵

دمای ۱۰ g گاز هیدروژن در فشار ثابت از 27°C به 127°C می رسد. کار انجام شده توسط گاز در این فرایند چند کیلوژول است؟

(۱) ۲
(۲) ۴ ✓
(۳) ۶
(۴) ۸

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در یک فرایند هم فشار، ۱ L گاز کامل در دمای $^{\circ}\text{C}$ مقداری گرما از دست می‌دهد و حجم آن در فشار ۱ atm به $\frac{1}{8}$ حجم اولیه می‌رسد. در این فرایند، محیط روی گاز چند ژول کار انجام می‌دهد؟

۸۰ (۱) ☐ ۲۰ (۲) ☒ ۸۰۰ (۳) ☐ ۲۰۰ (۴) ☐

حجم اولیه گاز کاملی در دمای 27°C برابر ۲ L است. اگر در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ دمای آن را به 127°C برسانیم، کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد، چند ژول است؟

۱ (۱) ☐ $\frac{200}{3}$ (۲) ☒ ۱۰۰ (۳) ☒ ۳۰۰ (۴) ☐

دو استوانه با پیستون بدون اصطکاک، یکی حاوی ۲ mol گاز اکسیژن و دیگری حاوی ۲ mol گاز نیتروژن است. ۴ J کار روی اکسیژن انجام می‌دهیم؛ در نتیجه حجم گاز به اندازه ΔV کاهش می‌یابد. چند ژول کار روی گاز نیتروژن انجام دهیم تا حجمش به همان اندازه کاهش پیدا کند؟
($M_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$, $M_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$)

۱ (۱) ☐ ۳/۵ (۲) ☐ ۴ (۳) ☒ ۸ (۴) ☐

کاری که ۱ g هیدروژن انجام می‌دهد تا در فشار ثابت دمای 1°C افزایش یابد، چند برابر گرمایی است که ۱ g آب می‌گیرد تا دمای 1°C افزایش یابد؟
($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$, $M_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$, $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$)

$\frac{21}{20}$ (۱) ☐ $\frac{21}{40}$ (۲) ☒ $\frac{21}{20}$ (۳) ☐ $\frac{21}{20}$ (۴) ☐

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

دمای 5 mol از گاز کاملی طی یک فرایند هم فشار از 7°C به 147°C می‌رسد. سپس طی یک فرایند هم حجم فشار گاز 25% درصد کاهش می‌یابد. اگر مجموعاً در دو فرایند گاز 770 J گرما بپذیرد تغییر انرژی درونی گاز در کل فرایندها چند ژول است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

۲۱۰ (✓) ۲۱۰ (۲) -۲۱۰ (۲) ۱۳۳۰ (۳) -۱۳۳۰ (۴)

1 g آب به حجم 1 cm^3 در اثر جوشیدن در دمای جوش و فشار 1 atm به 200 cm^3 بخار تبدیل می‌شود. افزایش انرژی درونی آب چند ژول است؟ $(L_v = 226 \times 10^3 \text{ J/g})$

صفر (۱) ۲۰۶۰ (۲) ✓ ۲۴۶۰ (۳) ۱۹۵۰ (۴)

مقدار 2 mol از یک گاز کامل فرایندی را مطابق شکل زیر طی می‌کند. کاری که در این فرایند روی گاز انجام می‌شود، چند ژول است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

۱۲۰۰۰ (۱) -۱۲۰۰۰ (۲) ۴۸۰۰ (۳) -۴۸۰۰ (۴) ✓

مقدار معینی گاز کامل، فرایندی را مطابق نمودار روبه‌رو طی می‌کند. کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) مقدار کار انجام شده توسط گاز مثبت است.
 (۲) انرژی درونی دستگاه در این فرایند صفر است.
 (۳) در این فرایند گاز گرما می‌گیرد.
 (۴) تغییر انرژی درونی دستگاه در این فرایند صفر است. ✓

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

چندتا از عبارت های زیر درست است؟

(الف) در یک فرایند انبساطی همدمما، علامت کار انجام شده توسط گاز مثبت است و گاز گرما می گیرد.

(ب) در یک فرایند تراکمی همدمما، علامت کار انجام شده بر روی گاز مثبت است و انرژی درونی گاز افزایش می یابد.

(پ) انرژی درونی یک گاز آرمانی در فرایند همدمما، به دمای مطلق آن بستگی دارد.

(ت) مقدار گرمای مبادله شده در فرایند همدمما، صفر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ☒ ۳ (۳) ۴ (۴)

مقدار معینی گاز کامل در یک فرایند گرما می گیرد، ولی انرژی درونی آن در طی فرایند تغییر نمی کند. تغییرات فشار، دمای گاز و چگالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $\Delta p > 0, \Delta T = 0, \Delta p < 0$

۲) $\Delta p < 0, \Delta T > 0, \Delta p > 0$

۳) $\Delta p < 0, \Delta T = 0, \Delta p < 0$ ☒

۴) $\Delta p = 0, \Delta T > 0, \Delta p > 0$

سه منحنی همدمما در شکل زیر مربوط به یک گاز کامل است. در کدام نقطه انرژی درونی گاز و در کدام فرایند تغییر انرژی درونی گاز بیشینه است؟

۱) $AB - B$

۲) $AD - D$ ☒

۳) $CD - D$

۴) $AD - A$

مقدار معینی گاز کامل درون ظرفی که با یک منبع گرما با دمای ثابت در تماس است، قرار دارد. در فرایند (۱) به آرامی حجم گاز از $1L$ به $2L$ و سپس در ادامه، در فرایند (۲) حجم گاز از $2L$ به $3L$ می رسد. کدام یک درباره گرمای مبادله شده بین گاز و محیط (Q) و تغییرات انرژی درونی گاز (ΔU) در فرایندهای (۱) و (۲) درست است؟

۱) $\Delta U_1 > \Delta U_2$

۲) $\Delta U_2 > \Delta U_1$

۳) $Q_2 > Q_1$

۴) $Q_1 > Q_2$ ☒

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مقداری گاز کامل درون یک سیلندر دارای پیستون متحرک قرار دارد. اگر پیستون را به سرعت پایین ببریم و گاز را فشرده کنیم، کدام گزینه درست است؟

(۱) گاز گرما می‌گیرد و دمایش بالا می‌رود. ☐

(۲) گاز گرما از دست می‌دهد و دمایش کاهش می‌یابد. ☐

(۳) افزایش فشار باعث افزایش دمای گاز می‌شود. ☒

(۴) کاهش حجم باعث کاهش دمای گاز می‌شود. ☐



روی مقدار معینی گاز کامل 250°C کار انجام می‌دهیم. اگر فرایند بی‌دررو باشد، انرژی درونی، چگالی گاز و دمای گاز به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش، کاهش، کاهش ☒

(۲) افزایش، کاهش، افزایش ☐

(۳) کاهش، افزایش، کاهش ☐

(۴) افزایش، افزایش، افزایش ☐

در یک فرایند روی مقدار معینی گاز کامل، دمای دستگاه بدون دریافت یا انتقال گرما تغییر می‌کند. این فرایند می‌تواند باشد.

(۱) هم حجم ☐ (۲) هم فشار ☐ (۳) هم دما ☐ (۴) بی‌دررو ☒

در کدام یک از فرایندهای نام برده شده، تغییر انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل، بزرگ‌تر از کاری است که محیط روی گاز انجام داده است؟

(۱) تراکم بی‌دررو ☐ (۲) انبساط هم‌فشار ☒

(۳) تراکم هم‌دما ☐ (۴) انبساط بی‌دررو ☐

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مقدار معینی گاز کامل درون ظرفی زیر پیستون قرار دارد. در کدام یک از فرایندهای زیر دمای این گاز کاهش می یابد؟

(۱) انبساط هم فشار ☐

(۲) فشارافزایی هم حجم ☐

(۳) انبساط بی دررو ☒

(۴) پسته به شرایط هر یک از حالت ها ممکن است.

حجم مقدار معینی گاز کامل را به صورت ایستوار از V_1 به V_2 کاهش می دهیم. اگر فرایند به صورت انجام شود، کاری که محیط روی گاز انجام می دهد بیشتر است.

(۱) هم دما ☐

(۲) هم فشار ☐

(۳) بی دررو ☒

(۴) هم دما یا بی دررو ☐

دمای مقدار معینی گاز کامل را، یک بار در حجم ثابت و بار دیگر در فشار ثابت به اندازه معینی بالا می بریم. در فرایند گاز بیشتر است.

(۱) هم حجم، تغییرات انرژی درونی ☐

(۲) هم حجم، گرمای دریافتی توسط ☐

(۳) هم فشار، تغییرات انرژی درونی ☐

(۴) هم فشار، گرمای دریافتی توسط ☒

حجم گاز کاملی V_1 و فشار آن P_1 است. آن را یک بار به صورت هم دما و یک بار هم به صورت بی دررو منبسط می کنیم تا فشار آن به $P_2 = \frac{1}{2}P_1$ برسد. حجم ثانویه گاز در فرایند هم دما V_2 و در فرایند بی دررو V_2' است. در این خصوص، کدام رابطه درست است؟ (سراسری ریاضی شارج ۸۹)

(۱) $V_2 = V_2' < 2V_1$ ☐

(۲) $V_2 = V_2' = 2V_1$ ☐

(۳) $V_2' > 2V_1$, $V_2 = 2V_1$ ☒

(۴) $V_2' < 2V_1$, $V_2 = 2V_1$ ☐

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

اگر حجم مقدار معینی گاز کامل را به سه طریق (در فشار ثابت - با دمای ثابت - بی‌دررو) دو برابر کرده و از $2L$ به $4L$ برسانیم و کاری که در هر مرحله، گاز روی محیط انجام می‌دهد به ترتیب W_1 ، W_2 و W_3 بنامیم، کدام رابطه زیر صحیح است؟

(۱) $W_1 < W_2 < W_3$ (۲) $W_1 < W_3 < W_2$ (۳) $W_1 > W_2 > W_3$ (۴) $W_1 > W_3 > W_2$

در سه فرایند اتبساطی هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو، حجم گاز کاملی را از V_1 به V_2 رسانده‌ایم. در کدام فرایند گاز گرمای بیشتری دریافت می‌کند؟

(۱) بی‌دررو (۲) هم‌دما (۳) هم‌فشار (۴) در هر سه به یک میزان گرما می‌گیرد.

اگر حجم یک گاز کامل در یک فرایند بی‌دررو و یک فرایند هم‌دما $2L$ افزایش پیدا کند، کدام گزینه درست است؟

(۱) حالت نهایی گاز در هر دو فرایند یکسان است. (۲) در فرایند بی‌دررو، فشار حالت نهایی گاز کمتر است. (۳) کار انجام‌شده به وسیله گاز در هر دو فرایند یکسان است. (۴) کار انجام‌شده به وسیله گاز در فرایند بی‌دررو بیشتر است.

فشار مقدار معینی گاز کامل را به طور بی‌دررو نصف می‌کنیم. اگر در این فرایند حجم گاز از V_1 به V_2 برسد، کدام گزینه درست است؟

(۱) $V_2 > 2V_1$ (۲) $2V_1 > V_2 > V_1$ (۳) $V_1 > V_2 > \frac{1}{2}V_1$ (۴) $\frac{1}{2}V_1 > V_2 > V_1$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

کدام یک از گزینه‌های زیر، فرایندهای داده شده در نمودارها را به ترتیب شماره از راست به چپ درست معرفی کرده است؟ (هر کدام از این فرایندها هم‌دما یا بی‌دررو هستند.)

(۱) بی‌دررو - هم‌دما - بی‌دررو
(۲) بی‌دررو - هم‌دما - بی‌دررو - هم‌دما
(۳) هم‌دما - بی‌دررو - هم‌دما - بی‌دررو
(۴) هم‌دما - بی‌دررو - بی‌دررو - هم‌دما ✓

مطابق شکل روبه‌رو، مقداری گاز کامل طی فرایندی از حالت i به حالت f می‌رسد. در مورد این فرایند می‌توان گفت:

(۱) فرایند هم‌دما است.
(۲) فرایند بی‌دررو است.
(۳) گاز گرما گرفته است. ✓
(۴) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

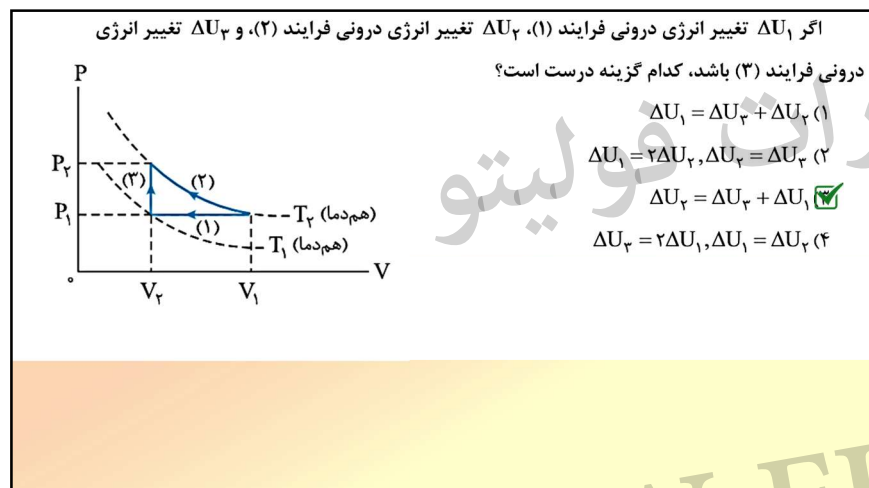
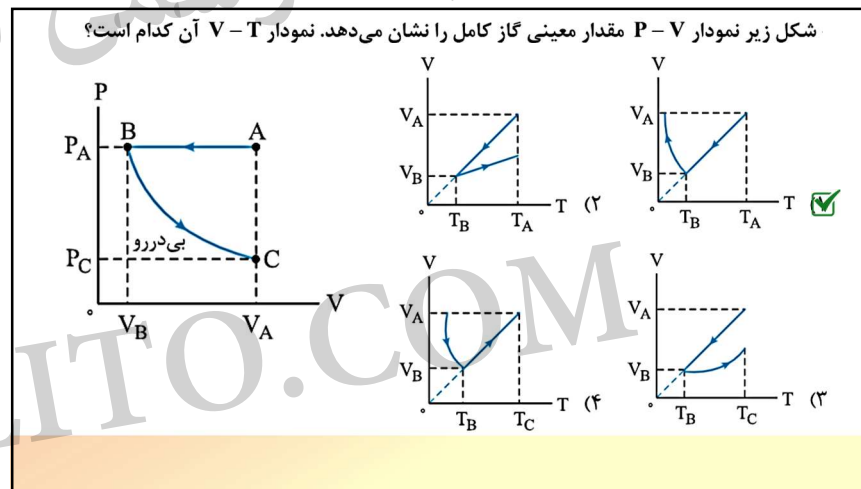
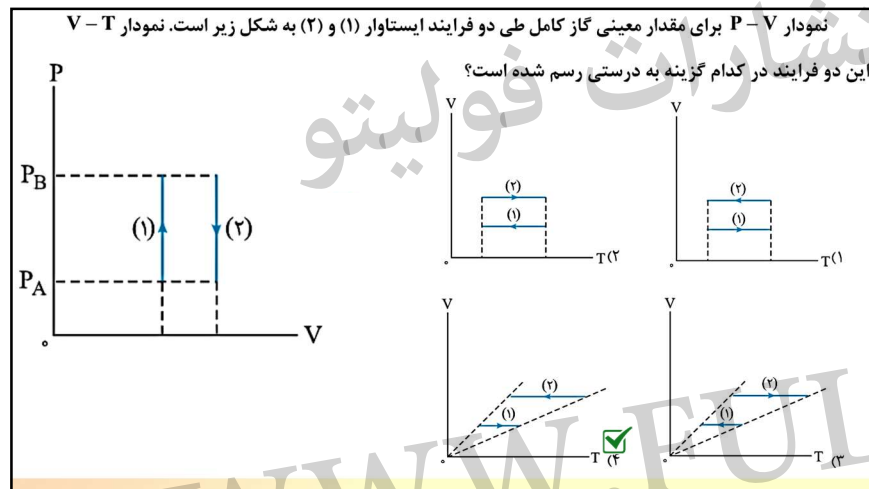
مطابق شکل زیر مقدار معینی گاز کامل از دو مسیر متفاوت از نقطه a به b می‌رود. کدام گزینه درست است؟

(۱) $Q_1 > Q_2, \Delta U_1 > \Delta U_2$
(۲) $Q_1 > Q_2, \Delta U_1 > \Delta U_2$
(۳) $Q_1 > Q_2, \Delta U_1 = \Delta U_2$
(۴) $Q_1 > Q_2, \Delta U_1 = \Delta U_2$ ✓

نمودار $P-V$ برای مقدار معینی گاز کامل طی دو فرایند ایستوار (۱) و (۲) به شکل زیر است. نمودار $P-T$ این دو فرایند در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟

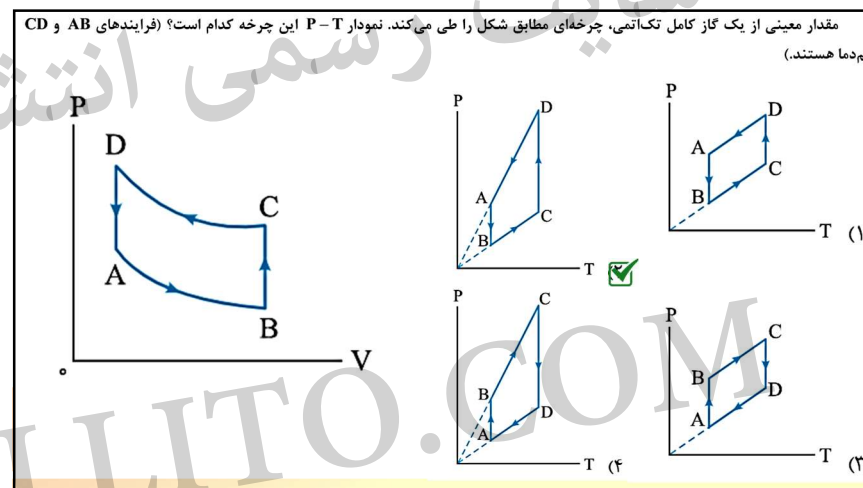
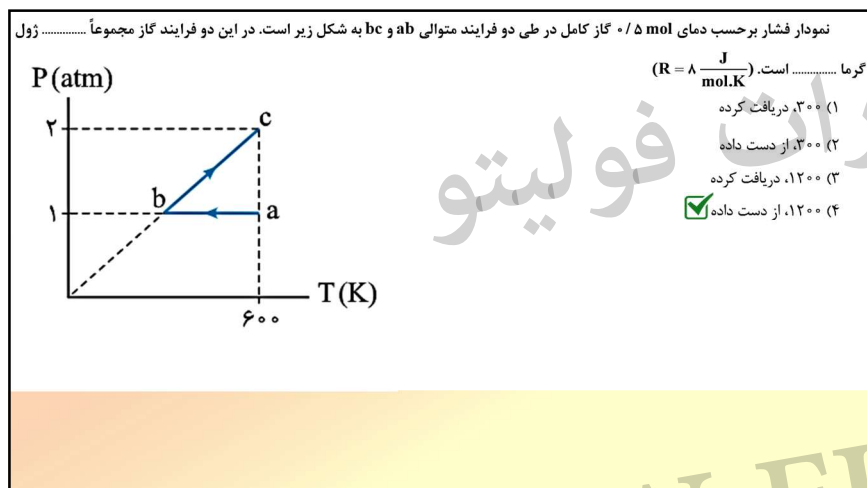
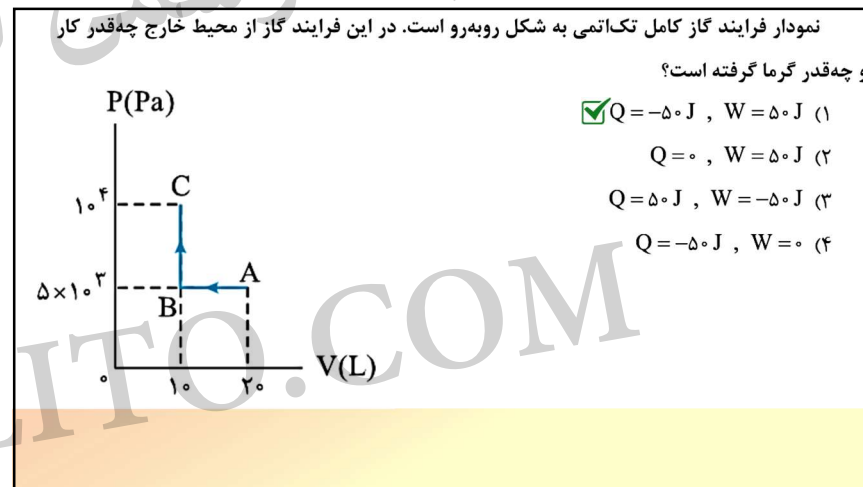
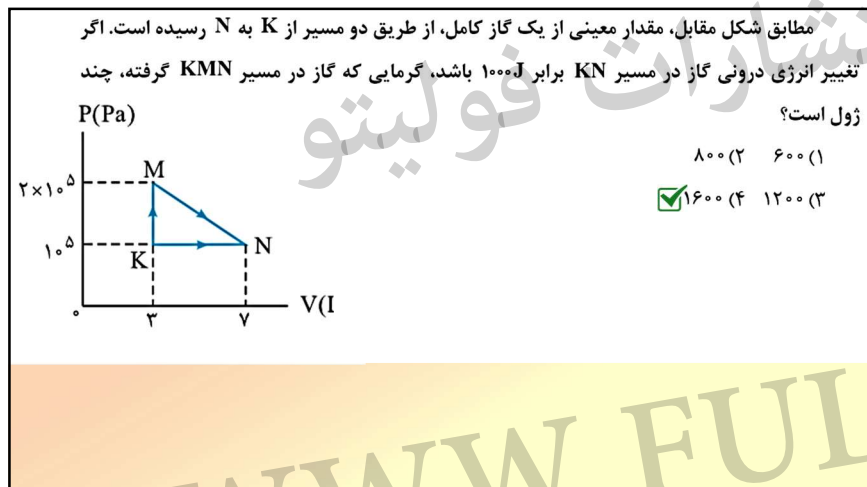
با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



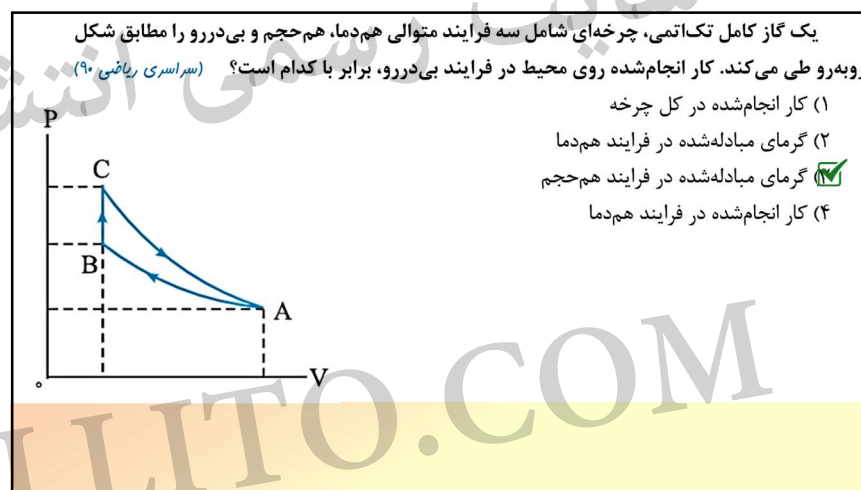
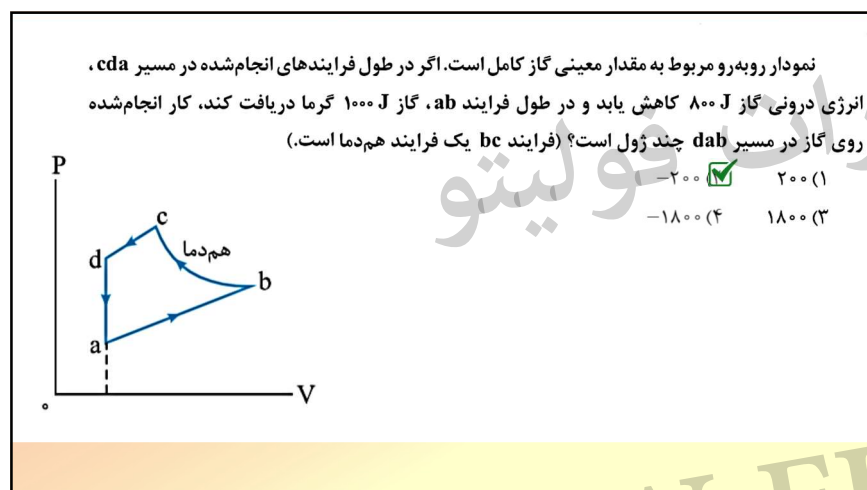
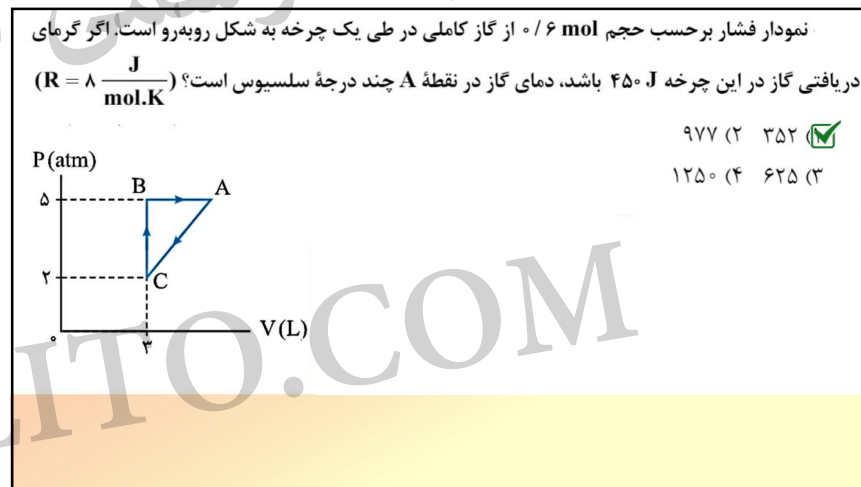
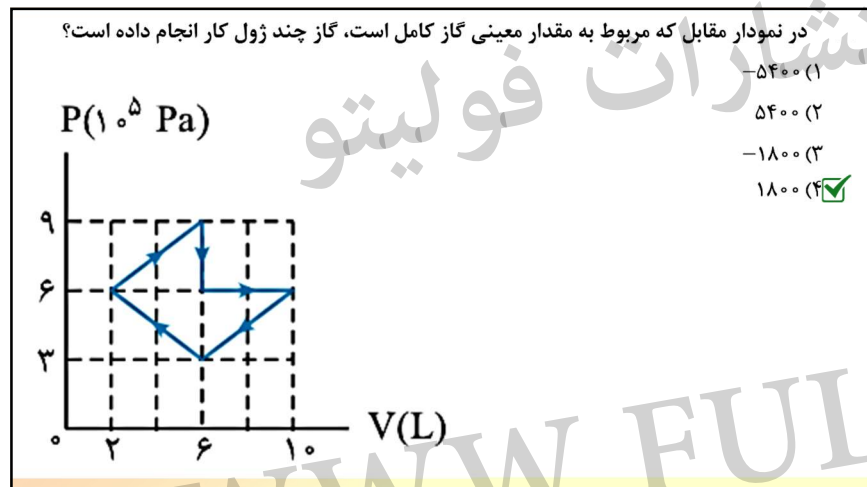
بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



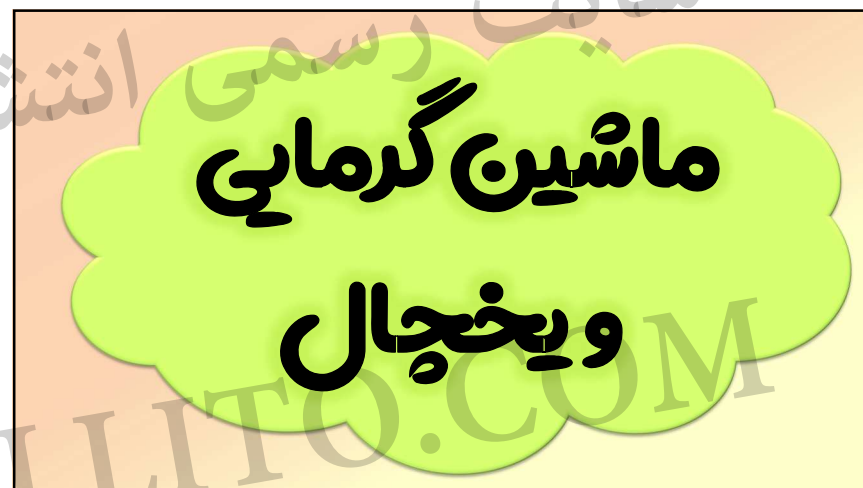
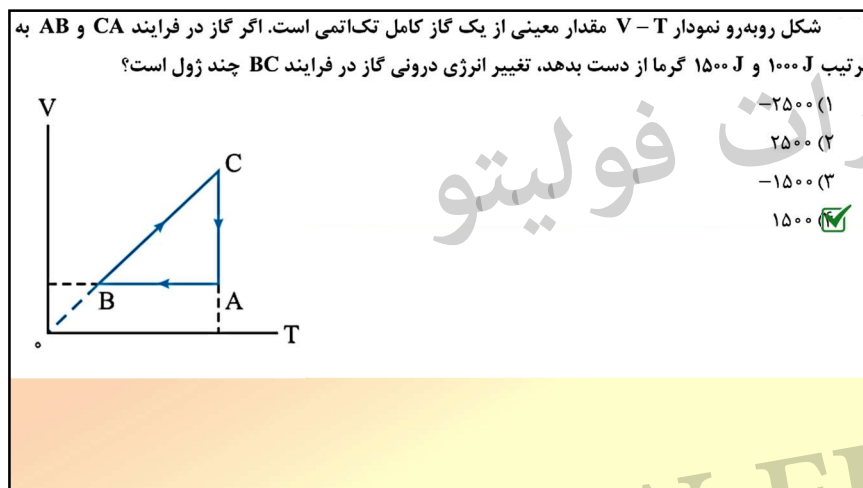
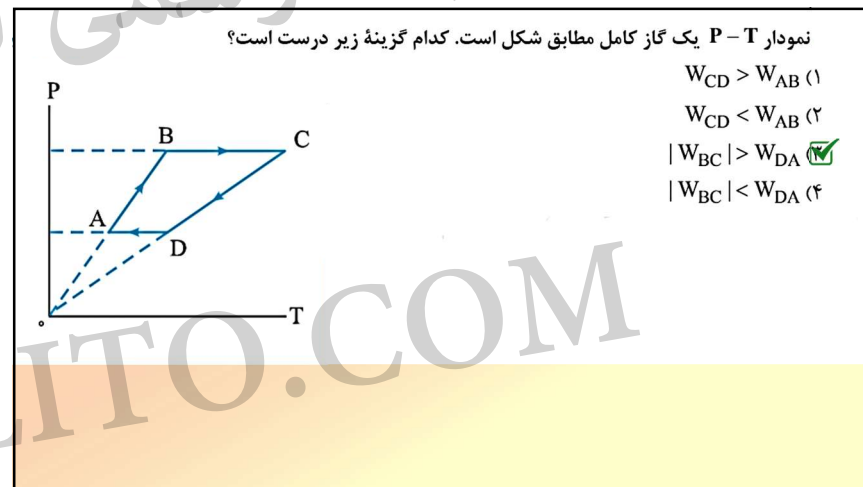
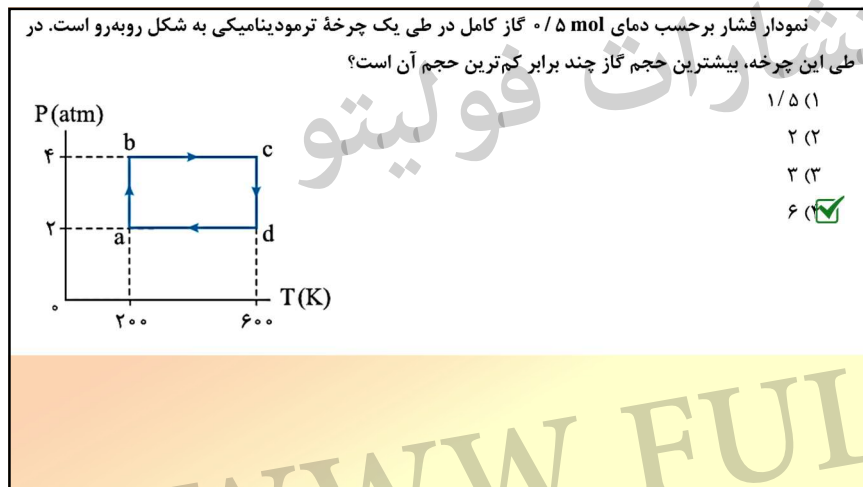
بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



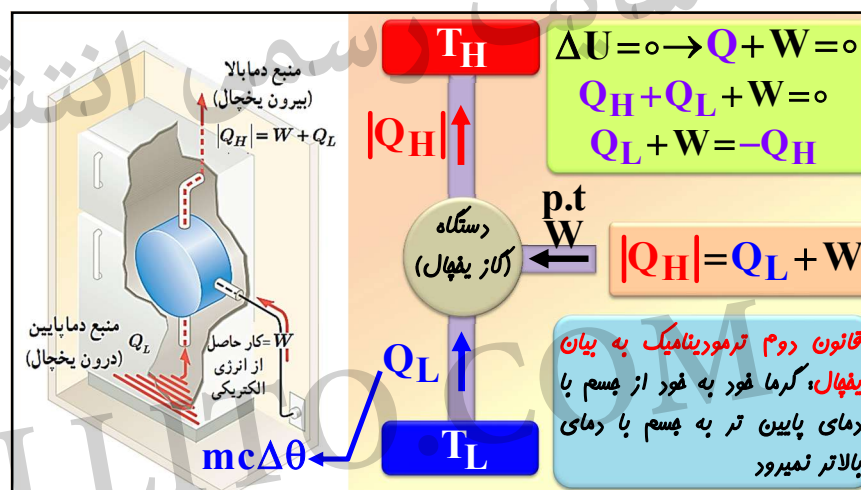
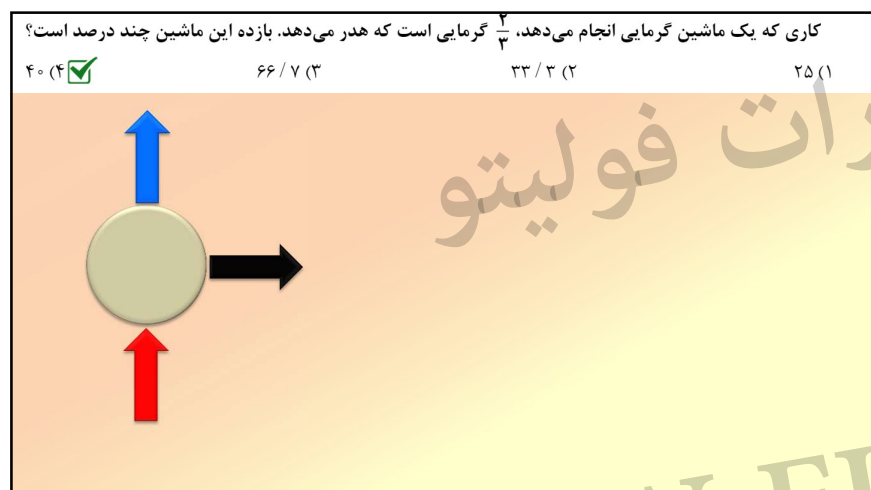
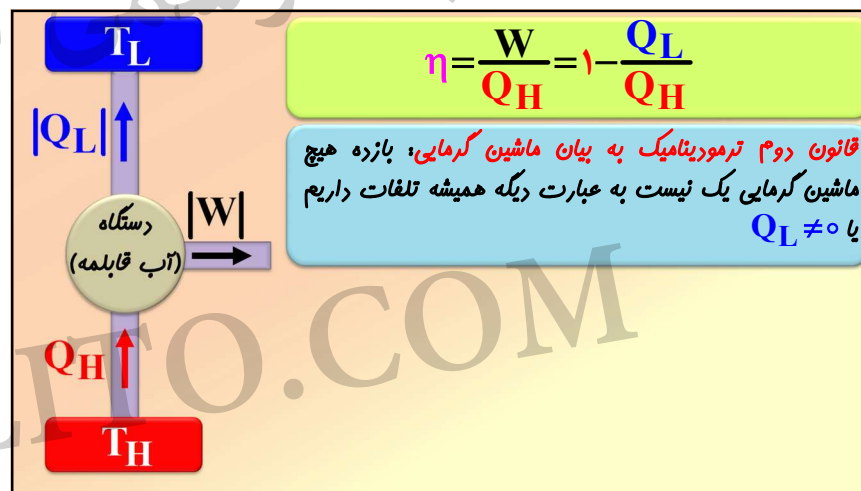
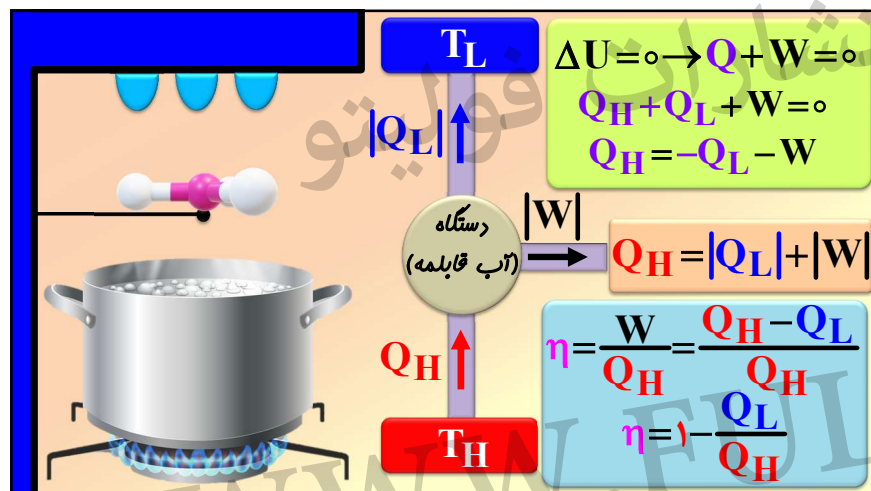
بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

توان یک یخچال ۱۰۰ W و مقدار گرمایی که یخچال در هر ثانیه به محیط می‌دهد ۳۰۰ J است. چند دقیقه طول می‌کشد تا در این یخچال، ۱ kg آب ۲۵°C به یخ ۰°C تبدیل شود؟ $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $L_F = 336 \text{ kJ/kg}$

۲۱ (۱) ۳۸/۵ (۳) ✓ ۱۲۶ (۳) ۱۳۲ (۴)

تعلیل دقیق پرفره یک ماشین بخار دشوار است. اما با برقی ساده سازی ها می توان به تعلیل این ماشین ها پرداخت و به پرفره ای آرمانی موسوم به **پرفره رانکین** رسید

سوخت + هوا
سوپاپ باز می‌شود
سوپاپ بسته می‌شود
پيستون
سوپاپ باز می‌شود
سوپاپ باز می‌شود
تخلیه و ضربه خروج
۱- ضربه مکش
۲- ضربه تراکم
۳- آتش گرفتن
۴- ضربه قدرت


۱- ضربه مکش
سوخت + هوا
سوپاپ باز می‌شود
پيستون
سوپاپ بسته می‌شود
۲- ضربه تراکم

۱- ضربه مکش؛ با پایین آمدن پيستون، مفلوط بنزین و هوا از طریق دریچه ورودی وارد استوانه می‌شود. وقتی پيستون به پایین ترین وضعیت فور رسید، سوپاپ دریچه ورودی بسته می‌شود و مفلوط بنزین و هوا داخل استوانه مهبوس می‌گردد.

۲- ضربه تراکم؛ پيستون بالا می‌آید، مفلوط را متراکم می‌کند این تراکم به سرعت رخ می‌دهد. بنابراین، می‌توان آن را بی‌دررو در نظر گرفت. در نتیجه، در پایان این مرحله، دما و فشار مفلوط بسیار بالا رفته است.

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



۳- آتش گرفتن، هنگامی که پیستون به بالاترین وضعیت خود رسیده، شمع چرقه می زند، دما و فشار آن در مهم ثابت تا مقدار زیادی بالا می رود

۴- ضربه قدرت : در این مرحله در اثر فشار زیاد، مفلوط منبسط می شود این انبساط به سرعت رخ می دهد. بنابراین، می توان آن را پی در پی در نظر گرفت در این انبساط، فشار و دمای مفلوط کاهش می یابد. در این مرحله مفلوط، پیستون را به شدت به پایین می راند و روی آن کار انجام می دهد. این کار توسط میل لنگ به اجزای دیگر ماشین منتقل می شود.



۵- در حالی که پیستون در پایین ترین وضعیت قرار دارد، سوپاپ دریچه خروجی باز می شود و قسمتی از مفلولات احتراق به صورت دود از دریچه خروجی خارج می شود، تا اینکه فشار گاز داخل استوانه با فشار جو یکسان شود. در این مرحله پیستون ساکن است

۶- ضربه خروج گاز : پیستون بالا می آید و بقیه مفلولات احتراق را بیرون می راند

تخلیه دقیق چرخه یک ماشین بنزینی دشوار است. اما با بعضی ساده سازی ها می توان به تحلیل این ماشین ها پرداخت و به چرخ های آرمانی موسوم به چرخه اتو رسید.

کدام یک از جمله های زیر بیان ماشین گرمایی قانون دوم ترمودینامیک است؟

(۱) در ماشین های گرمایی علامت کاری که بر روی دستگاه انجام می شود، منفی است.

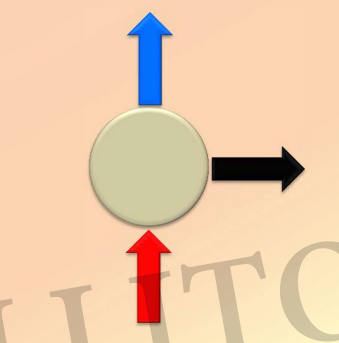
(۲) در هر چرخه، مجموع کاری که روی دستگاه انجام می شود و گرمایی که با دستگاه مبادله می شود، همواره برابر صفر است.

(۳) بدون انجام کار امکان ندارد که گرما از منبع دما پایین به منبع دمای بالا منتقل شود.

(۴) هیچ ماشینی نسبت کاری که ماشین انجام می دهد به گرمایی که ماشین از منبع دمای بالا می گیرد، نمی تواند برابر ۱ باشد.

بازده یک ماشین بخار ۲۰ درصد است. در این ماشین در هر چرخه ۱۶۰۰ گرما تلف می شود. کار مکانیکی انجام شده توسط این ماشین در دو چرخه چند ژول است؟

۴۰۰ (۱) -۴۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ✓ -۸۰۰ (۴)



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

ماشین بخار یک لوکوموتیو در هر دقیقه $2/64 \times 10^6$ J گرما تلف کرده و $5/6 \times 10^6$ J کار انجام می‌دهد. بازده این ماشین چند درصد است؟

۲۸ / ۵ (۴)

۱۸ / ۵ (۳)

۱۷ / ۵ (۲) ✓

۱۵ / ۵ (۱)



یک ماشین گرمایی در هر چرخه 8000 J گرما تلف کرده و 5000 J کار انجام می‌دهد. اگر به ازای هر گرم سوخت، این ماشین 65 kJ انرژی آزاد کند، برای انجام 40 چرخه به چند گرم سوخت نیاز داریم؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲) ✓

۷ (۱)



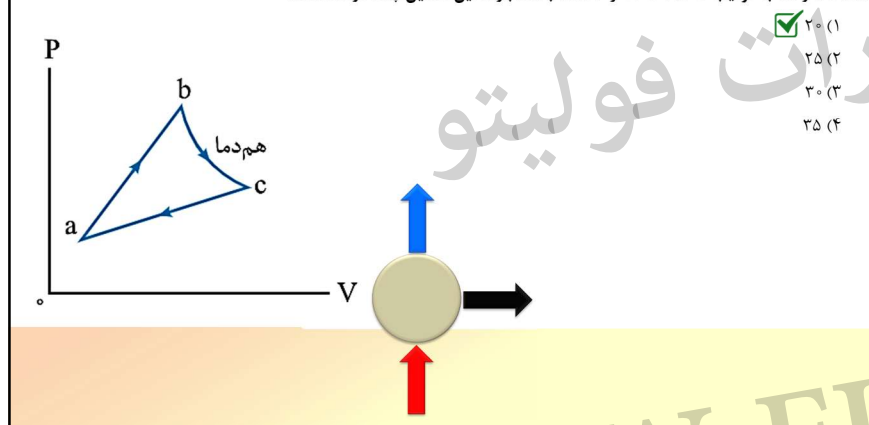
در چرخه یک ماشین گرمایی، مطابق شکل سه فرایند انجام شده است. اگر گرمای مبادله‌شده در مسیرهای ab و bc به ترتیب 210 J و 288 J باشد، بازده این ماشین چند درصد است؟

۲۰ (۱) ✓

۲۵ (۲)

۳۰ (۳)

۳۵ (۴)



برای یک ماشین گرمایی چرخه‌ای با $W = -400$ J، $Q_L = 0$ J، $Q_H = 400$ J فرض کرده‌ایم. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این ماشین درست است؟

- (۱) فقط قانون اول ترمودینامیک را نقض می‌کند.
 (۲) فقط قانون دوم ترمودینامیک را نقض می‌کند. ✓
 (۳) قانون اول و دوم ترمودینامیک را نقض می‌کند.
 (۴) هیچ کدام از قوانین ترمودینامیک را نقض نمی‌کند.



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) در یک چرخه می توان همه گرمای دریافتی را به کار تبدیل کرد.

(۲) در یخچال دستگاه (ماده کاری) روی محیط کار انجام می دهد.

(۳) هیچ گاه نمی توان بدون انجام کار گرما را از جسم سرد به جسم گرم منتقل کرد.

(۴) با وجود شباهت بیان ماشین گرمایی و یخچالی قانون دوم ترمودینامیک، این دو بیان معادل نیستند.

درون یک اتاق، یخچالی روشن است و در یخچال باز است. اگر اتاق با محیط خارج کاملاً عایق بندی حرارتی شده باشد، بعد از ۲۴ ساعت کار یخچال، دمای اتاق چگونه تغییر می کند؟

(۱) ثابت می ماند.

(۲) افزایش می یابد.

(۳) کاهش می یابد.

(۴) یخچال در چنین شرایطی کار نمی کند.

(سراسری ریاضی خاز ۸۵)

یک خنک کننده در هر ساعت 6×10^4 جول گرما از اتاق گرفته و در همان مدت $7/8 \times 10^4$ جول گرما به فضای بیرون می دهد. توان این خنک کننده چند کیلووات است؟

(۱) $4/0$ وات

(۲) $5/0$ وات

(۳) 4 وات

(۴) 5 وات

کدام گزینه با توجه به شکل درست است؟

(۱) ماشین گرمایی است و در هر چرخه 2×10^5 جول کار به محیط می دهد.

(۲) یخچال است و در هر چرخه 2 جول کار از محیط می گیرد.

(۳) ماشین گرمایی است و در هر چرخه 2 جول کار به محیط می دهد.

(۴) یخچال است و در هر چرخه 2×10^5 جول کار از محیط می گیرد.

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

شکل روبه‌رو یک ماشین گرمایی است، که در آن بر روی کار انجام می‌دهد.

(۱) درون سوز - آب - پمپ
(۲) درون سوز - بخار آب - پیستون
(۳) برون سوز - آب - پمپ
✓ برون سوز - بخار آب - پیستون

بازده ماشین گرمایی واقعی برون سوز (ماشین بخار) ۳۰ الی ۴۰ درصد و ماشین گرمایی درون سوز (بنزینی) ۲۰ تا ۳۰ درصد است

در کدام یک از مراحل کار ماشین گرمایی درون سوز بنزینی (واقعی)، حجم محفظه استوانه (سیلندر) از حداقل (V) به حداکثر (rV) افزایش می‌یابد؟

الف) مکش	ب) تراکم	پ) آتش گرفتن	ت) انجام کار	ث) تخلیه	ج) خروج کامل گاز
(۱) ب و ج	(۲) الف و پ	(۳) ب و ث	(۴) الف و ت	✓ (۴) الف و ت	

در کدام یک از مراحل کار ماشین گرمایی درون سوز بنزینی (واقعی)، حجم محفظه استوانه (سیلندر) از مقدار بیشینه (rV) به کمینه (V) کاهش می‌یابد؟

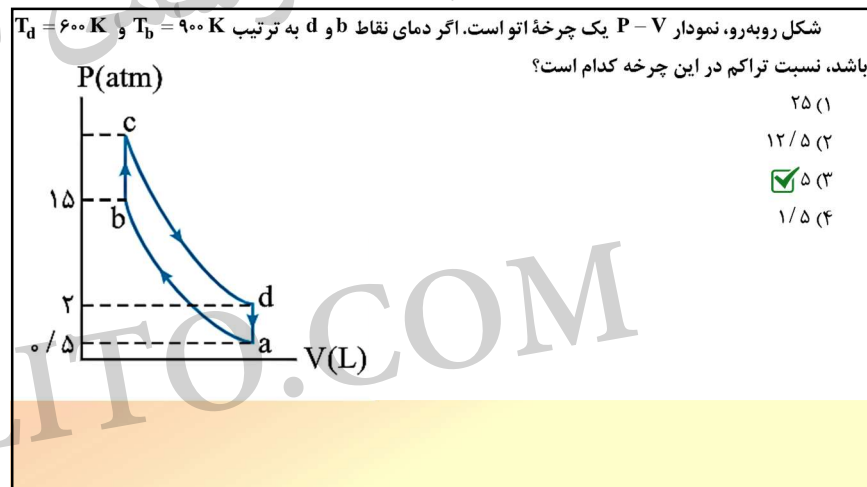
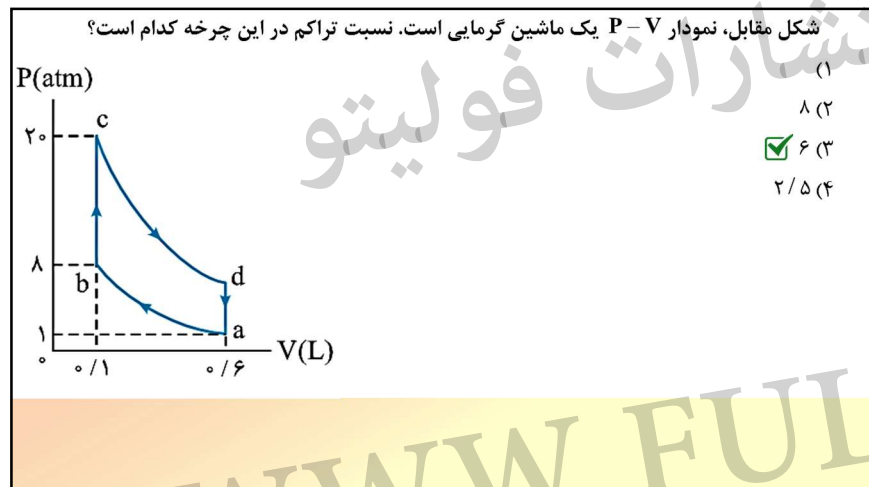
الف) مکش	ب) تراکم	پ) آتش گرفتن	ت) انجام کار	ث) تخلیه	ج) خروج کامل گاز
✓ (۱) ب و ج	(۲) الف و پ	(۳) ب و ث	(۴) الف و ت		

در ماشین‌های گرمایی دستگاه فقط یک چرخه ترمودینامیکی را می‌پیماید و در چرخه بعد دستگاه دیگری جایگزین آن می‌شود. یکی از انواع متداول این ماشین‌ها است.

(۱) برون سوز - ماشین بخار	(۲) برون سوز - موتور بنزینی	(۳) درون سوز - ماشین استرلینگ	✓ (۴) درون سوز - موتور دیزلی
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



بار الکتریکی **اضافه** روی **سطح** رسانا پخش می شود برای همین عمق رسانا مهم نیست و مفهومی به نام چگالی سطحی به وجود می آید

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{4\pi r^2} \rightarrow \sigma \leftrightarrow \frac{q}{r^2}$$

هشت قطره ی جیوه ی هم اندازه هر یک دارای چگالی سطحی بار σ می باشند اگر این قطرات به هم بپیوندند تا **یک قطره ی** کروی بزرگ تشکیل شود چگالی سطحی چند برابر می شود؟

$$V \leftrightarrow r^3 \rightarrow 8 \leftrightarrow 2^3 \rightarrow \sigma \leftrightarrow \frac{q}{r^2} \leftrightarrow \frac{8}{2^2} \leftrightarrow 2$$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

شعاع یک کره فلزی ۲ cm و چگالی سطحی بار آن $3 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ است. اگر بار این کره اضافه کنیم، چگالی سطحی بار کره چند درصد افزایش می یابد؟ ($\pi = 3$)

۲/۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۵۰ (۲) ✓

۱۵۰ (۱)

$$\sigma = \frac{q}{A} \rightarrow \frac{1}{5} = \frac{q}{4 \times 3 \times 2^2} \rightarrow q = 144 \mu\text{C}$$

$$\rightarrow q \leftrightarrow \frac{72 + 144}{144} \leftrightarrow 1/5$$

$$\sigma \leftrightarrow \frac{q}{A} \leftrightarrow \frac{1/5}{1} \quad \text{۵۰ درصد افزایش}$$

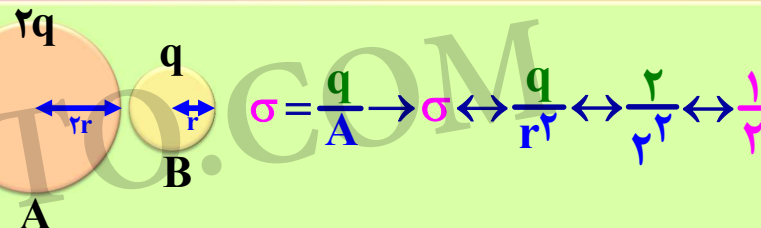
شعاع کره فلزی A دو برابر شعاع کره فلزی B است. اگر بار الکتریکی کره B، ۵۰ درصد بار الکتریکی A باشد، چگالی سطحی بار الکتریکی کره A، چند برابر چگالی سطحی بار کره B است؟

دی ۱۴۰۱

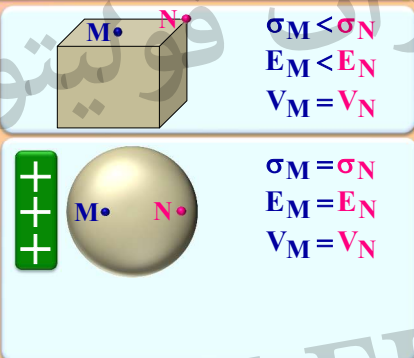
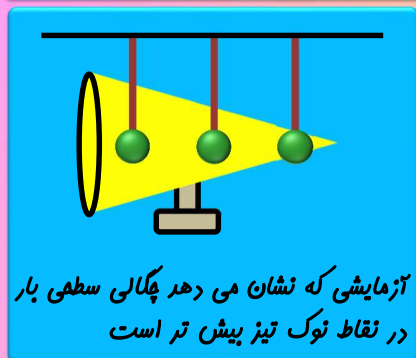
 $\frac{1}{2}$ (۴) ✓ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



تمام نقاط روی سطح رسانا هم پتانسیل هستند اما جاهای نوک تیز چگالی سطحی بیشتر و در نتیجه میدان قوی تر است



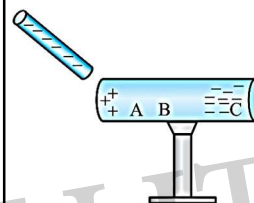
میله ای با بار منفی را به یک جسم رسانا که روی پایه عایقی قرار دارد نزدیک می کنیم تا مطابق شکل بارها بر روی جسم مزبور جابه جا شوند. اگر پتانسیل سه قسمت از جسم را V_A ، V_B و V_C بنامیم کدام رابطه درست است؟

$$V_A < V_B < V_C \quad (۲)$$

$$V_A > V_B > V_C \quad (۴)$$

$$V_A + V_C = V_B \quad (۱)$$

$$\checkmark V_A = V_B = V_C \quad (۳)$$



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

بار الکتریکی کره‌ای فلزی به شعاع ۵ cm برابر ۱۵۷ nC است. بار الکتریکی موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح این کره چند پیکوکولن است؟ (قارچ ریاضی ۹۹)

۵۰۰ (۴) ۲۰۰ (۳) ۵ (۲) ۲ (۱)

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{157 \times 10^{-9}}{4 \times 3.14 \times 25 \times 10^{-4}} = \frac{10^{-5}}{2}$$

$$\sigma = \frac{q}{A} \rightarrow \frac{10^{-5}}{2} = \frac{q}{10^{-4}} \rightarrow q = 500 \text{ pC}$$

دو کره رسانای A و B به شعاع‌های $r_A = 2r_B$ و $r_B = 2r_A$ و چگالی سطحی بار σ_A و $\sigma_B = 2\sigma_A$ دارای بار الکتریکی مثبت‌اند. چند درصد از بار کره بزرگ‌تر به کره کوچک‌تر منتقل شود تا نسبت بار کره‌ها برابر نسبت شعاع آن‌ها شود؟ (۲۵ (۲) ✓) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۵ (۱)

دو کره فلزی کوچک و بزرگ با بار الکتریکی که روی دو پایه عایق قرار دارند، به وسیله سیم مسی به هم متصل و در حال تعادل الکتریکی هستند. اگر میزان تراکم بار الکتریکی و پتانسیل کره کوچک را با σ_1 و V_1 و کره بزرگ را با σ_2 و V_2 نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

$\sigma_1 < \sigma_2, V_2 = V_1$ (۴) $\sigma_1 > \sigma_2, V_2 = V_1$ (۳) ✓ $\sigma_1 = \sigma_2, V_2 < V_1$ (۲) $\sigma_1 = \sigma_2, V_2 > V_1$ (۱)

دری الکتریک ها در نوع هستند

قطبی (NH₃, HCl)

غیر قطبی (متان و بنزین)

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow R \leftrightarrow \rho \frac{L}{r^2}$$

مقاومت ویژه به جنس و دما بستگی دارد

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$m = \rho A L$$

آله سیمی رو بکشیم → سیم ثابت میمونه → سیم ثابت میمونه

$$V \leftrightarrow A \times L$$

$$I \leftrightarrow \frac{1}{n} \times n$$

$$R \leftrightarrow \rho \frac{L}{A} \leftrightarrow I \frac{n}{\frac{1}{n}} \leftrightarrow n^2$$

ابر رسان	نیمه رسان	رسان
<p>برخی رسان ها از دمای صفر کلوین تا دمایی مشخص هیچ مقاومتی ندارند</p> <p>قلع-پیوه</p>	<p>با افزایش دما تعداد الکترون آزاد زیاد میشه و جنبش ذرات هم بیش تر میشه ولی در کل رسانایی بیش تر و مقاومت کمتر می شود</p> <p>کربن-سیلیسیم-ژرمانیوم</p>	<p>با افزایش دما مقاومت زیاد میشه چون جنبش ذرات بیش تر می شود</p>

مولد از نظر رسانایی

$$\Delta \rho = \rho_0 \alpha \Delta \theta \rightarrow \rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$\Delta R = R_0 \alpha \Delta \theta \rightarrow R = R_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \alpha \Delta \theta \rightarrow \text{مقاومت چند درصد تغییر کرده است}$$

کربن و سیلیسیم و ژرمانیوم با افزایش دما مقاومت شون کم میشه

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

دمای یک رسانا را ۱۰۰ درجه کلوین افزایش داده و مقاومت سیم ۱/۵ برابر شده است ضریب دمایی رسانا چقدر است؟

$$\Delta R = R_0 \alpha \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{0.5}{1} = \alpha \times 100 \rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-3}$$

اگر دمای قطعه ای را ۴۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم مقاومت آن ۱۰ درصد کاهش پیدا می کند ضریب دمایی این قطعه چقدر است؟

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \alpha \Delta \theta \rightarrow -0.1 = \alpha \times 40 \rightarrow \alpha = -2.5 \times 10^{-3}$$

مقاومت یک دماسنج در دمای ۱۰ درجه سلسیوس برابر ۱۰۰ و درون یک کوره برابر ۴۹۲ است دمای کوره چند درجه سلسیوس است؟
($\alpha = 3.92 \times 10^{-3}$)

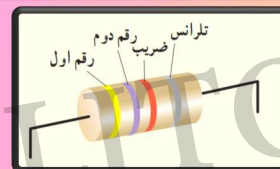
$$\Delta R = R_0 \alpha \Delta \theta$$

$$392 = 100 \times 3.92 \times 10^{-3} \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 1000 \rightarrow \theta = 1010$$

انواع مقاومت ها و کدگذاری رنگی مقاومت های کربنی

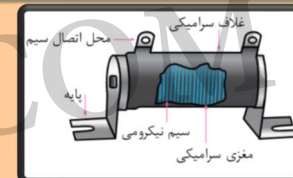
مقاومت های ترکیبی

از کربن و نیم رسانا، و یا لایه های نازک فلزی در اندازه های خاص ساخته میشن



مقاومت های پیچ ای

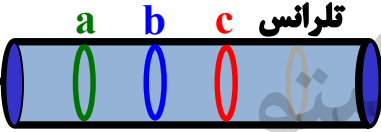
مقاومت های پایین بسیار دقیق و همپنین توان های بالا



بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

تلائس a b c مقدار مقاومت مقابل چقدر است؟



قرمز	سبز	آبی	نقره ای
۲	۵	۶	٪۱۰

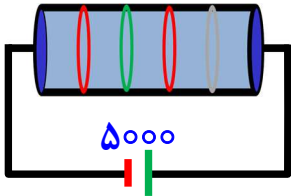
$$R = 56 \times 10^2$$

مقدار مقاومت بالا در چه محدوده ای است؟

$$5600 - 560 < R < 5600 + 560$$

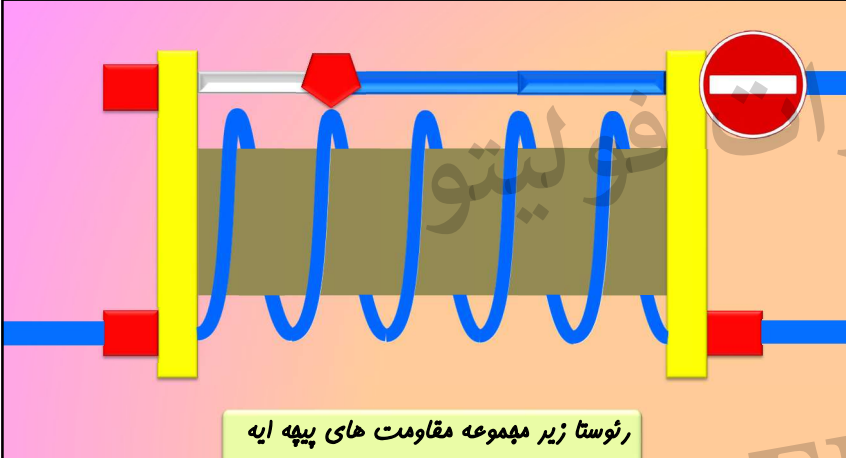
نبود نوار چهارم به معنای آن است که تلائس ۲۰ درصد

جریان عبوری از مقاومت مدار مقابل چند آمپر است؟



قرمز	سبز	آبی	نقره ای
۲	۵	۶	٪۱۰

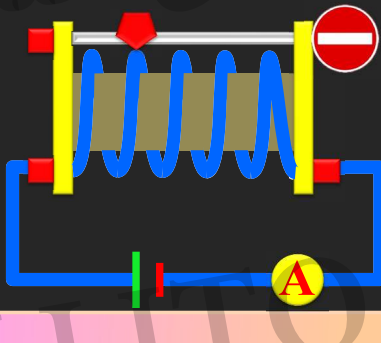
$$R = 25 \times 10^2$$

$$V = RI \rightarrow 5000 = 2500 I \rightarrow I = 2$$


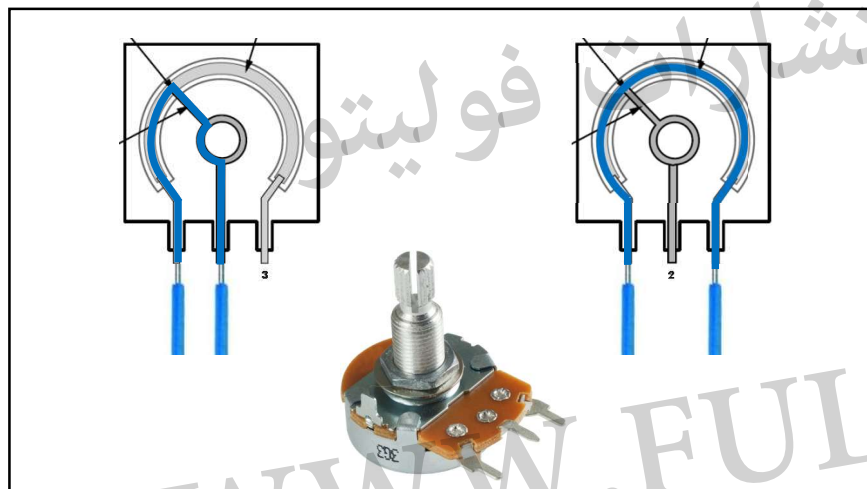
رئوسا زیر مجموعه مقاومت های پیچیده ایه

اگر لغزنده به سمت راست حرکت کند شدت جریانی که آمپر سنج نشان می دهد چگونه تغییر می کند؟

- (۱) ثابت می ماند ✓
- (۲) کم می شود
- (۳) زیاد می شود
- (۴) ممکن است زیاد یا کم شود




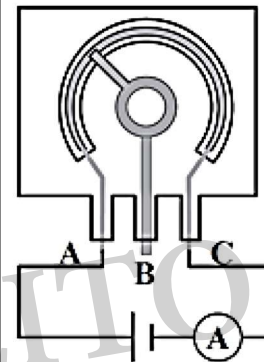
با فولیتو فولی تو



جزوه اضافات رسته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

مطابق شکل، پتانسیومتری را به یک باتری آرمانی و آمپرسنج وصل کرده‌ایم. اگر پیچ تنظیم این پتانسیومتر را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانیم، کدام گزینه در مورد عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد درست است؟

- (۱) کاهش می‌یابد.
(۲) افزایش می‌یابد.
(۳) ثابت و برابر صفر است.
(۴) ثابت و غیر صفر است. 



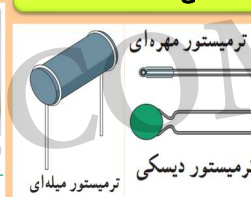
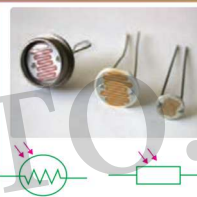
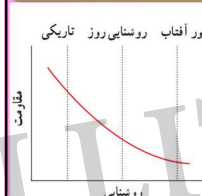
مقاومت های خاص

تر میستور

مقاومت های نوری

مقاومت الکتریکی آن به نور تابیده شده بستگی دارد با افزایش شدت نور، از مقاومت آن کاسته میشه و در چشم الکترونیکی، دزدگیر و چراغهای روشنایی خیابان ها استفاده میشه

بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما با مقاومت های الکتریکی معمولی تفاوت دارد. **به عنوان** **هسته** **دما** استفاده میشه مثل رنگ فطر آتش ، دماها و دماسنج ها(NTC,PTC)

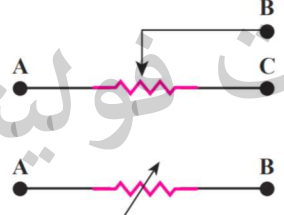


سیم نیکرومی به دور مغزی سرامیکی غلاف سرامیکی

(الف) نمونه‌ای از ساختار یک مقاومت بیهی ای



(ب) تصویری از یک مقاومت پیچ‌ای



(ب) نمادی که روستا یا پتانسیومتر
در مدار الکتریکی

فلش به سمت راست بره مقاومت چگونه تغییر میکنه؟

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

هنگامی که لامپ روشنایی خاموش باشد مقاومت بالایی دارد و مانع از روشن شدن لامپ LED میشه. با روشن شدن لامپ روشنایی از مقاومت LDR کاسته می شه و لامپ LED روشن میشه

لامپ و LED با هم روشن میشن

نوعی از LDR از جنس نیم رسانای قلع، مثل سیلیسیم، که با افزایش شدت نور به تعداد حامل های بار الکتریکی اضافه میشه و در نتیجه مقاومت کم میشه

دیود جریان را تنها از یک سو عبور می دهد و مقاومت آن در برابر عبور جریان ناچیزه به همین دلیل، دیود را اغلب به عنوان یک سوگتندره جریان در نظر میگیرن

در مدار زیر، با بستن کلید، کدام لامپ روشن می شود؟

ریاضی ۱۳۰۰

(۱) (۱) ✓
(۲) (۲)
(۳) (۱) و (۳)
(۴) (۲) و (۳)

در این دیودها (LED) از نیم رساناهایی استفاده میشود که با عبور جریان نورگسیل میکنند و، مقداری از انرژی الکتریکی رو به نور تبدیل میکنند. بسته به نوع نیم رسانای، رنگ نورگسیل شده می تونه از **فروسرخ تا فربنفش** باشد. رنگ نخستین LED های قرمز و زرد بود در ادامه LED با نور آبی و سفید هم با پیشرفت های دهه ۹۰ ساخته شد. LED در مقایسه با لامپ های روشنایی معمولی، **توان الکتریکی کمی مصرف کرده و در عوض، نور قابل ملاحظه ای تولید می کنن**. به همین دلیل از آنها در چراغ خودرو، روشنایی منازل، تابلوهای تبلیغاتی، نمایشگرهای LED و ... استفاده میشود. LED ها در مقایسه با لامپ های رشته ای عمر طولانی تری دارن و چون رشته ندارن به هنگام تولید نور انرژی گرمایی زیادی تولید نمیکنن

"LDR" مقاومت الکتریکی است که:

(۱) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند.

(۲) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می یابد. ✓

(۳) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن افزایش می یابد.

(۴) جریان الکتریکی را از یک سو عبور می دهد و از سوی دیگر عبور نمی دهد.

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

ترمیستور چیست؟

(۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.

(۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می شود.

(۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.

✓ (۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت های الکتریکی معمولی متفاوت است.

برای به دست آوردن مقاومت های پایین بسیار دقیق و توان های بالا، کدام مقاومت زیر مناسب تر است؟

(۱) مقاومت های ترکیبی

(۲) ترمیستور

✓ (۳) مقاومت پیچدای

(۴) مقاومت های نوری

از کدام مقاومت زیر به عنوان حسگر دما استفاده می شود؟

(۱) مقاومت ترکیبی

✓ (۲) ترمیستور

(۳) LDR

(۴) مقاومت پیچدای

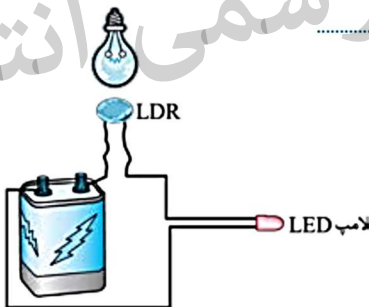
مداری مطابق شکل روبه رو در اختیار داریم، اگر در این مدار، لامپ روشنایی باشد، LDR مقاومت دارد و لامپ LED است. (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) روشن، بالایی، خاموش

✓ (۲) روشن، کمی، روشن

(۳) خاموش، کمی، روشن

(۴) خاموش، بالایی، روشن



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

از موارد زیر، چند مورد بیانگر مزیت LEDها در مقایسه با لامپ‌های رشته‌ای معمولی است؟

الف) عمر طولانی‌تر
ب) مقاومت الکتریکی بیشتر
پ) اتلاف انرژی کم‌تر
ت) نور بیشتر

۱ (۱) ۲ (۲) ☒ ۳ (۳) ۴ (۴)

از چهار مورد زیر، مقاومت ویژه یک ماده به چند مورد بستگی دارد؟

الف) ساختار اتمی
ب) ابعاد هندسی
پ) دما
ت) اختلاف پتانسیل دو سر رسانا

۱ (۱) ۲ (۲) ☒ ۳ (۳) ۴ (۴)

مقدار مقاومت ویژه در SI، در صورتی با مقدار مقاومت برابر می‌شود که

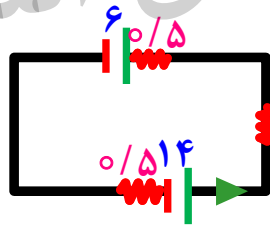
(۱) طولی که از آن جریان می‌گذرد، در SI برابر ۱ واحد باشد.

(۲) سطح مقطعی که از آن جریان می‌گذرد، در SI برابر ۱ واحد باشد.

(۳) ☒ طول و سطح مقطعی که از آن جریان می‌گذرد، هر دو در SI برابر ۱ واحد باشند.

(۴) طول و قطر مقطعی که از آن جریان می‌گذرد، هر دو در SI برابر ۱ واحد باشند.

در مدار زیر شدت جریان، افت پتانسیل منبع ۱۴ ولتی، انرژی مصرفی در مقاومت ۷ در مدت ۱۰ ثانیه و توان مفید منبع ۱۴ و ۶ ولتی را بدست آورید؟



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{14 - 6}{0.5 + 0.5 + 7} = 1A$$

$$\text{افت پتانسیل} = rI = 0.5 \times 1 = 0.5$$

$$U = RI^2t = 7 \times 1 \times 10 = 70$$

$$P = VI = 13.5 \times 1 = 13.5$$

$$P = VI = 6.5 \times 1 = 6.5$$

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در مدار زیر، $\mathcal{E}_2 < \mathcal{E}_1$ است. در این مدار، با کاهش مقاومت R ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (۱) و توان ورودی باتری (۲) به ترتیب چگونه تغییر می کنند؟

ریاضی ۱۳۰۰

$V = \mathcal{E} - Ir$

$V = \mathcal{E} + Ir$

(۱) کاهش - افزایش ✓
 (۲) کاهش - کاهش
 (۳) افزایش - افزایش
 (۴) افزایش - کاهش

در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری \mathcal{E}_2 برابر $\frac{3}{5}$ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟

ریاضی ۱۳۰۰

جهت جریان

(۱) $\frac{1}{6}$ ✓
 (۲) $\frac{2}{5}$
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) $\frac{1}{5}$



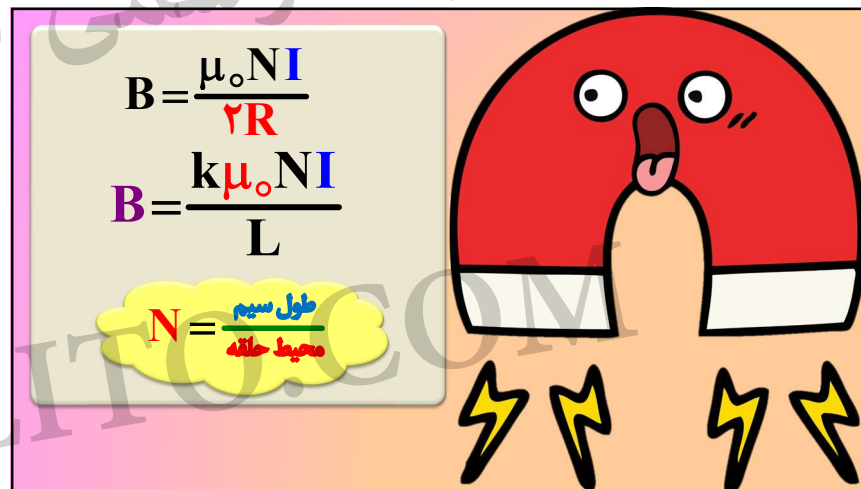
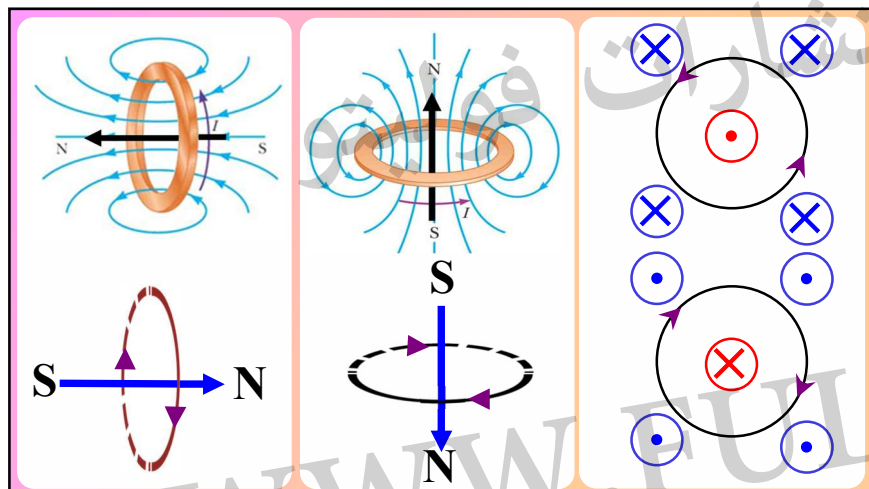
شماره پیرامون
 الکتریکی
 طول سیم لوله
 تعداد حلقه های سیم لوله
 $N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{طول حلقه}}$
 میدان مغناطیسی
 در مرکز سیم لوله
 $B = K \mu_0 \frac{N}{L} I$
 و در هر حلقه آهنی باعث تقویت میدان در مرکز سیم لوله می شود
 در صورت $K=1$

سیم لوله فشرده
 $L = ND$

توان
 $n = \frac{N}{L}$ → $l = \frac{N}{L}$
 تعداد حلقه
 طول سیم لوله
 5° حلقه
 5° حلقه
 1cm | 10cm

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



سیم نازکی به طول ۶ m را به شکل یک پیچۀ مسطح به شعاع ۵ cm در آورده ایم. اگر از این پیچه جریان ۲ A بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز آن چند تسلا می شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm / A}$)

(۱) $2/4 \times 10^{-5}$ (۲) $2/4 \times 10^{-6}$ (۳) $4/8 \times 10^{-5}$ (۴) $4/8 \times 10^{-6}$

$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}}$

$B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$

سیمی به طول ۱ m را به صورت $\frac{3}{4}$ یک حلقه دایره ای در آورده ایم و از آن، جریان ۱/۶ A می گذرانیم، اندازه میدان مغناطیسی در نقطه O چند میکروتسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm / A}$ و $\pi^2 = 10$)

(۱) $3/2$ (۲) $1/6$ (۳) $3/6$ (۴) $1/8$

$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}}$

$B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

با استفاده از ۲ متر سیم نازک، پیچۀ مسطحی ساخته‌ایم به شعاع R_1 که با عبور جریان I_1 ، میدان مغناطیسی در مرکز آن B_1 باشد. حال اگر با استفاده از همان ۲ متر سیم، پیچهای به شعاع $R_2 = \frac{1}{2}R_1$ بسازیم و همان جریان I_1 را از آن بگذرانیم، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز آن چند B_1 خواهد شد؟ (۱) ۵/۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴ (۵) ۸ (۶) ۱۶

پاسخ: (۴) ۴

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} \rightarrow B \leftrightarrow \frac{N I}{R}$$

سیم به طول L در اختیار داریم که از آن جریان I می‌گذرد. این سیم را می‌توان به شکل یک حلقه دایره‌ای درآورد که در این صورت، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز آن برابر B می‌شود. همین سیم را می‌توان به شکل پیچهای مسطح با N حلقه نیز درآورد که در این صورت، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز آن برابر می‌شود با:

(۱) $N^2 B$ (۲) $N B$ (۳) $\frac{B}{N}$ (۴) $\frac{B}{N^2}$

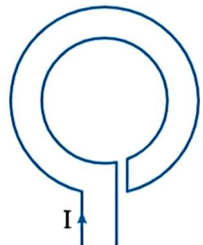
$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} \rightarrow B \leftrightarrow \frac{N I}{R}$$

$$N = \frac{L}{2\pi R}$$

مطابق شکل روبه‌رو، سیمی را به صورت دو حلقه دایره‌ای هم‌مرکز و هم‌صفحه، به شعاع‌های 20 cm و 30 cm سانی متر درآورده‌ایم و از آن جریان 6 A می‌گذرانیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز مشترک حلقه‌ها چند گاوس و در چه جهتی است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$, $\pi \approx 3$)

(۱) 12 mT ، بیرون سو (۲) 12 mT ، درون سو (۳) 6 mT ، درون سو (۴) 6 mT ، بیرون سو

پاسخ: (۴) ۶



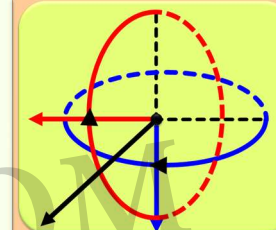
$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$$

دو حلقه هم‌مرکز به شعاع‌های 10 cm و 5 cm که در هر یک، جریان 5 A می‌گذرد، به صورت عمود بر هم قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل در مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

(۱) 3×10^{-6} (۲) 9×10^{-6} (۳) $3\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۴) $3\sqrt{5} \times 10^{-6}$

پاسخ: (۴) $3\sqrt{5} \times 10^{-6}$



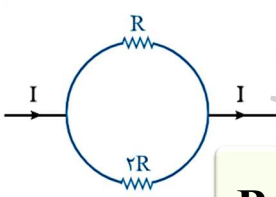
$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

دو تکه سیم به مقاومت های R و $2R$ را به صورت دو نیم دایره خم کرده و مجموعه را مطابق شکل به صورت یک دایره به شعاع r در مداری قرار داده ایم. اگر جریان I به این مجموعه وارد شود، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه کدام است؟

$\frac{\mu_0 I}{4r}$ (۱)
 $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (۲) ✓
 $\frac{\mu_0 I}{r}$ (۳)
 $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (۴)



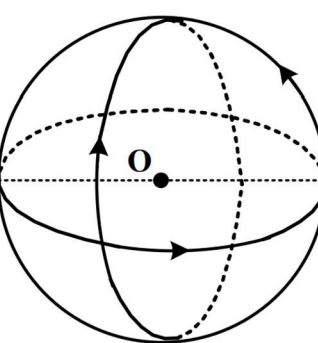
$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$$


حلقه وقتی این شکلی تو مدار قرار میگیره میدانش صفر همیشه

مطابق شکل، سه حلقه با جریان یکسان $5A$ که شعاع هر یک $15cm$ است، قرار دارند. سطح هر حلقه بر دو حلقه دیگر عمود است. بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه O (مرکز حلقه ها) چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

$2\sqrt{3} \times 10^{-6}$ (۱) ✓
 $2\sqrt{2} \times 10^{-6}$ (۲)
 4×10^{-6} (۳)
 2×10^{-6} (۴)



$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{I}{r} \rightarrow B = 2$
 $B_t = \sqrt{3}B$
 $\sqrt{2}B$

ریاضی ۱۴۰۲

القا

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

$$L = \frac{K \mu_0 N^2 A}{L}$$
 تعداد حلقه
 طول سیم‌لوله (m)
 ضریب خود القایی (H)

$$\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} L (I_2^2 - I_1^2) = \frac{1}{2} L (I_2 - I_1) (I_2 + I_1)$$

اگر با **ثابت ملدن جریانی عبوری** از یک سیم‌لوله آن را به ۲ سیم‌لوله هم طول تقسیم کنیم (از وسط نصف کنیم) ضریب خود القایی و میدان مغناطیسی در سیم لوله های کوچک چند برابر سیم‌لوله اولیه می شود؟

$$L = \frac{K \mu_0 N^2 A}{L} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4}$$

تعداد حلقه در واحد طول عوض نمی شود

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I$$

سیم لوله ای بدون هسته شامل ۱۰۰۰ حلقه به طول ۱ متر و سطح مقطع 5 cm^2 به مولدی متصل است و جریان ۱۰ آمپر از آن عبور می کند انرژی چند ژول است؟ ($\pi = 3$)

$$L = \frac{K \mu_0 N^2 A}{L} = \frac{1 \times 12 \times 10^{-7} \times 1000^2 \times 5 \times 10^{-4}}{1} = 6 \times 10^{-4} \text{ H}$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-4} \times 100 = 0.03$$

چرا در برخی از مدارهای الکتریکی، القاگرهای مجاور را به گونه ای قرار می دهند که سطح حلقه های آنها بر یکدیگر عمود باشد؟

(۱) برای این که شار مغناطیسی ناشی از هر کدام که از دیگری می گذرد، بیشینه شود.

- (۲) ☒ برای کاهش اثر القای متقابل
- (۳) برای کاهش اثر خود - القاوری
- (۴) هر سه گزینه قبل درست اند.



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

ضریب القاوری یک القاگر به کدام گزینه بستگی ندارد؟
 (۱) تعداد دور (۲) طول و سطح مقطع القاگر (۳) مقاومت الکتریکی القاگر (۴) جنس هسته داخل القاگر

✓ (۳)

$$L = \frac{K \mu_0 N^2 A}{L}$$

برای آن که القاگر بتواند ۱ kWh انرژی الکتریکی را بر اثر عبور جریان ۲۰۰ A ذخیره کند، ضریب القاوری آن باید چند هانری باشد؟
 (۱) ۱۸۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

✓ (۲)

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

سیم به طول ۶۰ متر را به صورت سیم‌لوله بدون هسته‌ای به طول ۵/۰ متر و شعاع حلقه ۱۰ سانتی‌متر درآورده و از آن جریان ۱۰ آمپر عبور می‌دهیم. انرژی ذخیره‌شده در آن چند ژول می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$)
 (۱) $3/6 \times 10^{-2}$ (۲) $4\pi \times 10^{-2}$ (۳) $8\pi \times 10^{-5}$ (۴) $16\pi \times 10^{-5}$

✓ (۱)

$$L = \frac{K \mu_0 \times N^2 \times A}{L}$$

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

طول سیم‌لوله A، دو برابر طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است و از آنها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آنها نیز برابر باشد. میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و ضریب القاوری سیم‌لوله A، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیم‌لوله B است؟ (درون سیم‌لوله‌ها هوا است.)
 (۱) ۲ و ۲ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۱ و ۲ (۴) ۱ و ۱

✓ (۳)

$$\frac{A}{B} \rightarrow B \leftrightarrow \frac{K \mu_0 \times N \times I}{L} \leftrightarrow \frac{1 \times 1 \times 2 \times 1}{2} \leftrightarrow 1$$

$$\frac{A}{B} \rightarrow L \leftrightarrow \frac{K \mu_0 \times N^2 \times A}{L} \leftrightarrow \frac{1 \times 1 \times 2^2 \times 1}{2} \leftrightarrow 2$$

تیر ۱۴۰۲

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

سیملوله آرمانی بدون هسته‌ای به طول $15/7$ سانتی‌متر، دارای 1000 حلقه است. اگر مساحت هر حلقه آن 8 cm^2 باشد، ضریب القاوری آن چند میلی‌هانی است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

۱۶ (۴) ۱/۶ (۳) ۶۴ (۲) ۶/۴ (۱) ✓

$$L = \frac{K \times \mu_0 \times N^2 \times A}{L} = \frac{1 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 10^6 \times 8 \times 10^{-4}}{15/7 \times 10^{-2}} = 64 \times 10^{-4} \text{ H}$$

تیر ۱۴۰۲

خطوط انتقال ولتاژ بالا

۱۲kV ۴۰۰kV ۴۰۰kV ۲۲۰V

مبدل افزایشدهنده مبدل کاهشدهنده

شکل روبه‌رو یک مبدل 220 V به 11 V را نشان می‌دهد که پیچۀ اولیه‌اش 8000 دور دارد. با فرض آرمانی بودن مبدل، تعداد دورهای پیچۀ ثانویه چند دور است؟

۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۱) ✓
۸۰۰ (۴) ۱۱۰ (۳)

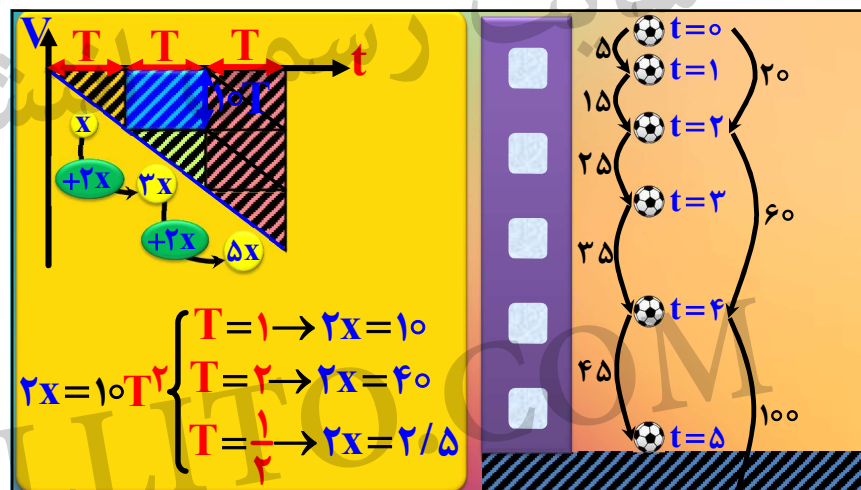
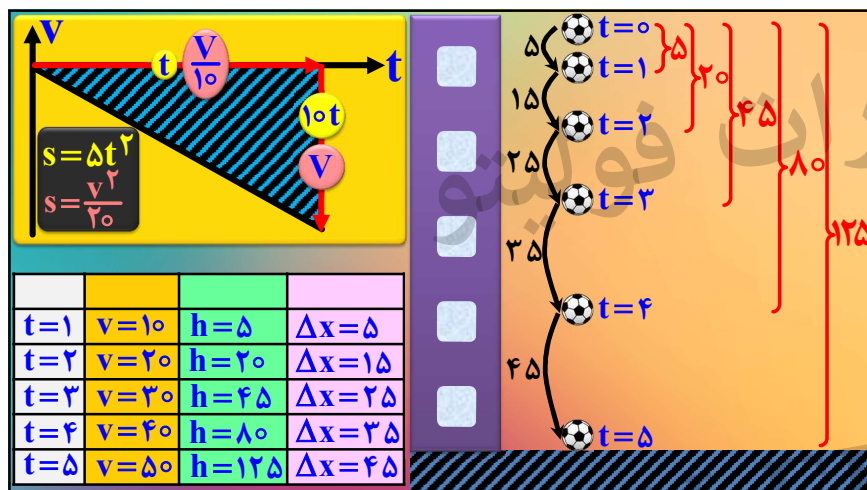
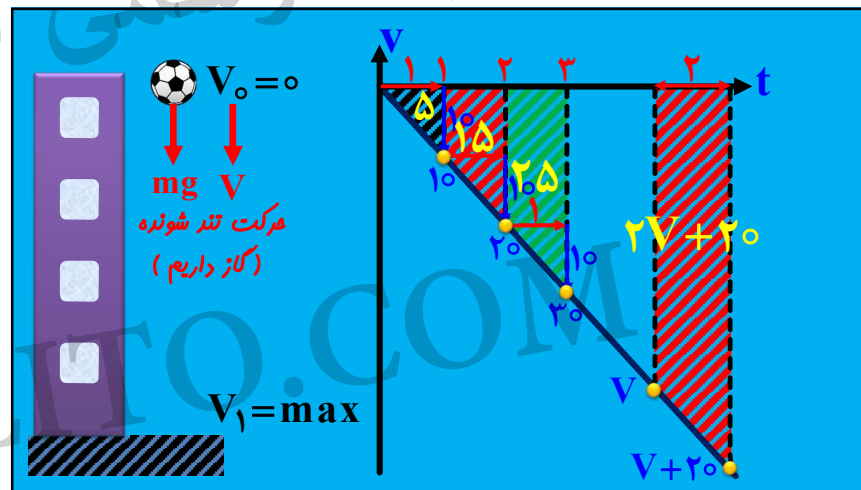
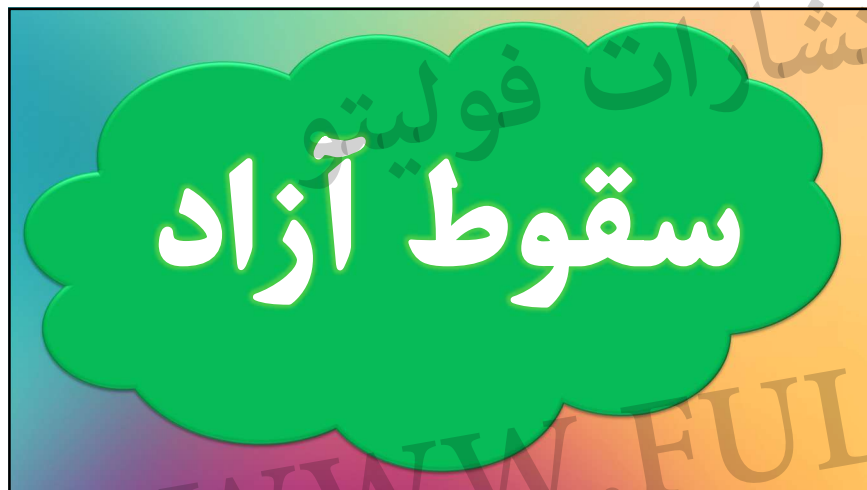
برق شهر 220 V هسته آهنی 11 V

$$\frac{8000}{220} = \frac{?}{11} \rightarrow ? = 400$$

خلاصه

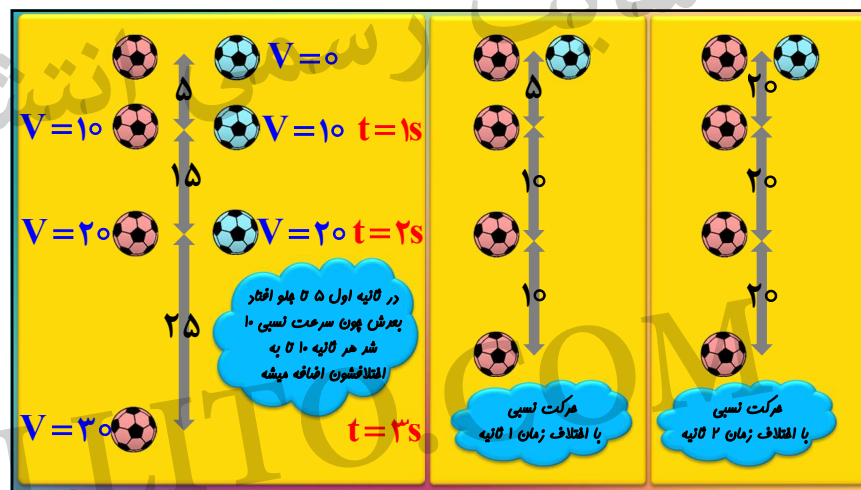
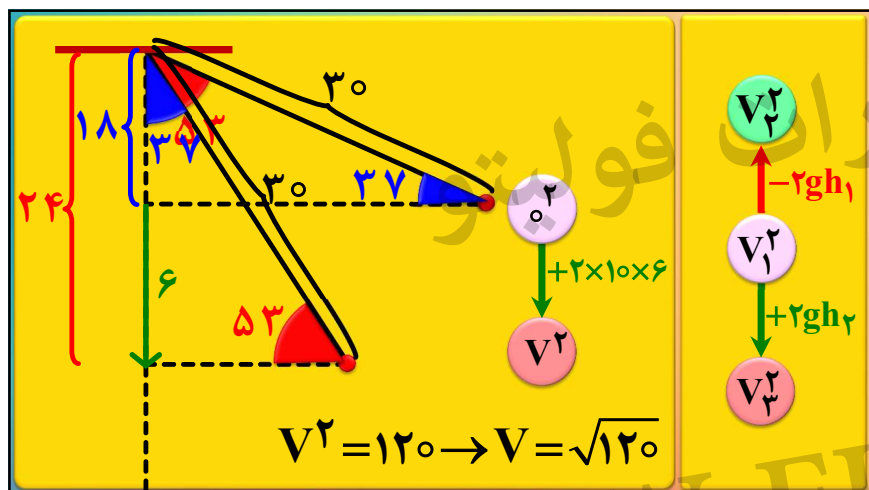
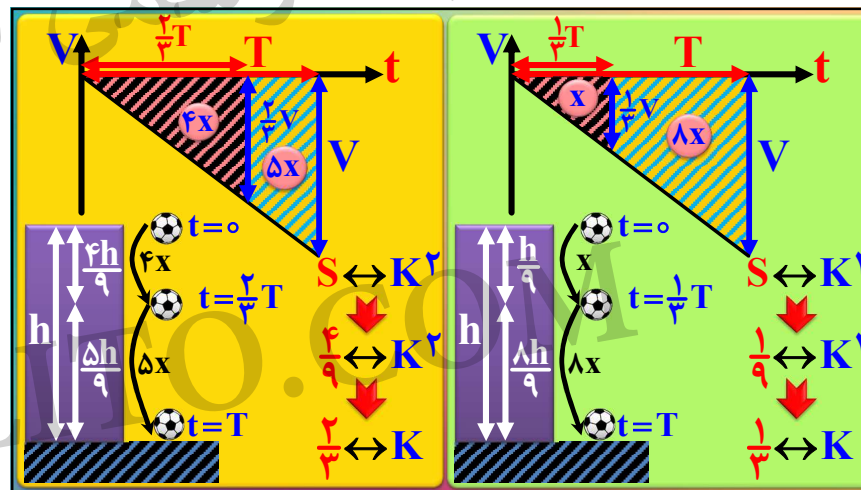
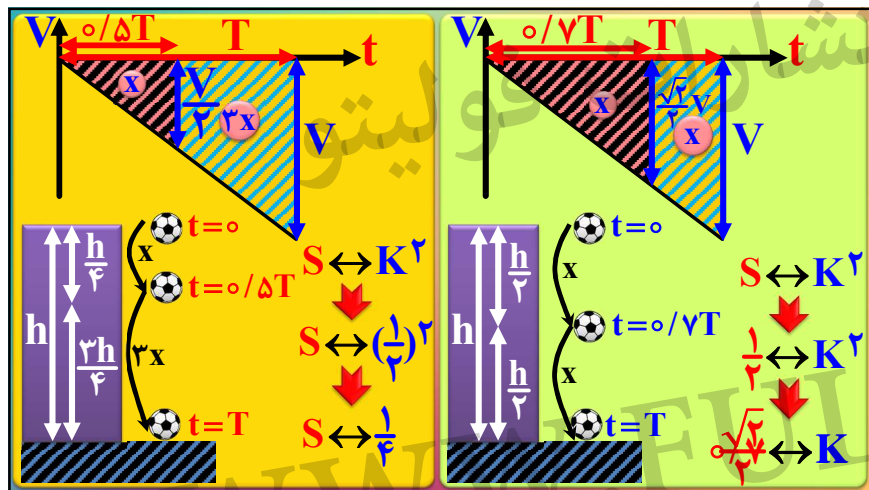
با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

جسمی را در شرایط خلأ از یک بلندی رها می‌کنیم، به طوری که با سرعت 30 m/s به زمین برخورد می‌کند. ارتفاع بلندی چند متر است؟
($g = 10\text{ m/s}^2$)

(۱) ۴۵ (۲) ۳۰

(۳) $4\frac{4}{5}$ (۴) ۳

گلوله کوچکی از ارتفاعی بالای سطح زمین، بدون سرعت اولیه رها می‌شود و ۸۰ متر آخر سقوط را در مدت دو ثانیه می‌پیماید. ارتفاع سقوط چند متر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

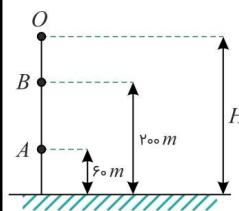
(۱) ۱۲۵ (۲) ۱۵۰

(۳) ۱۶۰ (۴) ۲۵۰

خطکش مدرّجی را در راستای قائم در دست خود می‌گیریم. خطکش را رها کرده و آن را به سرعت دوباره می‌گیریم. اگر در طی این مدت، خطکش به اندازه $\frac{4}{9}$ سانتی‌متر سقوط کرده باشد، زمان واکنش ما چند ثانیه بوده است؟ ($g = 9.8\text{ m/s}^2$) و از تمامی اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود)

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{20}$

مطابق شکل زیر و در شرایط خلأ، گلوله‌ای از نقطه O و از حال سکون رها می‌شود و دو ثانیه طول می‌کشد تا فاصله بین دو نقطه A و B را طی کند.
 H چند متر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



(۱) ۳۰۰

(۳) ۳۶۰

(۲) ۳۳۰

(۴) ۳۸۰

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شرایط خلأ، گلوله‌ای از بالای برجی رها می‌شود. اگر این گلوله در مدت زمان 1.8 فاصله بین تالار تا پارکینگ برج را که به ترتیب در فاصله‌های 23 و 3 متری از سطح زمین قرار دارند طی کند، ارتفاع برج چند متر است؟
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۲۸ (۲) ۸۰/۷۵

(۳) ۳۴/۲۵ (۴) ۱۲۵

گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و در لحظه‌ای که به 50 متری سطح زمین می‌رسد، سرعتش 15 m/s می‌شود. این گلوله چند ثانیه پس از رها شدن به زمین می‌رسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۲ (۲) ۳/۵

(۳) ۵ (۴) ۶/۵

گلوله‌ای به جرم m از ارتفاع $h > 45 \text{ m}$ از سطح زمین رها می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد
(۱) تندی گلوله ثابت می‌ماند.

(۲) مسافتی که گلوله در ثانیه سوم می‌پیماید، ۳ برابر مسافتی است که در ثانیه اول می‌پیماید.

(۳) سرعت متوسط در ثانیه اول و سوم یکسان است.

(۴) اندازه تغییر سرعت گلوله در مدت یک ثانیه همواره ثابت و یکسان است.

گلوله‌ای به جرم g ۲۰۰ از ارتفاع h رها می‌شود. اگر کل کار انجام شده روی گلوله در ثانیه آخر حرکت برابر J ۷۰ باشد، h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

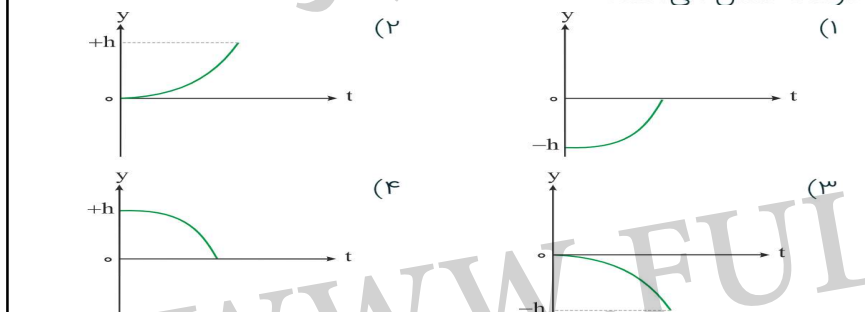
(۱) ۳۵ (۲) ۴۵

(۳) ۶۰ (۴) ۸۰

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h بالای سطح زمین رها می‌گردد. اگر جهت روبه بالا به عنوان جهت مثبت در نظر گرفته شود، کدام گزینه نمودار مکان-زمان سقوط این گلوله تا لحظه برخورد به زمین را نسبت به سطح زمین درست نشان می‌دهد؟



در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر سرعت گلوله در فاصله‌های $\frac{h}{4}$ و $\frac{h}{5}$ از سطح زمین برابر با v_1 و v_2 باشد. ارتفاع h کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} \\ (2) \quad & \frac{5(v_2^2 - v_1^2)}{g} \\ (3) \quad & \frac{10(v_2^2 - v_1^2)}{g} \\ (4) \quad & \frac{v_2^2 - v_1^2}{g} \end{aligned}$$

گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه، از ارتفاعی رها می‌شود و در ثانیه اول مسافتی به اندازه Δy_1 و در ثانیه دوم مسافت Δy_2 را طی می‌کند. نسبت $\frac{\Delta y_2}{\Delta y_1}$ کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & 2 \\ (2) \quad & 3 \\ (3) \quad & 4 \\ (4) \quad & \sqrt{2} \end{aligned}$$

مقاومت هوا ناچیز است و گلوله‌ای از ارتفاع ۳۶۰ متری بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند. اگر گلوله این مسیر را در ۳ بازه زمانی مساوی و متوالی طی کرده باشد، مسافت‌های طی شده هر کدام به ترتیب چند متر است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad & ۳۰، ۹۰، ۱۶۰ \\ (2) \quad & ۱۲۰، ۱۲۰، ۱۲۰ \\ (3) \quad & ۴۰، ۱۲۰، ۲۰۰ \\ (4) \quad & ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ \end{aligned}$$

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شرایط خلأ، از ارتفاع ۵۰ متری سطح زمین، جسمی به جرم 1 kg را رها می‌کنیم. کار نیروی وزن جسم در ثانیه اول سقوط چندبرابر کار همین نیرو در ثانیه دوم سقوط است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{3}{4}$

گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاعی رها می‌شود و از لحظه رها شدن، مسافت h را در مدت t طی می‌کند. این گلوله نیمه اول این مسیر را در مدت چند t طی می‌کند؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود)

- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۴) $\sqrt{2}$

در شرایط خلأ، گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از t ثانیه به زمین می‌رسد. اگر این گلوله $\frac{1}{4}$ اولیه مسیر خود را در مدت t' ثانیه طی کرده باشد، حاصل $\frac{t}{t'}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۲) ۲
(۳) $\sqrt{3}$
(۴) $\frac{1}{2}$

گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر این گلوله مسافتی را که در ثانیه آخر حرکت طی کرده، ۳ برابر مسافتی باشد که تا قبل از آن طی کرده است، h چند متر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۷۵
(۴) ۸۰

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاعی رها می‌شود و مسافتی که در ثانیه آخر طی می‌کند، $\frac{5}{4}$ مسافتی است که قبل از آن پیموده است. کل مسافت پیموده شده چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۳۵ (۲) ۴۰

(۳) ۴۵ (۴) ۸۰

در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع H از سطح زمین رها می‌شود. اگر گلوله در ۳ ثانیه آخر حرکت خود تا رسیدن به سطح زمین، $\frac{9}{25}$ طول مسیر را طی کند، زمان سقوط چند ثانیه است؟

(۱) ۶ (۲) ۹

(۳) ۱۲ (۴) ۱۵

در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. نسبت تندی آن در ارتفاع $\frac{8}{9}h$ از سطح زمین به تندی آن در ارتفاع $\frac{3}{4}h$ از سطح زمین کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

در شرایط خلأ، جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر سرعت متوسط جسم در $\frac{1}{9}$ ابتدایی مسیر ۵ متر بر ثانیه باشد، h چند متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) ۸۰ (۲) ۴۵

(۳) ۱۲۵ (۴) ۷۰

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر این گلوله ۳۶ درصد آخر مسیر را تا قبل از رسیدن به زمین در مدت 0.8 s طی کند، اندازه تندی گلوله در لحظه رسیدن به زمین چند واحد SI است؟ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱۹/۶ (۲) ۲۰

(۳) ۳۹/۲ (۴) ۴۰

در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر مسافتی که جسم در ثانیه آخر سقوط طی می‌کند برابر با تمام مسافت پیموده شده قبل از آن باشد، h تقریباً چند متر است؟ ($\sqrt{2} \simeq 1.4$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱۲۲/۵ (۲) ۵۸

(۳) ۳۰/۶۲۵ (۴) ۴۶

گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت v از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{3}{2}v$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱۶/۲ (۲) ۱۸

(۳) ۳۲/۴ (۴) ۳۶

در شرایط خلأ، سنگی را از بالای ساختمانی به ارتفاع h رها می‌کنیم و این سنگ پس از ۴ s به زمین می‌رسد. این سنگ $\frac{7}{16}h$ انتهایی مسیر را در چند ثانیه طی خواهد کرد؟

(۱) ۱/۷۵ (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

تندی گلوله‌ای که در شرایط خلأ از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود، در فاصله $\frac{h}{5}$ از سطح زمین برابر با $12\sqrt{5} \text{ m/s}$ می‌شود. تندی گلوله در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 9/8 \text{ m/s}^2$)

$$(1) \quad 30 \quad (2) \quad 60\sqrt{5}$$

$$(3) \quad 60\sqrt{2} \quad (4) \quad 24$$

جسم کوچکی در شرایط خلأ از ارتفاع H رها می‌شود و با سرعت v به زمین می‌رسد. اگر جسم از ارتفاع $3H$ رها شود با چه سرعتی به زمین برخورد می‌کند؟

$$(1) \quad v \quad (2) \quad \sqrt{3}v$$

$$(3) \quad 3v \quad (4) \quad 9v$$

شخصی از ارتفاع ۱۷ متری زمین روی بالشی به ضخامت ۲ متر سقوط آزاد می‌کند و مقاومت هوا ناچیز است. اگر در این برخورد کمترین ضخامت بالش به $5/8$ متر برسد، اندازه شتاب شخص بعد از رسیدن به بالش تا انتهای مسیر رو به پایین چند g است؟ (این شتاب ثابت فرض شده است)

$$(1) \quad 4 \quad (2) \quad 6$$

$$(3) \quad 8 \quad (4) \quad 10$$

از ارتفاع معینی، گلوله‌ای رها می‌شود و لحظه‌ای بعد گلوله دیگری از همان نقطه رها می‌شود. تا رسیدن گلوله اول به زمین، فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت هوا ناچیز است)

$$(1) \quad \text{ثابت می‌ماند.} \quad (2) \quad \text{کاهش می‌یابد.}$$

$$(3) \quad \text{افزایش می‌یابد.} \quad (4) \quad \text{بستگی به جرم گلوله‌ها دارد.}$$

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

دو گلوله به فاصله زمانی یک ثانیه از نقطه‌ای به ارتفاع h در شرایط خلأ رها می‌شوند. اگر بیشترین فاصله بین آن‌ها در طول حرکت به ۴۵ متر برسد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۸۰ (۲) ۱۱۰

(۳) ۱۲۵ (۴) ۱۴۵

دو گلوله در شرایط خلأ به فاصله زمانی $2/5 \text{ s}$ از یک نقطه بالای زمین رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله اول، فاصله دو گلوله به $68/75 \text{ m}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $2/5$ (۲) ۳(۳) ۴ (۴) $4/5$

در شرایط خلأ دو گلوله به فاصله زمانی $2/5 \text{ s}$ از یک نقطه بالای زمین رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله اول، فاصله دو گلوله به $68/75 \text{ m}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $2/5$ (۲) ۳(۳) ۴ (۴) $4/5$

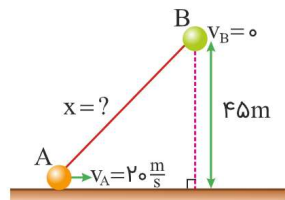
در شرایط خلأ دو جسم به فاصله زمانی Δt از حال سکون و از ارتفاع یکسان بدون سرعت اولیه رها می‌شوند. اگر $1/5$ ثانیه بعد از رها شدن جسم اول، فاصله دو جسم به ۱۰ متر برسد، Δt چند ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) $0/5$ (۴) $0/75$

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شکل زیر جسم A با تندی ثابت 20 m/s روی سطح افقی زمین در مسیری مستقیم در حال حرکت است. فاصله جسم A تا جسم B در لحظه رها شدن آن چند متر باشد تا به همدیگر برخورد کنند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) و اتلاف انرژی نداریم)



$$75 \quad (1)$$

$$65 \quad (3)$$

$$70 \quad (2)$$

$$60 \quad (4)$$

در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع به اندازه کافی بلند از سطح زمین در لحظه $t = 0$ رها می‌شود. یک ثانیه بعد از آن، گلوله دیگری از همان نقطه رها می‌شود. نسبت فاصله بین دو گلوله در لحظه $t_1 = 5 \text{ s}$ به فاصله بین آن‌ها در لحظه $t_2 = 8 \text{ s}$ کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$\begin{matrix} (1) & \frac{5}{8} & (2) & \frac{3}{5} \\ (3) & \sqrt{\frac{5}{8}} & (4) & \frac{25}{64} \end{matrix}$$

در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع 180 متری سطح زمین رها می‌شود. 2 ثانیه بعد، گلوله دیگری را از همان نقطه رها می‌کنیم. هنگامی که گلوله اول به سطح زمین می‌رسد، گلوله دوم در چند متری از سطح زمین قرار دارد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$100 \quad (2) \quad 80 \quad (1)$$

$$180 \quad (4) \quad 120 \quad (3)$$

گلوله A از ارتفاع 70 متری زمین رها می‌شود. یک و نیم ثانیه بعد گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. دو ثانیه پس از رها شدن گلوله B، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$20 \quad (2) \quad 11/25 \quad (1)$$

$$41/25 \quad (4) \quad 30 \quad (3)$$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع H رها می‌کنیم. دو ثانیه بعد، گلوله دیگری را از ارتفاع $\frac{H}{3}$ رها می‌کنیم، سرعت گلوله دوم در لحظه رسیدن به زمین چند برابر سرعت گلوله اول است؟

$$\begin{matrix} \sqrt{2} & (2) & \sqrt{2} & (1) \\ 2 & & & \\ & 4 & (4) & 2 & (3) \end{matrix}$$

گلوله A در شرایط خلأ از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین رها می‌شود. ۲ ثانیه بعد گلوله B در شرایط خلأ و از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین رها می‌شود. کدام گزینه در مورد گلوله‌ها درست است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) گلوله‌ها در ارتفاع ۵ متری سطح زمین به هم می‌رسند.

(۲) گلوله A یک ثانیه زودتر از گلوله B به زمین می‌رسد.

(۳) گلوله‌ها همزمان به زمین می‌رسند.

(۴) سرعت برخورد گلوله A با زمین، ۳ برابر سرعت برخورد گلوله B با زمین است.



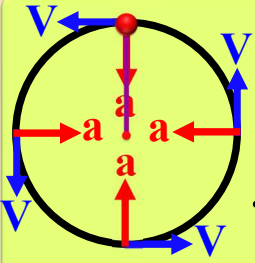
شخصی از ارتفاع ۱٫۷ متری زمین روی بالشی به ضخامت ۲ متر سقوط آزاد می‌کند و مقاومت هوا ناچیز است. اگر در این برخورد حداقل ضخامت بالشی به ۰٫۵ متر برسد، اندازه ی شتاب شخص بعد از رسیدن به بالشی چقدر است؟



حرکت دایره‌ای

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

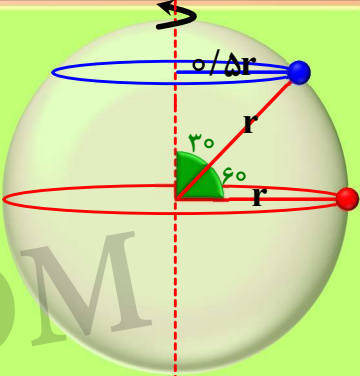


۱- چرا با وجود اینکه سرعت ثابت شتاب داریم؟
۲- جهت شتاب چرا مرکز گراست؟

$$\left\{ \begin{array}{l} f = \frac{1}{T} \\ T = \frac{1}{f} \end{array} \right.$$

سرعت زاویه ای $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ (سرعت پرفش)
سرعت $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

که ۹۰ درجه تو ۱ ثانیه طی بشه ۲۷۰ درجه تو مقدار طی میشه؟
 $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
 $\Delta\theta = \omega \Delta t \rightarrow \Delta\theta \leftrightarrow \Delta t$



$V = r\omega \rightarrow V \leftrightarrow 2\pi \times 1$

در این مثال سرعت زاویه ای ها برابر در نتیجه فرکانس ها و دوره ها هم برابر اما سرعت قرمز دو برابر آبیست

$V = r\omega \rightarrow V \leftrightarrow 2\pi \times 1$

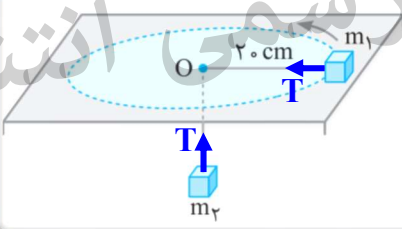
همیشه میگردیم ببینیم کدوم نیرو رو به سمت مرکز

$a = \frac{v^2}{r} = \frac{(r\omega)^2}{r} = r\omega^2$

$F = ma$

$F = ma$
 $T = m \frac{v^2}{r}$

$F = ma$
 $f_s = m \frac{v^2}{r}$



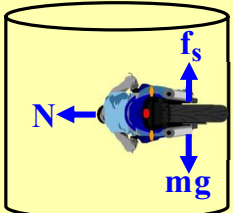
$\left\{ \begin{array}{l} T = m_1 \frac{v^2}{r} \\ T = m_2 g \end{array} \right. \rightarrow m_2 g = m_1 \frac{v^2}{r}$

$\left\{ \begin{array}{l} f_{smax} = m \frac{v^2}{r} \\ f_{smax} = \mu_s mg \end{array} \right. \rightarrow \mu_s mg = m \frac{v^2}{r}$


که سرعت از این بیشتر بشه چی میشه؟ $\rightarrow v_{max} = \sqrt{\mu rg}$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

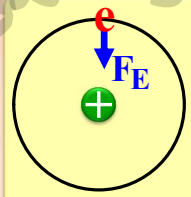


$F = ma$
 $N = m \frac{v^2}{r}$

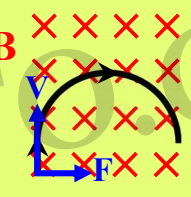


$\begin{cases} N = m \frac{v^2}{r} \\ f_{smax} = \mu_s N \rightarrow \mu_s m \frac{v^2}{r} = mg \rightarrow v_{min} = \sqrt{\frac{rg}{\mu_s}} \\ f_{smax} = mg \end{cases}$

اگر سرعت از این کمتر بشه چی میشه؟

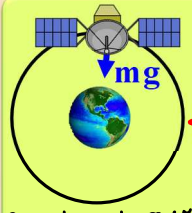


$F = ma$
 $k \frac{qq}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow k \frac{e^2}{r} = m v^2$



$F = ma$
 $qVB = m \frac{v^2}{r}$

علامت بار منفی است



$F = ma$
 $mg = m \frac{v^2}{r}$
 $g = G \frac{M_e}{r^2}$

آیا g برابر ده است؟

GM_e رو نداریم بیکار کنیم؟
 از g رو سطح زمین استفاده میکنیم
 $\frac{9}{8} = G \frac{M_e}{(6400)^2 \times 10^6}$
 $\frac{9}{8} \times (6400)^2 \times 10^6 = GM_e$

نسبت در ماهواره:

$\frac{1}{r^2} \leftrightarrow \frac{v^2}{r} \rightarrow 1 \leftrightarrow r v^2$
 $\frac{1}{r^2} \leftrightarrow r \omega^2 \rightarrow 1 \leftrightarrow r^3 \omega^2 \rightarrow T^2 \leftrightarrow r^3$

۹۲۱. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، سرعت متحرک ثابت است.
 (ب) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، تندی متحرک ثابت است.
 (پ) در حرکت در مسیر منحنی، سرعت مماس بر مسیر است.
 (ت) در حرکت دایره‌ای یکنواخت، برابند نیروهای وارد بر جسم صفر است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در حرکت در مسیر دایره‌ای، اگر تندی جسم افزایش یابد، دوره حرکت چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) ثابت می‌ماند.

(۳) متناسب با وارون سرعت کم می‌شود.

(۴) متناسب با مجذور سرعت کاهش می‌یابد.

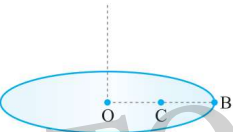
۹۲۳. مطابق شکل، یک صفحه دوار افقی حول محور خود در حال دوران است. اگر $OB = 2OC$ باشد، دوره حرکت B چند برابر دوره حرکت C است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) به جرم B و C بستگی دارد.



۹۳۹. یک دیسک گردان در شهر یازی در هر دقیقه ۱۰ دور می‌چرخد. شخص A در فاصله ۱m و شخص B در فاصله $\frac{1}{5}m$ از مرکز آن قرار دارند. به ترتیب از راست به چپ دوره حرکت A و تندی حرکت A چند برابر دوره حرکت B و تندی حرکت B است؟

(۱) $\frac{4}{3}, 1$

(۲) $\frac{2}{3}, 1$

(۳) $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}, \frac{2}{3}$

۹۴۲. در نقاط روی کره زمین از نقطه‌ای در استوا، هر قدر به سمت نقاط شمالی پیش برویم، دوره حرکت و تندی نقطه

(۱) تغییر نمی‌کند - بیشتر می‌شود.

(۲) افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.

(۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۴) تغییر نمی‌کند - کاهش می‌یابد.



دوره حرکت عقربه ساعت شمار چند برابر دوره حرکت عقربه ثانیه شمار است؟

(۱) ۱

(۲) ۶۰

(۳) ۳۶۰

(۴) ۷۲۰

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در یک ساعت عقربه‌ای، به ترتیب از راست به چپ عقربه ثانیه‌شمار rpm و عقربه ساعت‌شمار rpm می‌زند.

(۱) $\frac{1}{60}$ (۲) $\frac{1}{60}$ (۳) $\frac{1}{720}$ (۴) $\frac{1}{720}$

پره یک بالگرد با دوره $\frac{\pi}{4}$ s به طور یکنواخت می‌چرخد. این پره چند دور بر دقیقه می‌چرخد؟

(۱) ۲۴۰ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۵۰۰

متحرکی با تندی ثابت 10 m/s در مسیر دایره‌ای به شعاع 2 m حرکت می‌کند. دوره حرکت متحرک چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{\pi}{10}$ (۲) $\frac{\pi}{10}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{4}$

قطر محفظه داخلی ماشین لباسشویی 8 cm است و این دستگاه هنگام خشک کردن لباس، 1200 دور بر دقیقه می‌چرخد. تندی تکه لباسی جداره داخلی آن تکیه دارد، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) 1600π (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) 16π (۴) 40π

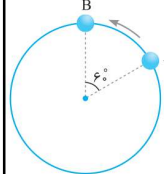
با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

جسم A با ۲ rpm در مسیر دایره‌ای به قطر ۴m و جسم B با ۳ rpm در مسیر دایره‌ای به قطر ۲m می‌چرخند. تندی A چند برابر تندی B است؟

- (۱) ۶ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۹۴۴P. مطابق شکل روبه‌رو، گلوله‌ای در مسیر دایره‌ای به شعاع ۲۰cm با تندی ثابت دوران می‌کند. اگر گلوله در مدت ۱/۸s از A تا B حرکت کند، تندی گلوله چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi \simeq 3$)

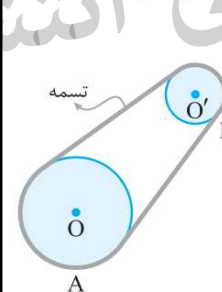


- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

متحرکی در مسیر دایره‌ای به شعاع ۳ به‌طور یکنواخت حرکت می‌کند. اگر دوره حرکت متحرک نصف شود، انرژی جنبشی متحرک چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۹۴۸P. در شکل روبه‌رو، دو قرقره A و B به شعاع‌های $r_A = 2r_B$ حول محورهای جدا از هم توسط تسمه‌ای به هم وصل هستند. اگر قرقره A با ۱۲۰۰ rpm دوران کند، دوره قرقره B چند ثانیه خواهد بود؟



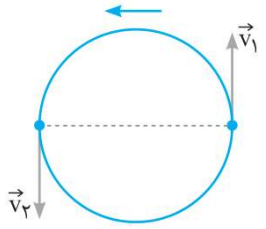
- (۱) ۵/۰ (۲) ۵/۰ (۳) ۲۵/۰ (۴) ۲۵/۰

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

۹۵۰۲. موتورسواری با جرم کل 150 kg با تندی ثابت 5 m/s دور یک میدان می‌چرخد. در مدت زمانی که موتورسوار نیمی از مسیر (نصف یک دور) را می‌پیماید، تغییر تکانه موتورسوار در SI کدام است؟

(۱) صفر
(۲) ۳۰
(۳) ۱۵۰۰
(۴) ۳۰۰۰



گلوله‌ای با تندی 10 m/s در محیط دایره‌ای به شعاع 2 m حرکت می‌کند. در مدت $\frac{1}{\pi} \text{ s}$ سرعت متوسط گلوله چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر
(۲) $\frac{5}{\pi}$
(۳) $\frac{20\sqrt{2}}{\pi}$
(۴) $10\sqrt{\frac{2}{\pi}}$

دو متحرک در یک مسیر دایره‌ای از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. اگر دوره حرکت متحرک A برابر 2 min و دوره حرکت متحرک B برابر $1/8 \text{ min}$ باشد، متحرک B پس از چند دقیقه یک دور کامل از متحرک A جلو می‌افتد؟

(۱) ۲
(۲) ۹
(۳) ۱۵
(۴) ۱۸

اگر طول عقربه دقیقه‌شمار $1/5$ برابر طول عقربه ساعت‌شمار باشد، تندی نوک عقربه ساعت‌شمار چند برابر تندی نوک عقربه دقیقه‌شمار است؟

(۱) $\frac{1}{18}$
(۲) $\frac{1}{18}$
(۳) $\frac{1}{8}$
(۴) ۱۸

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

چه تعداد از عبارت‌های زیر در حرکت دایره‌ای یکنواخت درست هستند؟

الف) اگر تندی جسم دو برابر شود، شتاب متحرک چهار برابر می‌شود.

ب) اگر با تندی ثابت، شعاع مسیر دایره افزایش یابد، شتاب جسم نیز زیاد می‌شود.

پ) اگر در دایره‌ای با شعاع ثابت، دوره حرکت افزایش یابد، شتاب جسم کاهش می‌یابد.

ت) برای دایره‌ای با شعاع ثابت، شتاب مرکزگرا متناسب با وارون دوره حرکت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

در حرکت دایره‌ای یکنواخت، سرعت جسم و شتاب جسم است.

۱) ثابت - ثابت ۲) ثابت - متغیر ۳) متغیر - متغیر ۴) متغیر - ثابت

۹۵۷. مسیر حرکت اتومبیلی که در یک سطح افقی حرکت دورانی یکنواخت دارد، مطابق شکل روبه‌رو است. در کدام یک از نقاط روی شکل، جهت شتاب اتومبیل به طرف جنوب غربی است؟ (تجربی ۹۵)

۱) A
۲) B
۳) C, A
۴) B, D

۹۵۹. گلوله‌ای را به نخ محکمی به طول ۱m می‌بندیم و آن را با تندی ثابتی می‌چرخانیم. اگر گلوله در هر دقیقه ۳۰ دور بچرخد، شتاب مرکزگرای گلوله چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

طول عقربه ثانیه‌شمار یک ساعت ۹cm است. شتاب مرکزگرای نوک این عقربه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) 10^{-3} (۲) 6×10^{-2} (۳) 10^{-1} (۴) ۶

در حرکت دایره‌ای یکنواخت، اگر فقط دوره حرکت جسم سه برابر شود، شتاب مرکزگرای جسم تقریباً چند درصد تغییر می‌کند؟

(۱) $\frac{1}{9}$ (۲) ۸۹ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) ۱۱

در نقاط روی زمین هر قدر از استوا به سمت شمال حرکت کنیم، شتاب مرکزگرای زمین چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد. (۳) ثابت می‌ماند.

۹۶۷۲. ذره‌ای در مسیر دایره‌ای به شعاع ۵۰cm حرکت می‌کند. اگر در مدت ۲۸/۰ زاویه مرکزی ۷۲° را طی کند، شتاب مرکزگرای ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

(۱) ۲۰ (۲) ۱۸ (۳) ۲ (۴) ۵/۰

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

۹۶۸. گلوله کوچکی در مسیر دایره‌ای به شعاع 0.5 m در هر ثانیه زاویه مرکزی برابر 10 rad را طی می‌کند. شتاب مرکزگرای گلوله چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱

متحرکی در مسیر دایره‌ای به شعاع 2 m در مدت 0.25 s مسافت $\frac{\pi}{10}\text{ m}$ را می‌پیماید. شتاب مرکزگرای جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) ۸ (۲) ۴ (۳) $2/5$ (۴) $1/25$ (۵) $\pi^2 \approx 10$

۹۷۲. اتومبیلی با تندی ثابت 72 km/h در مسیر خود از دو پیچ به شعاع‌های 200 m و 400 m عبور می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، شتاب مرکزگرای اتومبیل در پیچ اول متر بر مجذور ثانیه و در پیچ دوم درصد تغییر کرده است. (برگرفته از کتاب درسی)

(۱) ۱۰۰،۲ (۲) ۵۰،۲ (۳) $100,0/25$ (۴) $50,0/25$

۹۷۴. دو متحرک A و B با تندی ثابت v_A و v_B در دایره‌هایی به شعاع‌های r_A و r_B حرکت می‌کنند. اگر $r_A = 3r_B$ و $v_A = \frac{1}{9}v_B$ و $m_A = \frac{1}{9}m_B$ باشد، کدام یک از عبارات‌های زیر برای حرکت این دو متحرک درست هستند؟

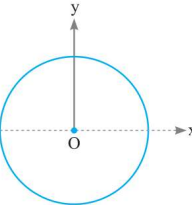
(الف) شتاب مرکزگرای A، برابر B است.
(ب) دوره حرکت متحرک‌ها یکسان است.
(پ) انرژی جنبشی دو متحرک یکسان است.
(۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) ب و ت (۴) ت

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

۹۷۵۶. در شکل روبه‌رو، ذره‌ای با تندی ثابت در مسیر دایره‌ای به شعاع 2m حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که سرعت ذره $\vec{v} = -10\vec{i} \text{ m/s}$ است، شتاب ذره در SI کدام است؟

(۱) $-50\vec{j}$ (۲) $50\vec{j}$
(۳) $-5\vec{j}$ (۴) $5\vec{j}$



۹۷۷. جسمی بر مسیر یک دایره با تندی ثابت حرکت می‌کند. اگر مبدأ مکان در مرکز دایره باشد، جهت نیروی خالص وارد بر جسم چگونه است؟

(۱) عمود بر بردار مکان
(۲) هم جهت با بردار مکان
(۳) خلاف جهت با بردار مکان
(۴) در لحظه‌های مختلف گزینه‌های «۲» و «۳» می‌توانند درست باشند.



۹۸۵۶. کار نیروی مرکزگرا، در حرکت دایره‌ای یکنواخت کدام است؟

(۱) mv^2 (۲) $\frac{mv^2}{2}$ (۳) $\frac{mv^2}{4}$ (۴) صفر

۹۸۶. جسمی در مسیر دایره‌ای به شعاع 40m حرکت دایره‌ای یکنواخت دارد. انرژی جنبشی جسم چند برابر بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر جسم است؟

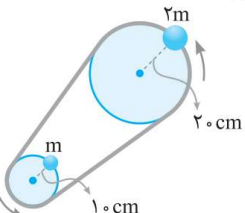
(۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) $\sqrt{2}$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

۹۸۸. مطابق شکل، دو گلوله به جرم‌های m و $2m$ در انتهای دو قرقره به شعاع‌های $r_1 = 10\text{ cm}$ و $r_2 = 20\text{ cm}$ متصل هستند و قرقره‌ها توسط تسمه‌ای به هم متصل و در حرکت دورانی هستند. نیروی مرکزگرای جرم m چند برابر نیروی مرکزگرای جرم $2m$ است؟

(۱) ۱
(۲) $1/5$
(۳) ۲
(۴) $2/5$

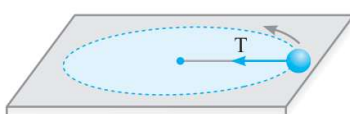


جسمی به جرم 4 kg با دوره ۲ s بر دایره‌ای به شعاع 6 m حرکت یکنواخت دایره‌ای دارد. تکانه جسم در مدت 0.5 s چند $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ تغییر می‌کند؟

(۱) $24\sqrt{2}$
(۲) $6\sqrt{2}$
(۳) $6\pi\sqrt{2}$
(۴) $24\pi\sqrt{2}$

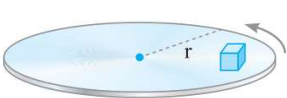
۹۹۰. گلوله‌ای را به نخ می‌بندیم و آن را روی سطح افقی حول سر دیگر نخ به دوران در می‌آوریم (اصطکاک ناچیز است). در این حرکت هر قدر گلوله را سریع‌تر بچرخانیم،

(۱) نیروی کشش نخ کم‌تر می‌شود.
(۲) نیروی کشش نخ بیشتر می‌شود.
(۳) شتاب مرکزگرا ثابت می‌ماند.
(۴) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد.



۹۹۱. جسمی روی یک دیسک افقی در حال دوران قرار دارد. جسم روی دیسک سر نمی‌خورد. چه نیرویی نیروی مرکزگرای لازم برای حرکت جسم را فراهم می‌کند؟

(۱) اصطکاک جنبشی
(۲) وزن
(۳) اصطکاک ایستایی
(۴) عمودی سطح



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در حرکت الکترون به دور هسته هیدروژن با شعاع r ، تندی الکترون کدام گزینه است؟

(۱) $\sqrt{\frac{ke^2}{me}}$ (۲) $e\sqrt{\frac{k}{mr}}$ (۳) $\frac{e}{r}\sqrt{\frac{k}{m}}$ (۴) $e\sqrt{\frac{k}{m}}$

در پیچ جاده‌ای به شعاع 100m ، حداکثر سرعت مجاز 36 km/h است. ضریب اصطکاک ایستایی لاستیک با جاده چقدر است؟

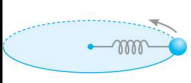
(۱) $0/3$ (۲) $0/2$ (۳) $0/1$ (۴) جرم خودرو باید معلوم باشد.

۹۹۹. کامیونی با تندی ثابت در یک جاده افقی، پیچی به شعاع 100m را طی می‌کند. اگر انرژی جنبشی کامیون $2 \times 10^5\text{J}$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر کامیون چند نیوتون است؟

(۱) 2×10^2 (۲) 4×10^2 (۳) 4×10^3 (۴) 2×10^3

۱۰۰۰. وزنه‌ای به جرم 1 kg را به یک فنر با ثابت 400 N/m می‌بندیم و آن را حول سر دیگر فنر در سطح افقی، با تندی ثابت می‌چرخانیم. اگر طول فنر از 36 cm به 40 cm (شعاع دوران) برسد، تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $0/4$ (۲) $0/1$ (۳) $\sqrt{0/1}$ (۴) $8\sqrt{0/1}$



بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

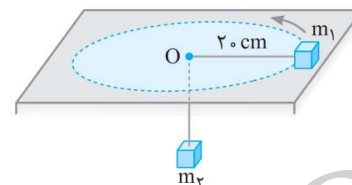
۱۰۰. وزنه‌ای را از فنری آویزان می‌کنیم. طول فنر به 40 cm می‌رسد و وزنه ساکن می‌ماند. اگر همین وزنه را توسط همین فنر روی سطح افقی به دوران در آوریم تا دوباره طول فنر به 40 cm برسد. تندی جسم در این حالت چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$) (ریاضی خارج ۹۷)

(۱) $2/5$ (۲) $\sqrt{2/5}$ (۳) 2 (۴) $\sqrt{2}$

۱۰۰. در شکل روبه‌رو، m_1 با دوره 4 s روی میز بدون اصطکاک در حال دوران و m_2 ساکن است.

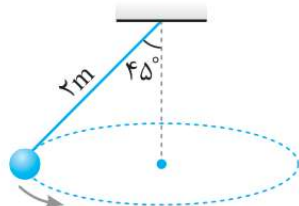
$\frac{m_2}{m_1}$ کدام است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2, \pi^2 \simeq 10$)

(۱) 2 (۲) 3
(۳) 5 (۴) 8



۱۰۰. در شکل روبه‌رو وزنه‌ای به جرم 5 kg در مسیر دایره‌ای با دوره 2 s حرکت می‌کند. نیروی مرکزگرای وارد بر وزنه چند نیوتون است؟ ($\pi^2 \simeq 10$)

(۱) $5\sqrt{2}$ (۲) 10
(۳) $5\sqrt{2}$ (۴) $2/5\sqrt{2}$



۱۰۰. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جاده با لاستیک هنگام بارندگی 36% کاهش یابد، بیشترین تندی مجاز یک خودرو در پیچ جاده هنگام بارندگی چند برابر جاده خشک است؟ (کانون فرهنگی آموزش)


(۱) $0/64$ (۲) $0/36$ (۳) $0/8$ (۴) $0/6$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

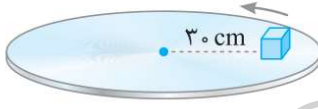
۱۰۱۱. در یک شهر بازی، شخصی روی یک دیسک دوار افقی ایستاده و سر طنابی را که در طرف دیگر به محور دیسک بسته شده، نگه داشته است. چه نیرویی، نیروی مرکزگرای وارد بر شخص را در حرکت دایره‌ای او تأمین می‌کند؟

(۱) کشش نخ
(۲) اصطکاک
(۳) عمودی سطح بر شخص
(۴) گزینه‌های «۱» و «۲» می‌توانند درست باشند.



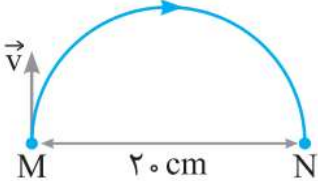
۱۰۱۲. جسمی به جرم 3 kg در فاصله 30 cm از مرکز یک صفحه دوار روی صفحه قرار دارد و با تندی 2 m/s همراه با صفحه حرکت می‌کند. نیرویی که از سطح صفحه بر جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

(۱) ۷۰
(۲) ۵۰
(۳) ۴۰
(۴) ۳۰



۱۰۱۳. الکترونی که در نقطه M دارای سرعت $v = 1/6 \times 10^6\text{ m/s}$ است، تحت تأثیر میدان مغناطیسی یکنواخت B ، مسیر نیم دایره M تا N را مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند. B چند تسلا و در چه جهتی است؟ ($m_e = 9 \times 10^{-31}\text{ kg}$ ، $q = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

(۱) $4/5 \times 10^{-5}$ برون‌سو
(۲) $4/5 \times 10^{-5}$ درون‌سو
(۳) 9×10^{-5} برون‌سو
(۴) 9×10^{-5} درون‌سو



۱۰۱۵. ذره بارداری در یک میدان مغناطیسی یکنواخت حرکت دایره‌ای یکنواخت با شعاع r انجام می‌دهد. اگر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره $1/5 \times 10^{-17}\text{ N}$ باشد، انرژی جنبشی ذره چند ژول است؟

(۱) 21×10^{-20}
(۲) 36×10^{-20}
(۳) 72×10^{-20}
(۴) 14×10^{-20}

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

۱۰۱۶. یک پروتون و یک ذره α با انرژی جنبشی مساوی به ناحیه‌ای از یک میدان مغناطیسی به بزرگی B وارد می‌شوند و در مسیر دایره‌ای که بر میدان مغناطیسی عمود است، حرکت می‌کنند. کدام گزینه در مورد این دو ذره درست است؟ (جرم ذره α ، ۴ برابر جرم پروتون فرض شود). (ریاضی ۹۳)

(۱) سرعت ذره α ، ۲ برابر سرعت پروتون است.
 (۲) تکانه پروتون برابر تکانه ذره α است.
 (۳) شعاع مسیر ذره α ، برابر شعاع مسیر پروتون است.
 (۴) نیروی الکترومغناطیسی وارد بر پروتون، ۲ برابر نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره α است.

۱۰۲۰۶. ماهواره‌ای در ارتفاع ۳۶۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. تندی ماهواره چند متر بر ثانیه است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

($R_e = 6400 \text{ km}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) 576×10^2 (۲) 64×10^2 (۳) 576×10^5 (۴) 64×10^5

۱۰۲۲. یک ماهواره در فاصله 800 km از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر شتاب جاذبه روی زمین $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ و شعاع زمین 6400 km باشد، سرعت ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟ (ریاضی خارج ۹۰)

(۱) ۲۴۴۰ (۲) ۸۹۶۰ (۳) ۱۳۴۴۰ (۴) ۲۶۸۸۰

۱۰۳۱. ماهواره‌ای به جرم 250 kg در یک مدار دایره‌ای به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین 1600 km باشد، انرژی جنبشی ماهواره چند گیگاژول است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$, $g = 10 \text{ N/kg}$) (ریاضی خارج ۹۶)

(۱) ۶ / ۴ (۲) ۶۴ (۳) ۶۴۰ (۴) ۶۴۰۰

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

۱۰۲۱. تندی ماهواره‌ای که در ارتفاعی برابر با شعاع زمین است، چند برابر تندی ماهواره‌ای است که در ارتفاعی سه برابر شعاع زمین به دور آن می‌چرخد؟

(۱) ۲ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۴ (۴) $2\sqrt{2}$

۱۰۲۲. ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهواره A، $\frac{5}{4}$ جرم ماهواره B است. اگر بزرگی تکانه دو ماهواره با هم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره B چند برابر شعاع مدار ماهواره A است؟

(تجربی ۹۲)

(۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{16}{25}$

ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می‌چرخد. دوره گردش ماهواره متناسب با کدام گزینه است؟ (R_e شعاع زمین است).

(تجربی خارج ۹۰)

(۱) $\frac{r}{R_e}$ (۲) $\frac{r}{m}$ (۳) $\frac{r}{m}$ (۴) $\frac{R_e}{r}$

۱۰۲۳. ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکزگرای ماهواره $\frac{1}{16}$ نیروی وزن ماهواره در سطح زمین باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

(تجربی ۹۳)

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

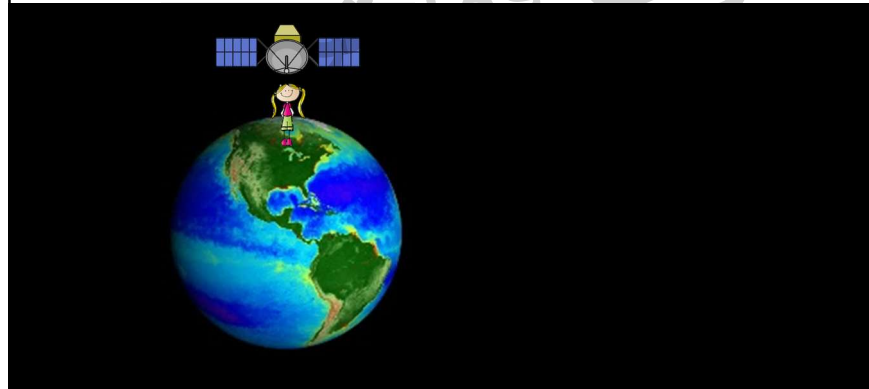
بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

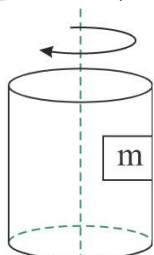
۱۰۳۰. ماهواره A در جهت حرکت وضعی زمین طوری به دور زمین می‌چرخد که در هر شبانه‌روز فقط یک بار در یک مکان معین به وسیله ناظری ساکن در سطح زمین رؤیت می‌شود. اگر شعاع گردش ماهواره B، ۹ برابر شعاع مدار ماهواره A باشد، دوره گردش ماهواره‌های A و B به دور زمین چند ساعت است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(تجربى خارج ۹۵)

۱۰۸، ۱۲ (۱) ۶۴۸، ۲۴ (۲) ۳۲۴، ۱۲ (۳) ۳۲۴، ۲۴ (۴)



در شکل زیر، استوانه قائمی به شعاع $m/3$ و حول محور قائم خود دوران می‌کند. بزرگ‌ترین دوره چرخش استوانه چند ثانیه باشد تا جسم کوچک m که به دیواره درونی استوانه تکیه دارد، نسبت به آن ساکن بماند؟ (ضریب اصطکاک ایستایی جسم و بدنه استوانه $0/3$ ، $\pi^2 = 10$ و $g = 10m/s^2$ است)



- (۱) $0/5$
(۲) $0/75$
(۳) $0/8$
(۴) $0/6$

خودروهای A و B در دو مسیر دایره‌ای افقی جداگانه به شعاع‌های R_A و $R_B = 2R_A$ با بیشینه تندی ممکن و بدون لغزش در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت هستند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی در مسیر حرکت خودروی B، نصف ضریب اصطکاک ایستایی در مسیر حرکت خودروی A باشد و خودروی A در هر ۵ دقیقه، ۴ بار مسیر حرکت خود را به طور کامل دور بزند، خودروی B در مدت‌زمان مشابه چند بار مسیر حرکتش را دور خواهد زد؟

- (۱) ۸
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۱

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

پراش موج

به این پدیده که موج در عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می شود، پراش می گویند.

معمولا شکاف از طول موج بزرگتره پس طول موج بزرگتر پراش بیشتری داره

هر چه طول موج و ابعاد شکاف به هم نزدیک تر باشن پراش بیشتر میشه

چند مورد از تغییرات زیر باعث می شود که در شکل روبه رو خمیدگی و گسترش نور پس از عبور از شکاف کم تر شود؟

(۱) کاهش a

(۲) استفاده از نور قرمز به جای آبی

(۳) انجام آزمایش در آب

پراش هم در هنگام عبور موج از شکاف و هم هنگام عبور موج از یک لبه تیز اتفاق می افتد.

به نوارهای روشن و تاریک تشکیل شده در لبه تیغ نقش پراش می کن که این نقش ها بر اثر تداخل امواج تشکیل میشن

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

**پراش کمتر میشه و
عامیانه میشه گفت
آنتن نمیره!!!**

در تلویزیون‌های متداول، سیگنال‌ها از آنتن‌های روی دکل‌ها به گیرنده‌های تلویزیون فرستاده می‌شود. حتی وقتی گیرنده به دلیل وجود یک تپه یا ساختمان در معرض ارسال مستقیم امواج یک آنتن نباشد، همچنان سیگنال را به دلیل پراش امواج از لبه‌های مانع دریافت خواهد کرد (اگر سیگنال در اطراف آن مانع به حد کافی به داخل «ناحیه سایه» مانع پراشیده شود). سابق بر این، طول موج سیگنال‌های تلویزیونی در حدود ۵۰ cm بود، ولی طول موج سیگنال‌های تلویزیونی دیجیتالی که امروزه از آنتن‌ها فرستاده می‌شود بسیار کمتر است. آیا این تغییر طول موج، پراش سیگنال‌ها به داخل ناحیه سایه را افزایش می‌دهد یا کاهش؟

در شکل روبه‌رو، جبهه‌های موج تختی با طول موج λ به سمت دو شکاف با پهنای a و b در حال پیشروی‌اند. جبهه‌های موج عبوری از هر دو شکاف رسم شده‌اند. کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟

(۱) $a > b = \lambda$
 (۲) $\lambda = a < b$ ✓
 (۳) $\lambda = a > b$
 (۴) $a = b < \lambda$

کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد پدیده پراش درست است؟

(۱) پدیده پراش تنها برای امواج الکترومغناطیسی رخ می‌دهد.
 (۲) هر چه پهنای شکاف مقابل یک جبهه موج بزرگ‌تر باشد، پدیده پراش بارزتر رخ می‌دهد.
 (۳) پدیده پراش تنها هنگام پیشروی جبهه‌های موج به سمت یک شکاف رخ می‌دهد.
 (۴) در پراش، بخشی از امواج فرودی تخت که از شکاف عبور می‌کنند، منحنی‌گون به مسیرشان ادامه می‌دهند.

اگر در مسیر پیشروی یک موج سه بعدی مانعی قرار داشته باشد که ابعاد آن در حدود طول موج باشد، کدام یک از اتفاقات زیر می‌افتد؟

(الف) بازتاب موج از سطح مانع (ب) جذب موج توسط مانع (پ) پراش موج از لبه‌های مانع

(۱) الف (۲) الف، ب (۳) الف، پ (۴) الف، ب، پ ✓

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

جبهه‌های موج تخت سه موج A، B و C با بسامدهای f_A ، f_B و f_C ، در محیط مشخصی در حال پیشروی به سمت یک شکاف هستند. اگر $f_A > f_B > f_C$ باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر پدیده پراش برای موج A رخ دهد، الزاماً برای دو موج دیگر هم رخ خواهد داد. ☒

(۲) اگر پدیده پراش برای موج C رخ دهد، الزاماً برای دو موج دیگر هم رخ خواهد داد.

(۳) در حالتی که برای هر سه موج پدیده پراش رخ داده است، این پدیده برای موج A بارزتر از موج B است.

(۴) در حالتی که برای هر سه موج پدیده پراش رخ داده است، این پدیده برای موج A بارزتر از موج C است.

در عبور کدام پرتو و در کدام محیط از منفذی به قطر $2 \mu\text{m}$ پراشیدگی بیشتری رخ می‌دهد؟

(۱) نور بنفش در هوا ☒ (۲) نور قرمز در هوا (۳) نور بنفش در آب (۴) نور قرمز در آب

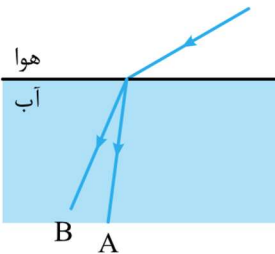
در شکل روبه‌رو، باریکه نوری متشکل از دو پرتوی تکفام (مرئی) A و B با ورود به آب پاشیده شده است. در مسیر دو پرتوی A و B در آب، شکافی به پهنای 1000 nm قرار دارد. کدام گزینه در مورد پراش این دو پرتوی نور درست است؟

(۱) پدیده پراش برای هیچ‌کدام از پرتوهای A و B رخ نمی‌دهد.

(۲) پدیده پراش برای هر دو پرتو به شکل کاملاً یکسانی رخ می‌دهد.

(۳) پدیده پراش برای پرتوی A بارزتر از پرتوی B است. ☒

(۴) پدیده پراش برای پرتوی B بارزتر از پرتوی A است.




در شکل روبه‌رو، یک فرستنده سیگنال‌های رادیویی در نقطه A، یک گیرنده سیگنال‌های رادیویی در نقطه B و مانعی با ابعاد 1 m بین این دو قرار دارد. اگر طول موج این سیگنال‌ها 50 cm باشد، امکان دریافت این سیگنال‌ها توسط گیرنده وجود ندارد.

(۱) وجود ندارد.

(۲) به دلیل رخ دادن پدیده بازتاب امواج، وجود دارد.

(۳) به دلیل رخ دادن پدیده پراش امواج، وجود دارد. ☒

(۴) به دلیل رخ دادن پدیده شکست امواج، وجود دارد.



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

امروزه در مقایسه با گذشته، طول موج سیگنال ارسالی از فرستنده‌های رادیو - تلویزیونی شده است. به همین دلیل، پراش سیگنال‌ها به داخل ناحیه سایه یک مانع یافته است.

(برگرفته از کتاب درسی)

(۱) بیشتر - افزایش (۲) بیشتر - کاهش (۳) کمتر - افزایش ☒ کمتر - کاهش



از پرهم نبی دو موج هم بسامد و هم دامنه که در خلاف جهت به سمت هم حرکت می کنند موج ایستاده تشکیل می شود

گره ها نقاطی هستند که ۲ موج در مکان مخالف بوده در نتیجه بر هم نبی موج ویرانگر و شکم ها نقاطی هستند که ۲ موج هم مکان بوده و بر هم نبی سازنده است

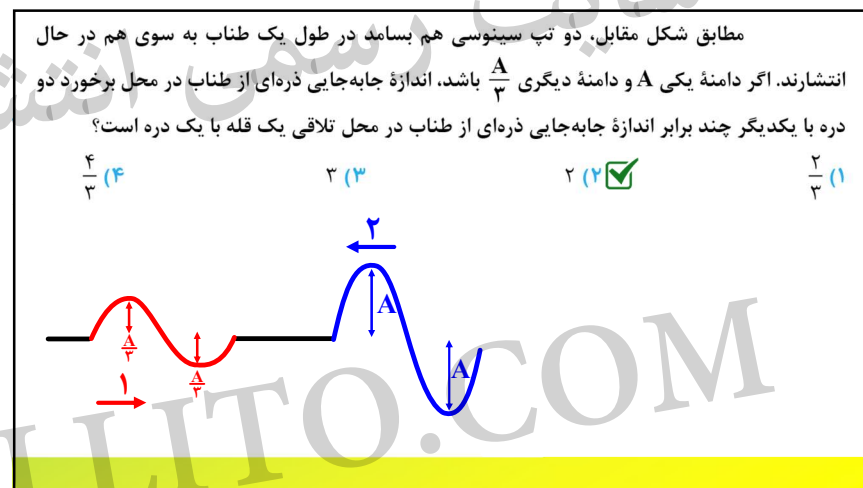
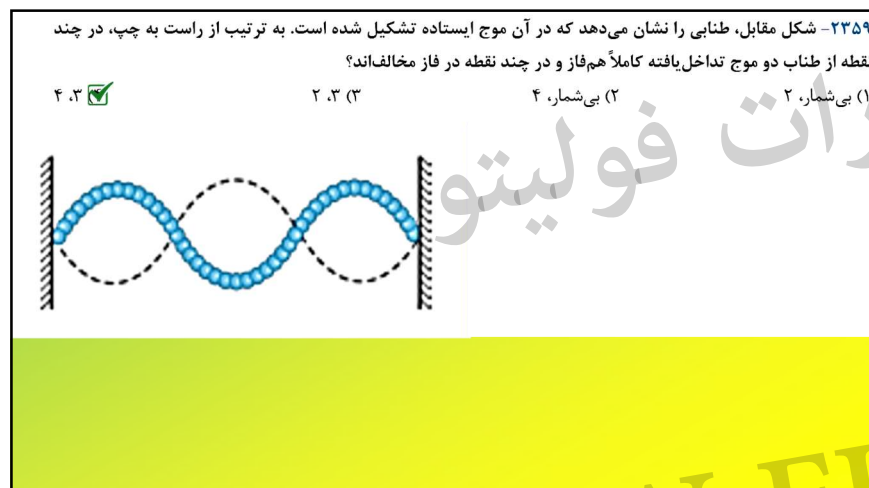
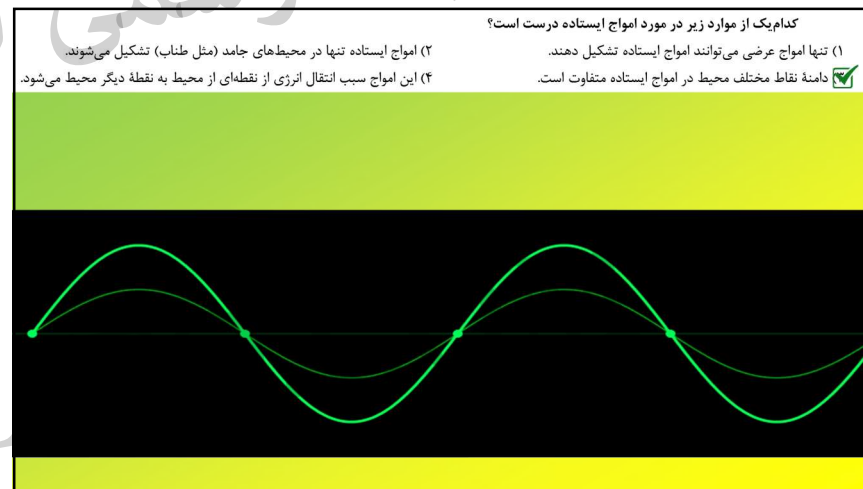
تمام نقاط بین ۲ گره متوالی هم فازند اما دامنه یکسانی ندارند

تمام نقاطی که در طرفین یک گره وجود دارند هم بسامد ولی در فاز مخالف هستند

موج ایستاده انرژی منتقل نمی کند همواره تبدیل انرژی پتانسیل به جنبشی وجود دارد

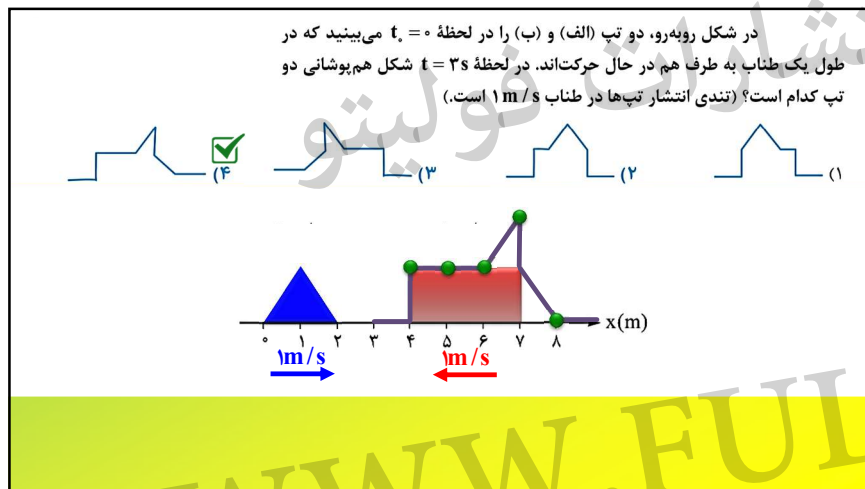
با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

شکل زیر نقش یک موج ایستاده در یک ریسمان است. در این شکل در طول ریسمان، انرژی مکانیکی چند ذره دیگر برای انرژی مکانیکی ذره M است؟ (جرم ذرات محیط را یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) انرژی مکانیکی تمام ذرات ریسمان یکسان است. ☒ (۳) ۳

(۲) ۱ ☐ (۴) ۷ ☐

شکل های روبه رو، تصویر دو ریسمان (الف) و (ب) را در یک لحظه نشان می دهد.

در ریسمان (الف)، موج رونده در حال انتشار و در ریسمان (ب)، موج ایستاده تشکیل شده است. کدام گزینه در مورد نقاط مشخص شده در این دو شکل درست نیست؟

(۱) دامنه نوسان نقاط M و N یکسان و دامنه نوسان نقاط A و B متفاوت است.

(۲) در شکل (الف) انرژی بین دو نقطه M و N منتقل شده و در شکل (ب) انرژی بین دو نقطه A و B منتقل نمی شود.

☒ نقاط A و B با بسامد متفاوت و نقاط M و N با بسامد یکسان نوسان می کنند.

(۴) بیشینه تندی نقاط M و N یکسان و بیشینه تندی نقاط A و B متفاوت است.

دو ذره مشابه A و B در یک محیط تشکیل موج ایستاده قرار دارند. اگر دامنه ذره A، $\frac{1}{3}$ دامنه ذره B باشد، انرژی مکانیکی نوسانی ذره A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانی ذره B است؟ (چشمه موج یک نوسانگر ساده است.)

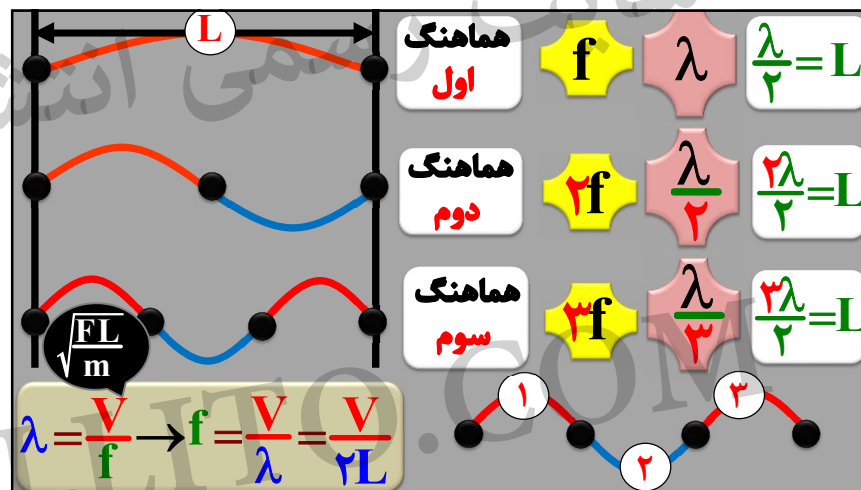
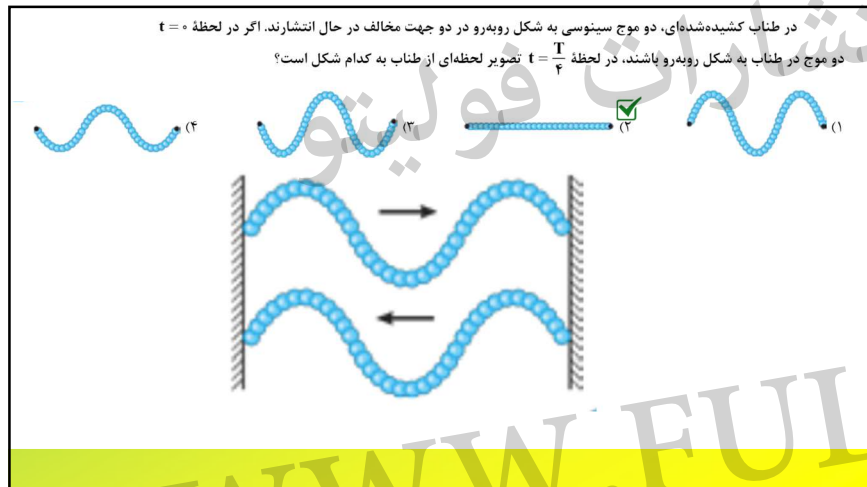
(۱) $\frac{1}{3}$ ☐ (۲) $\frac{1}{9}$ ☒ (۳) ۳ ☐ (۴) ۹ ☐

یک چشمه موج سینوسی ساده را به انتهای یک ریسمان کشیده شده که انتهای دیگری ثابت است، می بندیم. این چشمه با دامنه 5 cm و بسامد 20 Hz نوسان می کند و در اثر تداخل امواج تابیده و بازتابیده، موج ایستاده در ریسمان نقش می بندد. انرژی مکانیکی ذره ای به جرم 5 mg که بر روی شکم قرار دارد، چند میکروژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) ۱ ☐ (۲) 4×10^{-3} ☒ (۳) 1×10^{-3} ☐ (۴) 4×10^{-3} ☐

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در تازی که طول آن 48 cm و دو سر آن بسته است، موج ایستاده‌ای با طول موج 32 cm تشکیل شده است. تعداد گره‌ها و تعداد شکم‌های تشکیل شده به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۲ و ۳ (۲) ۳ و ۴ (۳) ۳ و ۴ (۴) ۲ و ۳

در یک تار دوانته‌بسته به طول 160 cm مجموعاً ۱۱ گره و شکم تشکیل شده است. فاصله هر شکم از گره مجاورش چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۶۴ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶ (۴) ۸

در یک سیم دوانته‌بسته، طول موج هماهنگ پنجم 20 cm از طول موج هماهنگ سوم کم‌تر است. طول سیم چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۵۰

اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی یک تار مرتعش (دوانته‌بسته) 120 Hz است. بسامد سومین هماهنگ تار چند هرتز است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۳۶۰

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

اگر طول یک سیم (دوانتهابسته) را 1 cm کوتاه کنیم، طول موج مد اصلی آن چند سانتی متر کاهش می یابد؟

(۱) 0.5 (۲) 1 (۳) 2 (۴) 4

سیم همگنی به جرم 10 g و طول 50 cm را با نیروی 2 N کشیده ایم. با ضربه زدن در طول سیم 5 گره تشکیل می شود. بسامد نوسان شکم ها چند هرتز است؟ (دو انتهای سیم ثابت است.)

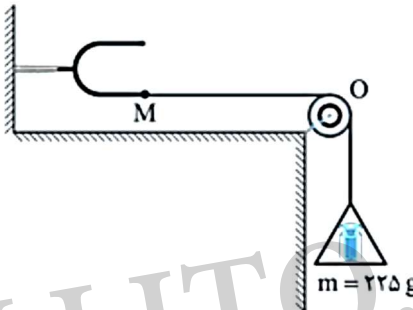
(۱) 10 (۲) 20 (۳) 25 (۴) 40

دو سیم با طول و سطح مقطع برابر بین دو نقطه با نیروی یکسان کشیده و بسته شده اند. اگر بسامد هماهنگ سوم اولی برابر بسامد اصلی دومی باشد، نسبت چگالی سیم اول به دوم کدام است؟

(۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) 9

در شکل روبه رو بیشترین مقدار جرم وزنه که به ازای آن در نقطه O و M گره تشکیل می شود، 3600 g است. اگر، وزنه 225 g گرمی را درون کفه قرار دهیم، چند گره در طول سیم نقش می بندد؟ (از جرم کفه چشم پوشی کنید.)

(۱) 3 (۲) 4 (۳) 5 (۴) 16



با فولیتو فولی تو


جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

دو بسامد تشدید می‌توانی یک تار دوانته‌بسته به ترتیب ۱۶۵ Hz و ۲۲۰ Hz است. وقتی تار بسامد ۱۶۵ Hz را ایجاد کند، چند شکم در طول آن ایجاد می‌شود و بسامد هماهنگ ششم این تار چند هرتز است؟

(۱) ۳ شکم، ۲۳۰ (۲) ۴ شکم، ۲۳۰ (۳) ۳ شکم، ۴۴۰ (۴) ۴ شکم، ۴۴۰

چگالی خطی جرمی سنگین‌ترین تار گیتار برقی شکل مقابل 5 g/m است و با نیروی 220 N کشیده شده است. پس از مدتی نواختن نیروی کشش این تار به 200 N می‌رسد. اگر از تغییر چگالی خطی جرمی در اثر گرم شدن چشم‌پوشی کنیم، بسامد اصلی تار در مقایسه با حالت اول تقریباً چند هرتز تغییر می‌کند؟

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰



همانگ اول: f , λ , $\frac{\lambda}{2} = L$

همانگ دوم: $2f$, $\frac{\lambda}{2}$, $\frac{2\lambda}{2} = L$

همانگ سوم: $3f$, $\frac{\lambda}{3}$, $\frac{3\lambda}{2} = L$

جنس گاز

$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{2L}$

همانگ اول: f , λ , $\frac{\lambda}{4} = L$

همانگ سوم: $3f$, $\frac{\lambda}{3}$, $\frac{3\lambda}{4} = L$

همانگ پنجم: $5f$, $\frac{\lambda}{5}$, $\frac{5\lambda}{4} = L$

جنس گاز

$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

بطری شیشه لوله صوتی یک انتها بسته است و قسمت خالی معادل طول لوله است



$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$$

هر پی بطری پُرتر طول لوله کمتر
هر پی طول لوله کمتر فرکانس بیشتر
هر پی فرکانس بیشتر صدا زیرتر
بطری پُرتر صدای زیرتر میره

با دمیدن در بطری‌های یکسان با سطوح مایع مختلف می‌توان آهنگی با بسامدهای متفاوت ایجاد کرد. دلیل آن چیست؟

وقتی گالن آبی را خالی میکنیم با خالی شدن آب صدای گلوپ گلوپی را می‌شنویم. موقع خالی شدن گالن بسامد این صدا کمتر (بم تر) میشه یا بیشتر (زیر تر)؟

تشدید گر هلمهولتز شکم پاق و گردن باریکی دارد

گردن باریک باعث میشه در هنگام تشدید نوسانات درون بطری بیشتر شود و صدای بلند تری ایجاد کنه

تشدید گر هلمهولتز مثل لوله های صوتی و تار های مرتعش بسامد های تشدید منقسم به فرد خودش را دارد



فعالیت ۷-۴

تداخل در امواج الکترومغناطیسی (آزمایش هرتز): اگرچه ماکسول بیش از پایان قرن نوزدهم وجود امواج الکترومغناطیسی را پیش‌بینی کرده بود، این هرتز بود که با آزمایش‌های تداخلی خود که به تولید موج‌های الکترومغناطیسی ایستاده انجامید، وجود موج‌های الکترومغناطیسی را در گستره بسامد رادیویی اثبات کرد. هاینریش هرتز در سال ۱۸۸۸ میلادی با وسایل ابتدایی آن زمان این آزمایش را به انجام رسانید. در مورد چگونگی آزمایش هرتز تحقیق کنید.



آزمایش هرتز که برای اولین بار وجود امواج الکترومغناطیس رو اثبات کرد

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد موج ایستاده تشکیل شده در یک لوله صوتی درست نیست؟

- (۱) وقتی موج‌های صوتی در لوله‌ای در حال پیشروی‌اند، تنها در صورتی بازتاب می‌شوند که انتهای لوله بسته باشد.
- (۲) اگر طول یک لوله صوتی مضرب‌های معینی از طول موج صوت منتشرشده در آن باشد، در آن موج ایستاده تشکیل می‌شود.
- (۳) وقتی در یک لوله صوتی موج ایستاده ایجاد می‌شود، در انتهای بسته آن یک گره تشکیل می‌شود.
- (۴) وقتی در یک لوله صوتی موج ایستاده ایجاد می‌شود، در انتهای باز آن یک شکم تشکیل می‌شود.

در یک لوله صوتی موج ایستاده تشکیل شده است. کدام گزینه در مورد این موج درست نیست؟

- (۱) اگر دو انتهای لوله صوتی باز باشد، تعداد شکم‌ها از تعداد گره‌ها یک واحد بیشتر است.
- (۲) اگر تنها یک انتهای لوله صوتی باز باشد، تعداد شکم‌ها و تعداد گره‌ها برابرند.
- (۳) فاصله دو گره متوالی در لوله صوتی برابر نصف طول موج منتشرشده در آن است.
- (۴) فاصله یک گره از یک شکم در لوله صوتی برابر ربع طول موج صوت منتشرشده در آن است.

در یک لوله صوتی، موج ایستاده تشکیل شده است. این موج حاصل تداخل دو موج است و فشار هوا در محل همواره با فشار عادی هوا برابر است.

- (۱) طولی - شکم‌ها (۲) طولی - گره‌ها (۳) عرضی - شکم‌ها (۴) عرضی - گره‌ها

اگر دمای هوای درون یک لوله صوتی کاهش یابد، بسامد و طول موج مربوط به مد نخست امواج ایستاده تشکیل شده در آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند. (۲) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند. (۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد. (۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در شکل روبه‌رو، چند بطری که تا سطح‌های مختلفی از آن‌ها آب ریخته شده است، روی سطحی قرار دارند. اگر به طور افقی در دهانه این بطری‌ها به صورت یکسان دمیده شود، چه اتفاقی در بطری‌ها می‌افتد؟

(برگرفته از کتاب درسی)

- صدای قابل ملاحظه‌ای تولید نمی‌شود.
- صداهایی با بسامد یکسان ولی شدت متفاوت تولید می‌شود.
- صداهایی با بسامد مختلف تولید می‌شود و هر چه سطح مایع بالاتر باشد، بسامد صوت حاصل از آن کمتر است.
- صداها به یک بسامد مختلف تولید می‌شود و هر چه سطح مایع بالاتر باشد، بسامد صوت حاصل از آن بیشتر است.




وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم، صدایی تولید می‌شود. با خالی شدن تدریجی گالن این صدا می‌شود، زیرا بسامد آن می‌یابد.

(۱) زیرتر - افزایش (۲) زیرتر - کاهش (۳) بم‌تر - افزایش (۴) بم‌تر - کاهش

با توجه به شکل روبه‌رو، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(برگرفته از کتاب درسی)

- وسیلۀ روبه‌رو که یک کرۀ توخالی با دهانه‌ای بازی به شکل یک گردن است، تشدیدگر هلمهولتز نام دارد.
- این وسیله مانند لوله‌ صوتی، بسامدهای تشدید می‌دهد.
- هرگاه صوتی با بسامدهای معین در آن دمیده شود، پدیده تشدید رخ می‌دهد.
- هرگاه صوتی با هر بسامدی در آن دمیده شود، پدیده تشدید رخ می‌دهد.



در آزمایش شکل زیر، یک فرقه با اصطکاک ناچیز مقابل زائده خروجی یک تشدیدگر هلمهولتز و یک بلندگوی متصل به نوسان‌سازی با بسامد متغیر، در سمت دیگر این وسیله قرار دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره چرخش فرقه در این آزمایش درست است؟

(برگرفته از کتاب درسی)

- هرگز نمی‌چرخد.
- به ازای هر بسامد نوسان‌ساز می‌چرخد.
- به ازای چند بسامد معین نوسان‌ساز می‌چرخد.
- به ازای یک بسامد خاص نوسان‌ساز می‌چرخد.



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



تاری بین دو نقطه محکم بسته شده است. در این تار موج ایستاده تشکیل شده است. اگر طول موج در تار ۱۶ سانتی متر باشد، طول این تار، ممکن است چند سانتی متر باشد؟

(ریاضی خارج ۹۴)

۹۲ (۱)	۴۶ (۲)	۲۴ (۳)	۱۲ (۴)
--------	--------	--------	--------

در طنابی به طول ۴۵ cm که دو سر آن ثابت است، به وسیله نوسان سازی با بسامد متغیر، موج ایستاده ایجاد شده است. طول موج این موج برابر چند سانتی متر نمی تواند باشد؟

۹۰ (۱)	۳۰ (۲)	۲۷ (۳)	۲۲/۵ (۴)
--------	--------	--------	----------

در طنابی به طول ۱۸ cm که دو سر آن ثابت است، موج ایستاده تشکیل شده است. اگر فاصله یک سر طناب از اولین شکم مجاورش ۳ cm باشد، در طول طناب چند گره تشکیل شده است؟

۶ (۱)	۷ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در طنابی کشیده شده به طول 80 cm که دو سر آن ثابت است، در اثر برهم‌نهی دو موج، موج ایستاده‌ای با $n = 4$ تشکیل شده است. در نقطه A از طناب، دو موج هم‌فاز و در نقطه B از طناب دو موج با فاز مخالف هم‌بر هم نهاده شده‌اند. فاصله دو نقطه A و B حداکثر چند سانتی‌متر است؟

(۱) 80 (۲) 70 (۳) 60 (۴) 50

در شکل زیر، تارِ بین دو نقطه محکم شده و نقاطی با فاصله‌های برابر روی آن نام‌گذاری شده‌اند. تار را در نقطه C می‌گیریم و در نقطه B می‌نوازیم تا موج ایستاده‌ای در تار تشکیل شود. به طوری که در نقطه‌های A و C گره و در نقطه B شکم آن قرار دارد. کدام یک از کاغذهای تاشده کوچکی که در نقاط D، E، F و قرار دارند، ساکن می‌مانند؟

(۱) کاغذی که در نقطه E قرار دارد.
(۲) هر سه کاغذ
(۳) کاغذهایی که در نقاط D و F قرار دارند.
(۴) هیچ کدام از کاغذها

(برگرفته از کتاب درسی)



تار ویولنی به طول 20 cm که در دو انتها بسته شده است، در $n = 1$ خود نوسان می‌کند. تندی موج عرضی در این طناب 240 m/s و تندی صوت در هوا 340 m/s است. بسامد و طول موج امواج صوتی گسیل‌شده از تار، به ترتیب از راست به چپ، در SI چند واحد است؟

(۱) $\frac{17}{20} - 400$ (۲) $\frac{17}{30} - 400$ (۳) $\frac{17}{20} - 600$ (۴) $\frac{17}{30} - 600$

(برگرفته از کتاب درسی)

دو تار مرتعش با طول‌های L_1 و L_2 طوری مرتعش شده‌اند که در طول اولیه ۴ گره و در طول دومی ۳ گره وجود دارد. اگر بسامد صوت حاصل از آن‌ها با هم برابر و جنس، قطر و نیروی کشش دو تار یکسان باشد، نسبت $\frac{L_1}{L_2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}$

(ق.م)

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی یک ریسمان کشیده دوسریسته، ۲۵۰ هرتز است. از این دو هماهنگ، آن که بسامد کمتری دارد، سه گره در ریسمان ایجاد کرده است. بسامد هماهنگ دیگر چند هرتز است؟
(تجربین خارج ۹۷ - با تغییر)

۲۵۰ (۱)	۵۰۰ (۲)	۷۵۰ (۳)	۱۰۰۰ (۴)
---------	---------	---------	----------

در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید ۲۷۵ Hz و بسامد تشدید بعدی ۵۰۰ Hz است. بسامد تشدید پس از ۷۵۰ Hz چند هرتز است؟
(ریاضی ۹۹)

۸۲۵ (۱)	۸۷۵ (۲)	۹۲۵ (۳)	۹۷۵ (۴)
---------	---------	---------	---------

طناب‌هایی مشابه به طول‌های $L_1 + L_2$ و $L_1 + L_3$ و $L_2 + L_3$ را تحت کشش یکسان، بین دو نقطه، محکم بسته و در آن‌ها موج ایستاده ایجاد می‌کنیم. اگر بسامد اصلی طناب‌های اول و دوم، به ترتیب ۶۰۰ Hz و ۳۰۰ Hz باشد، بسامد اصلی طناب سوم چند هرتز است؟

۹۰۰ (۱)	۴۵۰ (۲)	۲۰۰ (۳)	۱۰۰ (۴)
---------	---------	---------	---------

تاری که بین دو تکیه‌گاه محکم شده است در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان در آمده است. شکل روبه‌رو، تصویر لحظه‌ای تار در $t_1 = 0$ را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ تصویر لحظه‌ای تار در $t_1 = \frac{1}{4f}$ و $t_2 = \frac{1}{3f}$ به کدام شکل است؟ (در لحظه $t_2 = 0$ همه ذره‌های تار در بیشترین فاصله از وضع تعادلشان قرار دارند.)
(برگرفته از کتاب درسی)

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

تاری که بین دو تکیه‌گاه محکم شده است، در هماهنگ دوم خود به نوسان در آمده است. اگر تصویر لحظه‌ای تار در لحظه $t = 0$ به شکل روبه‌رو باشد، تصویر لحظه‌ای آن در $t = \frac{1}{84}$ به شکل کدام گزینه است؟ (f بسامد اصلی تار است و در لحظه $t = 0$ ذرات تار در بیشترین فاصله از وضع تعادلشان قرار دارند.)

در تار دوسریسته‌ای به وسیله یک نوسان‌ساز با بسامد متغیر موج ایستاده تشکیل شده است. اگر بسامد نوسان‌ساز 120 Hz بیشتر شود، به تعداد گره‌های تار یکی اضافه می‌شود. طول موج $\lambda = 6$ چند متر است؟ (تندی انتشار امواج عرضی در تار 150 m/s است.)

(1) $\frac{5}{8}$ (2) $\frac{5}{12}$ (3) $\frac{5}{24}$ (4) $\frac{5}{48}$

در یک تار دوسریسته، موج ایستاده‌ای با بسامد 360 Hz تشکیل شده است. فاصله نزدیک‌ترین شکم از یک سر طناب 5 cm و فاصله دورترین شکم از همان سر طناب 45 cm است. طول طناب چند سانتی‌متر و تندی انتشار امواج عرضی در این طناب چند متر بر ثانیه است؟

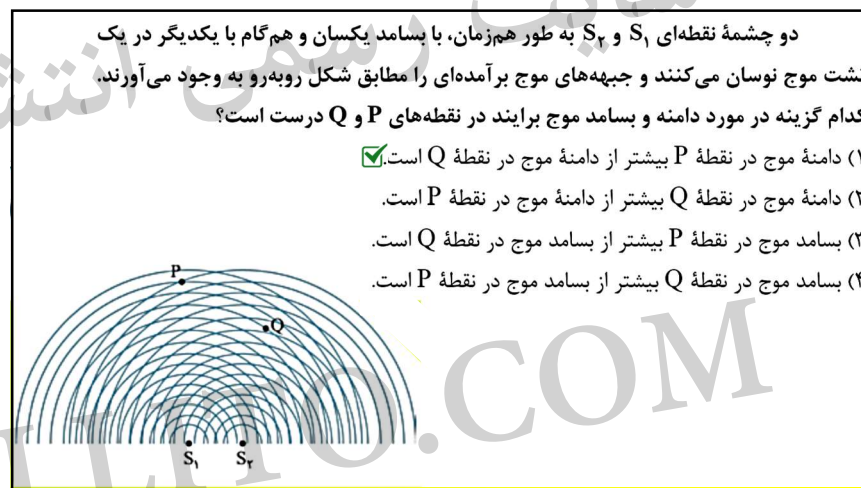
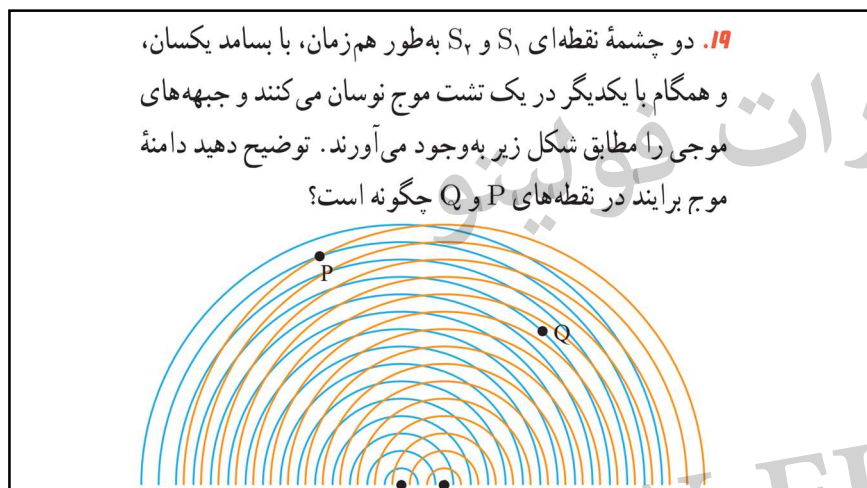
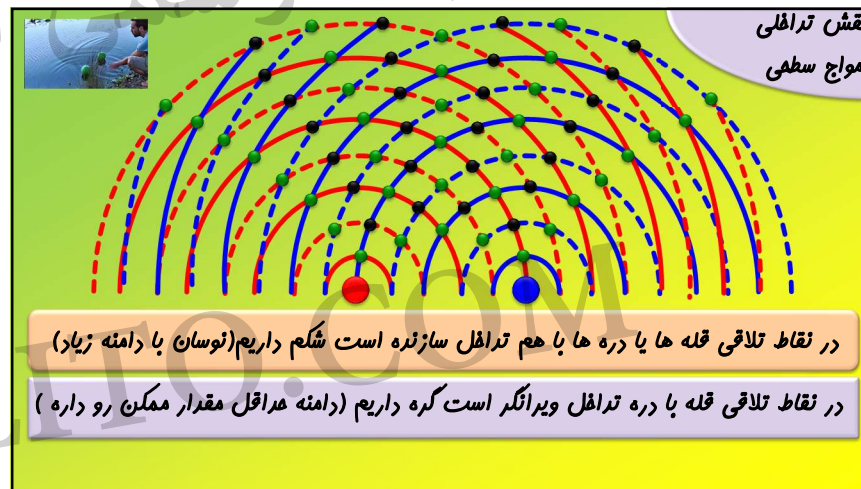
(1) $72, 50$ (2) $144, 50$ (3) $72, 60$ (4) $144, 60$

در شکل روبه‌رو، ریسمان کشیده‌ای در نقاط A، B و C ثابت شده است. تندی انتشار امواج در این ریسمان 200 m/s است. کم‌ترین بسامدی که ریسمان را به نوسان در آورده و در تمام طول آن موج ایستاده ایجاد می‌کند، چند هرتز است؟

(1) 1000 (2) 500 (3) 160 (4) 80

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

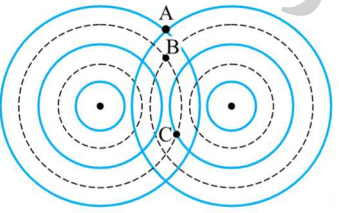


با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

شکل روبه‌رو، جبهه‌های موج ناشی از دو چشمه موج نقطه‌ای کاملاً مشابه را در سطح آب در یک لحظه معین نشان می‌دهد. خطوط ممند مربوط به جبهه‌های موج کاملاً برآمده و خطوط خط چین مربوط به جبهه‌های موج کاملاً فرو رفته است. کدام گزینه در مورد نقاط مشخص‌شده در شکل در این لحظه درست نیست؟

(۱) نقطه A، بالاتر از نقطه تعادلش و در بیشترین فاصله از آن قرار دارد.
 (۲) نقطه B، پایین‌تر از نقطه تعادلش و در بیشترین فاصله از آن قرار دارد.
 (۳) دامنه نوسان نقطه C کم‌تر از دامنه نوسان نقطه B است.
 (۴) تداخل دو موج در نقطه A سازنده و در نقطه B ویرانگر است. ☒



شکل روبه‌رو دو چشمه موج کاملاً مشابه و هم‌گام را در سطح آب نشان می‌دهد. اگر طول موج دو چشمه 20 cm باشد، چون اختلاف فاصله نقطه P از دو چشمه برابر طول موج است، در این نقطه تداخل رخ می‌دهد.

(۱) سازنده ☒ (۲) ویرانگر
 (۳) سازنده $\frac{2}{3}$ (۴) ویرانگر $\frac{2}{3}$



کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تداخل امواج سطحی آب نادرست است؟

(۱) اگر در سطح آب دو دسته موج دایره‌ای منتشر شود، بی‌آن‌که بر انتشار یکدیگر تأثیری بگذارند، با هم هم‌پوشانی می‌کنند.
 (۲) اگر به نقطه‌ای از سطح آب در یک لحظه، قسمت‌های برآمده دو موج برسند، آن نقطه به شدت بالا می‌رود.
 (۳) اگر به نقطه‌ای از سطح آب در یک لحظه دو قسمت برآمده و فرو رفته از دو موج برسند، آن نقطه نوسان چندانی نمی‌کند.
 (۴) در نقاطی که تداخل دو موج منتشرشده در سطح آب ویرانگر است، ذرات سطح آب با دامنه بیشینه نوسان می‌کنند. ☒

آرمایش یانگ

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

آزمایشی که نشان دهنده نور موج است و یانگ معروفه به تناسبه طول موج با فاصله شکاف

علت استفاده از ۲ شکاف ایجاد شرایط موج ایستاده است نوارهای روشن دو موج هم فاز و نوارهای تاریک دو موج در فاز مخالف هستند

پهنای نوارها با طول موج رابطه مستقیم داره

۱- فاصله دو نوار روشن متوالی
پقدره؟

۲- فاصله دو نوار تاریک متوالی
پقدره؟

۳- فاصله نوار تاریک اول از نوار روشن مرکزی پقدره؟

۴- فاصله نوار روشن اول از نوار روشن مرکزی پقدره؟

نور بنفش	نور قرمز	
C	C	سرعت
$4x$	$7x$	طول موج
$7f$	$4f$	فرکانس
$4w$	$7w$	پهنای نوارها

آب	هوا	
$\frac{4}{3}$	۱	ضریب شکست
$\frac{3}{4}\lambda$	λ	طول موج
f	f	فرکانس
$\frac{3}{4}w$	w	پهنای نوارها

نور سفید (مخلوط همه رنگ ها)

مشاهده نقش تداخلی به کمک نور لیزر: اگر از نور لیزر استفاده کنیم، دیگر نیازی به استفاده از یک شکاف در آزمایش نگ نیست. با استفاده از یک لیزر مدادی، صفحه دو شکاف آزمایش یانگ را مطابق شکل روشن کنید.

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

کدام یک از گزینه های زیر در مورد آزمایش یانگ درست نیست؟

(۱) این آزمایش نشان می دهد نور نیز مانند موج های سطحی آب و موج های صوتی تداخل می کند، پس نور یک موج است.

(۲) با توجه به این آزمایش می توان طول موج نور به کار رفته در آزمایش را تعیین کرد.

(۳) این آزمایش را به کمک لیزر نیز می توان انجام داد. در این صورت دیگر نیازی به استفاده از یک صفحه تک شکاف در آزمایش نیست.

(۴) در این آزمایش، نور سفید ابتدا از چشمه به یک صفحه تک شکاف و در ادامه به یک صفحه دوشکاف می رسد. ☒

آزمایش یانگ بر اساس کدام یک از پدیده های فیزیکی زیر رخ می دهد؟

(۱) تداخل و بازتاب (۲) تداخل و شکست (۳) ☒ تداخل و پراش (۴) شکست و پراش

شکل های روبه رو، تداخل نور ناشی از یک چشمه تکفام را در پرده نمایش نشان می دهند. در شکل های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ چه نوع تداخلی رخ داده است؟

(۱) سازنده، سازنده ☐

(۲) سازنده، ویرانگر ☐

(۳) ☒ ویرانگر، سازنده

(۴) ویرانگر، ویرانگر ☐

(الف) (ب)

در آزمایش یانگ کدام یک از تغییرهای زیر سبب کاهش پهنای فریزهای تداخلی در صفحه نمایش می شود؟

(الف) استفاده از نور تک رنگی با بسامد بیشتر (ب) استفاده از نور تک رنگی با بسامد کم تر (پ) انجام آزمایش در آب

(۱) الف و پ ☒ (۲) ب و پ (۳) الف (۴) ب

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

باریکه نوری که متشکل از سه رنگ A، B و C است، به شکل روبه‌رو، هنگام ورود از هوا به شیشه پاشیده شده است. اگر آزمایش ینگ با این سه پرتوی رنگی انجام شود، پهنای هر نوار به ترتیب برابر W_A ، W_B و W_C می‌شود. کدام گزینه درست است؟

☒ $W_A < W_B < W_C$ (۲) $W_A > W_B > W_C$ (۱)
 $W_B > W_A = W_C$ (۴) $W_A = W_B = W_C$ (۳)

شکل روبه‌رو طرحی ساده از یک آزمایش ینگ فرضی را نشان می‌دهد که در آن از نور تک‌رنگی به طول موج λ استفاده شده است. در نقطه M تداخل رخ داده و یک فریز تشکیل می‌شود.

(۱) سازنده - روشن
 (۲) سازنده - تاریک
 (۳) ویرانگر - روشن
☒ (۴) ویرانگر - تاریک

در آزمایش ینگ، به جای استفاده از نور سبزرنگ، یک مرتبه از رنگ قرمز و در مرتبه دوم از رنگ بنفش استفاده می‌کنیم. پهنای نوارها در طرح تداخلی به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد. ☒ (۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
 (۳) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد. (۴) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(مشابه تجربه ۹۳، ریاضی خارج ۸۹)

پرتوی نور تک‌رنگی به شکل روبه‌رو، از محیط I وارد محیط R شده است. اگر آزمایش ینگ را با همین نور تک‌رنگ یک بار در محیط I و بار دیگر در محیط R انجام دهیم، پهنای هر نوار تاریک در محیط I چند برابر پهنای هر نوار تاریک در محیط R خواهد بود؟ ($\sin 53^\circ = 4/5$)

(۱) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ (۲) $\frac{8\sqrt{3}}{15}$ (۳) $\frac{5}{6}$ ☒ (۴) $\frac{6}{5}$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

آزمایش ینگ را یک بار با نور تکفام بنفش با طول موج 400 nm و بار دوم با نور تکفام نارنجی با طول موج 600 nm انجام می‌دهیم. اگر فاصله بین وسط‌های دو نوار روشن متوالی در آزمایش اول 2 mm باشد، پهنای نوار تاریک در آزمایش دوم چند میلی‌متر است؟

۱/۲ (۴) ۲/۴ (۳) ۱/۵ (۲) ✓ ۳ (۱)

آزمایش ینگ را در هوا یک بار با نور قرمز (با بسامد $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$) و بار دوم با نور سبز (با بسامد $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$) انجام می‌دهیم. اگر پهنای هر نوار تداخلی با نور قرمز $1/2 \text{ mm}$ باشد، فاصله وسط‌های دو نوار تاریک متوالی در آزمایش با نور سبز چند میلی‌متر است؟

۰/۹ (۱) ۱/۶ (۲) ✓ ۱/۸ (۳) ✓ ۳/۲ (۴)

آزمایش ینگ را در شرایط مشابه یک بار با نور قرمز (با بسامد $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$) و بار دوم با نور آبی (با بسامد $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$) در آب انجام می‌دهیم. اگر ضریب شکست آب برای نور آبی $\frac{4}{3}$ باشد، پهنای نوار روشن قرمز در آزمایش اول چند برابر پهنای نوار روشن آبی در آزمایش دوم است؟ (تندی نور در خلأ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و منظور از شرایط مشابه، یکسان بودن فاصله دو شکاف از هم و همچنین فاصله پرده از مانع شکاف‌ها در دو آزمایش است.)

۱/۲ (۱) ۲ (۲) ✓ ۲/۳ (۳) ۳/۲ (۴)

شکل مقابل نقش تداخلی امواج سطحی آب را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل کدام گزینه درست است؟
(در نواحی کاملاً روشن تداخل سازنده و در نواحی کاملاً تیره تداخل ویرانگر اتفاق افتاده است.)
(برگرفته از کتاب درسی)

۱) ذرات سطح آب در نقطه A نوسان چندانی نمی‌کنند.
۲) دامنه نوسان ذرات سطح آب در نقطه C بیشتر از نقطه B است. ✓
۳) بسامد نوسان ذرات سطح آب در نقطه C بیشتر از نقطه B است.
۴) بسامد نوسان ذرات سطح آب در نقطه C کم‌تر از نقطه B است.



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



پهنای نوار ها با طول موج
رابطه مستقیم داره

در شکل روبه رو، دو بلندگو که به یک مولد سیگنال الکتریکی متصل هستند، امواج سینوسی هم‌بامدی را در فضا منتشر می‌کنند. با حرکت روی پاره خط AB از نقطه A تا B بلندی صدا چگونه تغییر می‌کند؟
(برگرفته از کتاب درسی)

(۱) ثابت می‌ماند.
(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
(۴) به طور متناوب کم و زیاد می‌شود. ✓

در شکل روبه رو، دو چشمه صوت مشابه و هم‌گام، امواج سینوسی هم‌بامدی در فضا منتشر می‌کنند. خطوط ضخیم جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که فشار هوا در آن‌جا بیشینه و خطوط نازک جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که فشار هوا در آن‌جا کمینه است. در این لحظه، به ترتیب از راست به چپ، در کدام نقطه تداخل سازنده و در کدام نقطه تداخل ویرانگر رخ می‌دهد؟

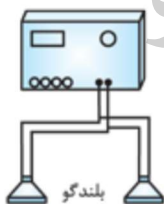
(۱) A، C (۲) B، C
(۳) A، B (۴) B، A ✓

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رسته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم


در شکل روبه‌رو، دو بلندگو که به یک مولد سیگنال الکتریکی وصل هستند، امواج سینوسی هم‌بسامدی در فضا منتشر می‌کنند. فاصلهٔ بین دو نقطه با صدای بلند (L) با صوت تولیدشده توسط بلندگوها نسبت دارد.

(برگرفته از کتاب درسی)

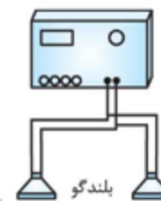


صدای بلند = L
صدای ضعیف = S

LSLSLSLSLSLSLSLSL

- (۱) طول موج - مستقیم 
 (۲) طول موج - معکوس
 (۳) شدت - مستقیم
 (۴) شدت - معکوس

در آزمایش شکل روبه‌رو، دو بلندگو امواج صوتی کاملاً مشابهی در فضا تولید می‌کنند. اگر این آزمایش، با همین شرایط، در آب انجام شود، به دلیل تندی انتشار صوت، فاصله بین نقاط L از هم می‌یابد.



صدای بالا = L
صدای ضعیف = S

LSLSLSLSLSLSLSLSL

- (۱) کاهش - افزایش
(۲) افزایش - کاهش
(۳) کاهش - کاهش
(۴) افزایش - افزایش ✓

خلاص

اضافات اتمی

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

شروع پدیده فوتوالکتریک با افزایش فرکانس یا کاهش عمق زردان ممکن است و اگر فرکانس کمتر از فرکانس آستانه باشد ۱۰۰ گلو هم پیاریم باز هم فوتو الکتریک انجام نمی‌شود و تعداد گلوها در شروع پدیده نقش ندارد

فرکانس فرابنفش زیاد است و گلو (فوتون) قوی تری تولید می‌کند در نتیجه الکترون از زردان غلز آزاد شده و بار منفی الکتروسکپ کمتر شده و تیغه‌ها به هم نزدیک می‌شوند

فرکانس مری کم است و گلو نورش کمپرسه الکترون رو از زردان آزاد کنه و بار منفی الکتروسکپ تغییر نمیکنه و فاصله بین تیغه‌ها هم تغییر نمیکنه

در اثر فوتوالکتریک، وقتی بسامد به اندازه کافی زیاد بشه الکترون از صفحه T جدا شده و توسط جمع کننده C وارد مدار میشه و گالوانومتر (آمپرسنج حساس) وجود جریان رو نشان میده

فوتوالکتریک انجام بشه
افزایش شدت افزایش جریان

فوتوالکتریک انجام نشه
افزایش شدت جریان ۰ باقی می‌مونه

در آزمایش شکل روبه‌رو، اگر گالوانومتر عبور جریان را نشان دهد، کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) با کاهش طول موج نور فرودی ممکن است عبور جریان از مدار قطع شود.
(ب) اگر جنس صفحه فلزی T را تغییر دهیم، ممکن است عبور جریان از مدار قطع شود.
(پ) در اثر تابش نور فرودی، فوتون‌ها از سطح فلز T کنده می‌شوند.
(ت) جهت جریان الکتریکی که گالوانومتر نشان می‌دهد از صفحه T به جمع کننده C است.

(۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) الف و پ (۴) ب و ت

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در اثر فوتوالکتریک، حداقل انرژی برای جدا کردن الکترون از فلز به بستگی دارد.

✓ جنس فلزی که مورد تابش قرار می گیرد. (۱) طول موج نور فرودی (۲) ولتاژ اعمال شده (۳) شدت نور

در اثر فوتوالکتریک، تعداد الکترون هایی که در هر ثانیه از فلز خارج می شوند، با متناسب اند.

✓ شدت نور (۲) طول موج نور (۳) پسماند نور (۴) تابع کار فلز

برای انجام آزمایش فوتوالکتریک و انتخاب طول موج مناسب، توجه به اصلی اساسی است.

✓ جنس فلز مورد آزمایش (۱) ولتاژ اعمال شده (۲) شدت نور (۳) جریان الکتریکی

در پسمادهای کم تر از پسماند آستانه، با افزایش شدت (بدون تغییر پسماند)، تعداد فوتوالکتریک ها تغییر نمی کند.

در طول موج های کمتر از طول موج آستانه با کاهش شدت (بدون تغییر طول موج)، تعداد فوتوالکتریک ها تغییر نمی کند.

با کاهش همزمان شدت و طول موج نور فرودی، امکان افزایش تعداد فوتوالکتریک ها وجود دارد.

با افزایش پسماند نور فرودی در پسمادهای بیشتر از پسماند آستانه، انرژی جنبشی فوتوالکتریک ها افزایش می یابد.

اگر در فلزی طول موج آستانه برای مشاهده اثر فوتو الکتریک ۳۰۰ نانومتر باشد نور قرمز در این فلز میتواند باعث گسیل فوتوالکتریک شود.

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

فوتوالکترونیک
انجام همیشه

کمتین انرژی
لازم برای
جداکردن
فوتوالکترون

همه انرژی ها هم جنس
باشن ترجیحا الکترون ولت

تایع کار فلز

$h f_0$

W_0

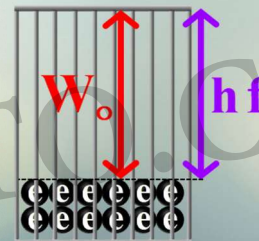
$h f$

K_{max}

$\frac{1}{2} m v^2$

حداقل انرژی برای خارج کردن فوتوالکترون از سطح فلزی ۲ الکترون ولت است طول موج آستانه برای این فلز چند نانومتر است؟

$$E = \frac{h C}{\lambda} \rightarrow 2 = \frac{1240}{\lambda} \rightarrow \lambda = 620 \text{ nm}$$



در شکل روبهرو، تابع کار فلز هدف، ۶ eV است و نوری با طول موج ۲۵۰ nm به سطح این فلز می تابانیم. در این آزمایش با شدت نور فرودی، مقداری که گالوانومتر نشان می دهد (hc = ۱۲۴۰ eV.nm)

(۱) افزایش - افزایش می یابد.

(۲) کاهش - کاهش می یابد.

(۳) کاهش - ثابت می ماند.

(۴) افزایش - کاهش می یابد.

خلأ

پنجره کوآرتزی

C

T

باریکه نور فرودی

G

گالوانومتر

W_0

انرژی جنبشی فوتوالکترونی ۳ eV و کار انجام شده برای خارج کردن این فوتوالکترون از سطح فلز ۵ eV است. طول موج نور فرودی چند میکرومتر است؟ (hc = ۱۲۴۰ eV.nm)

(۱) ۱۶۵

(۲) ۱۵۵

(۳) ۰/۱۶۵

(۴) ۰/۱۵۵

W_0

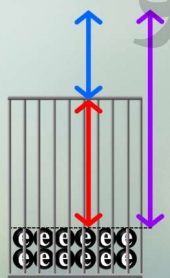
$h f$

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

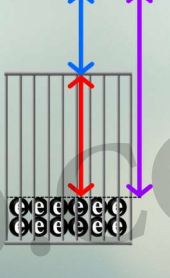
تایع کار فلزی ۶ eV است. اگر فوتونی با بسامد 2.5×10^{15} Hz به این فلز بتابد، انرژی جنبشی سریع ترین فوتوالکترون های گسیل شده چند نانوذول است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C و $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J.s)

(۱) ۳ (۲) $4/8 \times 10^{-19}$ (۳) 3×10^{-19} (۴) $4/8 \times 10^{-19}$ ✓



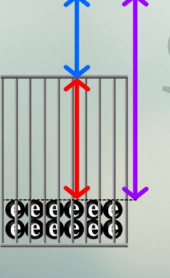
بسامد نور فرودی بر سطح یک فلز ۴ برابر بسامد آستانه است. اگر بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون های جداسده از سطح فلز ۱۲ eV باشد، طول موج آستانه چند نانومتر است؟ ($hc = 1240$ eV.nm)

(۱) 310×10^{-9} (۲) 413×10^{-9} (۳) 155×10^{-9} (۴) 206×10^{-9} ✓



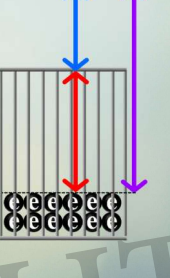
کم ترین انرژی لازم برای کندن الکترونی از سطح یک فلز معین ۲/۲ eV است. اگر فوتون هایی با انرژی ۴ eV بر سطح این فلز بتابند، بیشینه تندی الکترون های کنده شده از سطح فلز چند کیلومتر بر ثانیه است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C و $m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg)

(۱) 400×10^3 (۲) 600×10^3 (۳) 800×10^3 ✓ (۴) 900×10^3



در یک آزمایش فوتوالکتریک، از فلزی با تایع کار ۵ eV استفاده می شود. اگر طول موج نور تابیده شده به فلز، ۸۰ درصد کم تر از طول موج آستانه فلز باشد، بیشینه تندی فوتوالکترون های گسیل شده از سطح فلز چند متر بر ثانیه است؟ (بار و جرم الکترون به ترتیب 1.6×10^{-19} C و 9×10^{-31} kg است.)

(۱) $\frac{16}{3} \times 10^6$ (۲) $\frac{16}{3} \times 10^6$ (۳) $\frac{16}{3} \times 10^5$ (۴) $\frac{16}{3} \times 10^6$ ✓



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز f_0 است. اگر بسامد نور تابیده به فلز از $2f_0$ به $5f_0$ برسد، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکتردهای گسیل شده چند برابر می‌شود؟

(۱) ۳ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{9}{4}$ ✓

آزمایش فوتوالکتریک با نوری با بسامد f_0 انجام می‌شود. اگر به جای آن از نوری با بسامد $2f_0$ استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردها سه برابر می‌شود. بسامد آستانه برای فلز این آزمایش، چند f_0 است؟

(۱) $\frac{1}{4}f_0$ (۲) $\frac{1}{2}f_0$ ✓ (۳) $\frac{2}{3}f_0$ (۴) $\frac{3}{4}f_0$

در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز 3 eV است. اگر نوری با طول موج 200 nm بر سطح فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکتردها برابر v است و اگر نوری با طول موج 300 nm بر فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکتردها برابر v' است. کدام است؟ $\frac{v'}{v}$ ؟ $(hc = 1200\text{ eV}\cdot\text{nm})$

(ریاضی خارج ۹۸)

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ✓ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۳

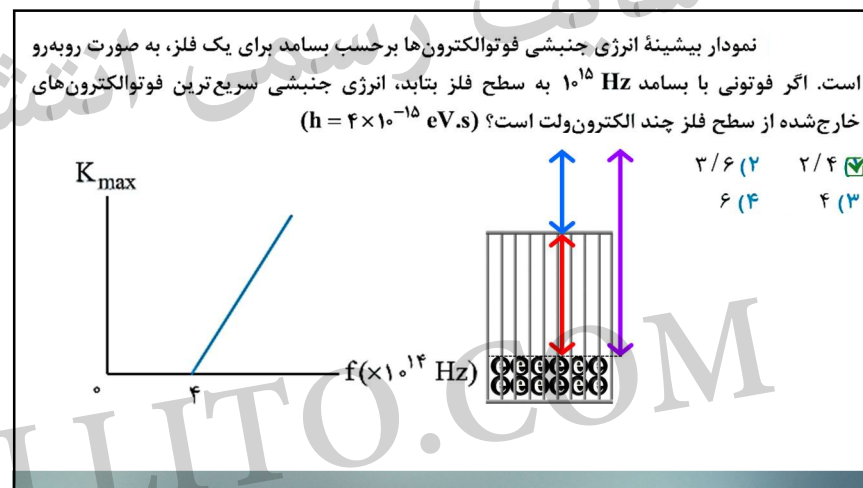
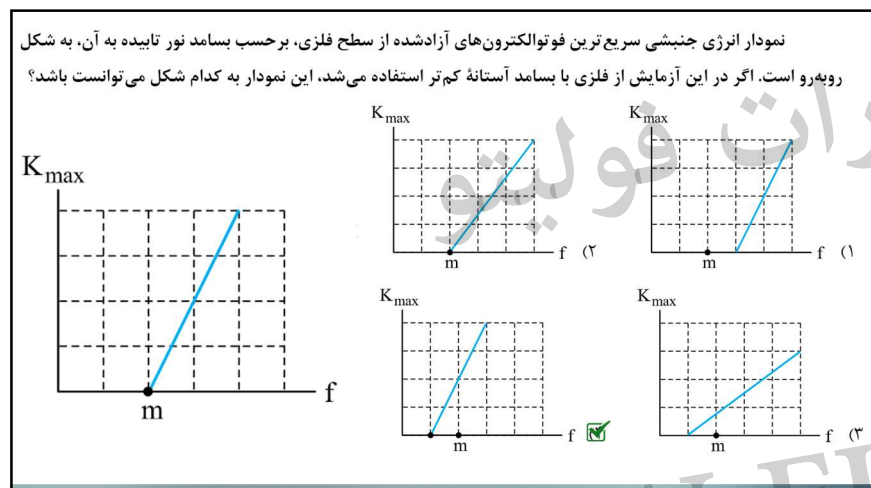
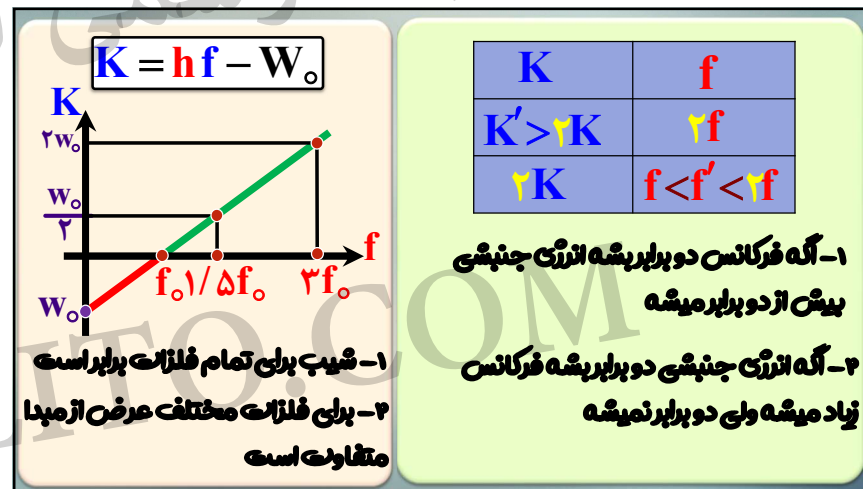
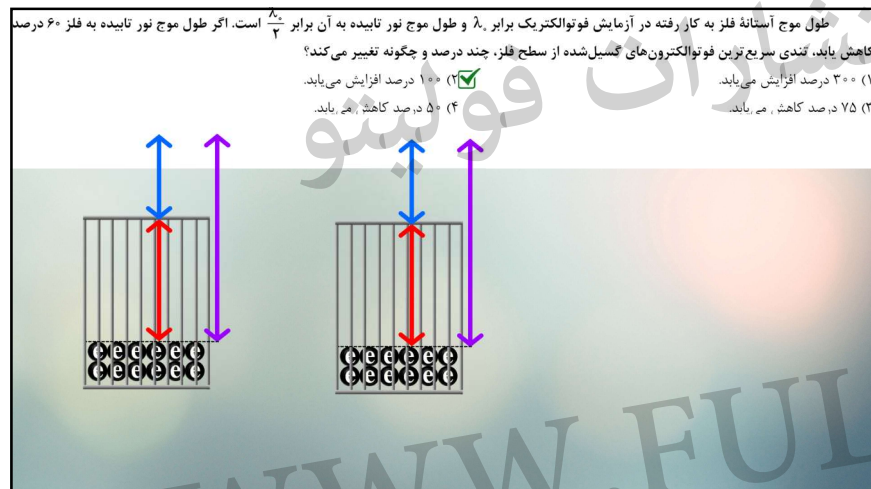
در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با طول موج λ انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردها $6 \times 10^{-19}\text{ J}$ است. اگر از نوری با طول موج 2λ استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردها ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. بسامد آستانه این فلز چند تراهرتز است؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}, hc = 1200\text{ eV}\cdot\text{nm})$

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) $\Delta = 0$ ✓ (۴) ۶۰۰

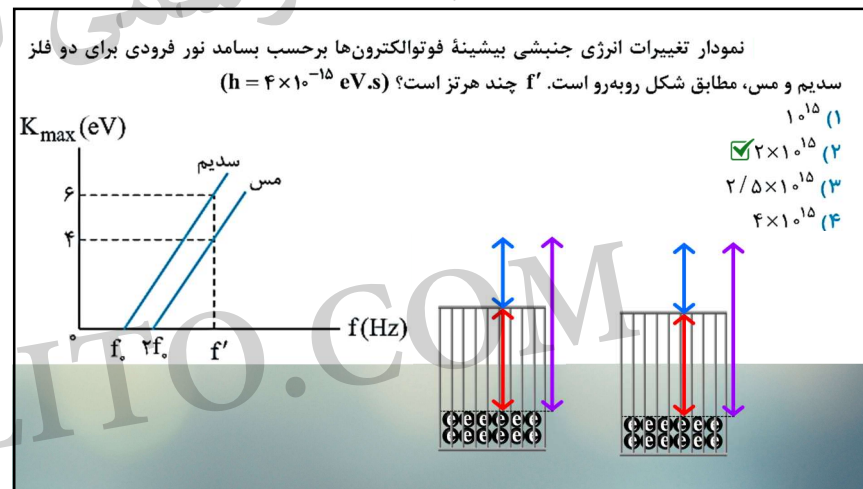
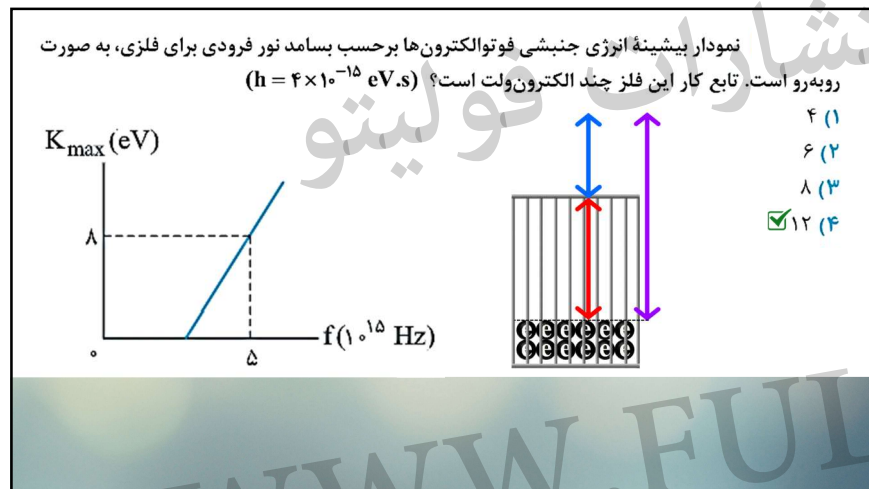
با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



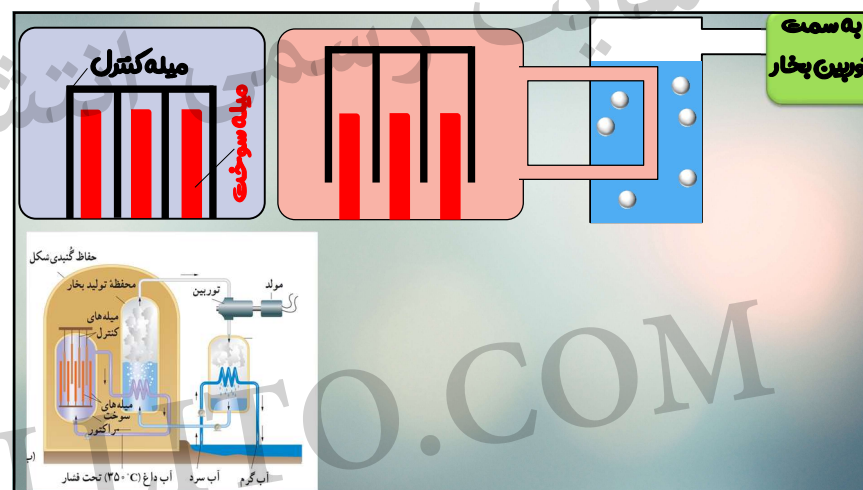
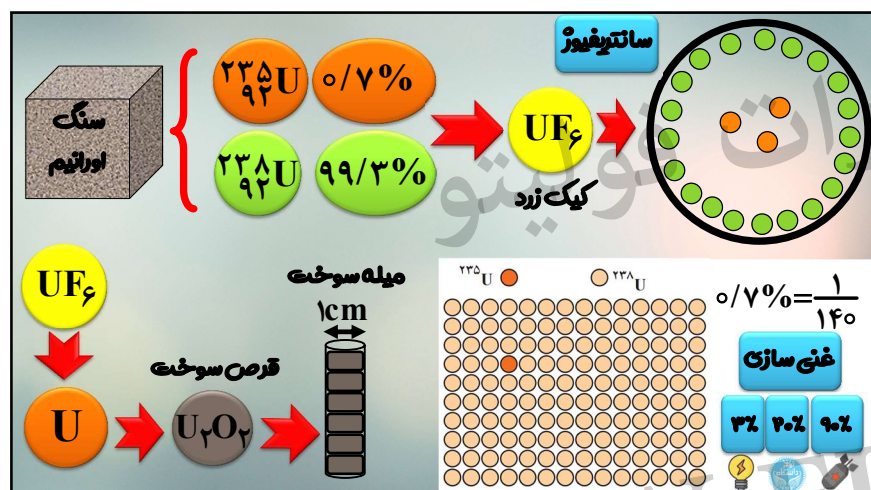
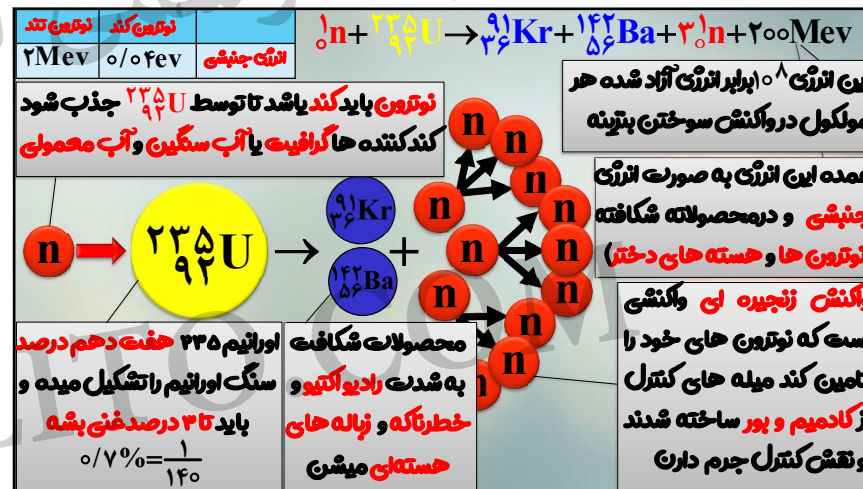
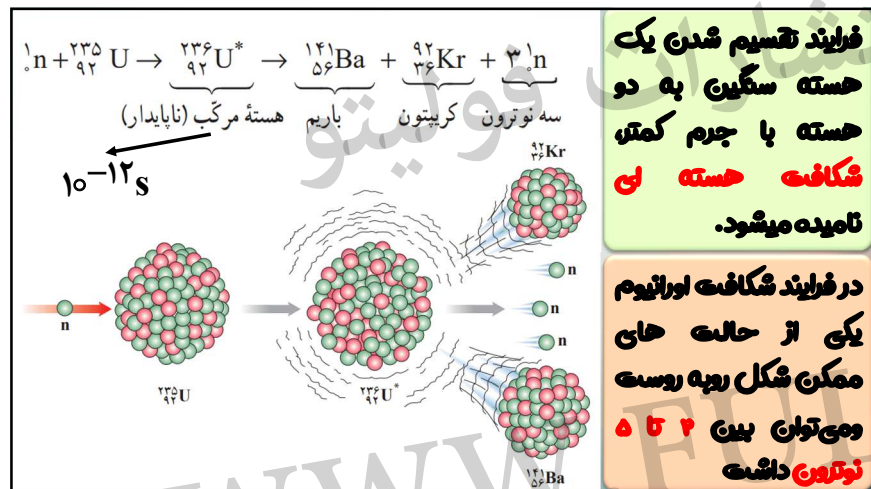
با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رسته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم



بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در یک واکنش شکافت حدود $2.02/5 \text{ MeV}$ آزاد می‌شود. در اثر این واکنش مجموع جرم محصولات (دو هسته سبک‌تر و نوترون‌ها) چند گرم از جرم هسته اولیه کم‌تر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) $3/24 \times 10^{-28}$ (۲) $3/24 \times 10^{-28}$
 (۳) $3/6 \times 10^{-28}$ (۴) $3/6 \times 10^{-25}$

واکنش زیر یک واکنش شکافت است. عدد جرمی هسته X و عدد اتمی هسته Y به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

${}_{92}^{235}\text{U} + n \rightarrow {}_{54}^{?}\text{X} + {}_{?}^{90}\text{Y} + 2n$

(۱) $38 - 144$ (۲) $38 - 145$
 (۳) $37 - 145$ (۴) $37 - 144$

در واکنش شکافت زیر، تعداد نوترون‌های آزاد شده و عدد اتمی هسته Y به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

${}_{92}^{235}\text{U} + n \rightarrow {}_{53}^{131}\text{I} + {}_{?}^{102}\text{Y} + ?n$

(۱) $39 - 3$ (۲) $39 - 2$
 (۳) $38 - 3$ (۴) $38 - 2$

در واکنش‌های شکافت هسته‌ای ${}_{92}^{235}\text{U}$ ، جرم کل محصولات اندکی از جرم کل ماده اولیه است. بنابراین این واکنش، یک واکنش است.

(۱) بیشتر - انرژی گیر (۲) کم‌تر - انرژی گیر
 (۳) بیشتر - انرژی ده (۴) کم‌تر - انرژی ده

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

کدام گزینه درباره ^{238}U و ^{235}U درست است؟

(۲) ^{238}U نوترون را جذب نمی‌کند. ☒ (۳) هر دو نوترون را جذب می‌کنند؛ اما فقط ^{235}U بلافاصله شکافته می‌شود. ☐ (۴) هر دو نوترون را جذب می‌کنند؛ اما فقط ^{238}U بلافاصله شکافته می‌شود. ☐ (۳) نوترون را جذب نمی‌کند. ☐

چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در نیروگاه‌های شکاف هسته‌ای از ^{235}U با درصد خلوص ۷۲٪ / ۰ درصد استفاده می‌شود. ☐

ب) برای راکتورهای پژوهشی معمولاً ^{235}U تا ۲۰ درصد غنی‌سازی کافی است. ☒

پ) ^{235}U را هم با روش‌های فیزیکی و هم با روش‌های شیمیایی می‌توان از ^{238}U جدا کرد. ☐

۱ (۱) صفر ☐ ۲ (۳) ☐ ۳ (۴) ☐

با جذب یک نوترون کند توسط هسته ^{235}U و شکافت هسته به دو هسته ^{141}Cs و ^{92}Rb چند نوترون گسیل می‌شود؟

۱ (۱) ☐ ۲ (۲) ☒ ۳ (۳) ☐ ۴ (۴) ☐

فرایند زنجیری شکافت با جذب یک نوترون کند توسط یک هسته ^{235}U آغاز می‌شود. اگر در لحظه ۱، ۸۱ نوترون آزاد شود، تا لحظه ۴، چند مگالکترون‌ولت انرژی ایجاد شده است؟ (فرض کنید در هر شکافت ۲۰۰ MeV انرژی و ۳ نوترون آزاد می‌شود. ضمناً واکنش‌های شکافت در هر مرحله هم‌زمان انجام شده است.)

۱ (۱) ۲۶۰۰ ☒ ۲ (۲) ۸۰۰۰ ☐ ۳ (۳) ۱۶۲۰۰ ☐ ۴ (۴) ۲۴۲۰۰ ☐

با فولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

اگر تمام هسته‌های ^{235}U درون 470 g سنگ غنی‌شده اورانیم با درصد خلوص ۳ درصد ^{235}U ، در واکنش شکافت شرکت کنند، به طور تقریبی مجموعاً چند مگاژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($1\text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{ J}$ و عدد آووگادرو را 6×10^{23} در نظر بگیرید و فرض کنید به ازای هر واکنش شکافت 200 MeV انرژی آزاد می‌شود.)

(برگرفته از کتاب درسی)

(۱) $1/2 \times 10^5$ (۲) $11/5 \times 10^5$ (۳) $7/2 \times 10^5$ (۴) $3/6 \times 10^5$

یک نوع دیگر واکنش هسته‌ای که منشأ تولید انرژی در ستارگان و از جمله خورشید است، گداخت یا همجوشی هسته‌ای نام دارد.

در فرایند گداخت هسته‌ای، دو هسته سبک با یکدیگر ترکیب می‌شوند و هسته سنگین‌تری به وجود می‌آورند برعکس شکافت

در هر دو واکنش شکافت و گداخت انرژی آزاد می‌شود و جرم محصولات شکافت کمتر از جرم اولیه است

$D + T \rightarrow {}^4\text{He} + {}^1_0\text{n}$

مشکلات در ساخت راکتور گداخت به این علت پیش می‌آید که دو هسته کم جرم باید به قدر کافی به هم نزدیک شوند تا نیروی کوتاه بردارها را کنار هم نگه دارد و واکنش گداخت انجام شود. ولی، هر هسته، پارمیتب دارد و یکدیگر را دفع می‌کنند، برای آنکه هسته‌ها با وجود این نیروی رانشی بسیار قوی، بتوانند به هم گداخته شوند باید دما بسیار بالا باشد تا هسته‌ها با انرژی جنبشی زیادی به یکدیگر برخورد کنند. به همین دلیل، برای انجام این واکنش باید مقدار زیادی انرژی صرف کرد. به طور مثال، برای شروع واکنش دوتریم - تریتم، به دمای حدود ده ها میلیون درجه سلسیوس نیاز است. دمای از این مرتبه در ستارگان و خورشید وجود دارد. مثال خورشید که در آن از گداخت هسته‌های هیدروژن انرژی آزاد می‌شود، دمای درونی آن فراتر از ۲۰ میلیون درجه سلسیوس برآورد شده است. در نتیجه واکنش گداخت هسته‌ای، در مرکز خورشید و ستارگان که دما و فشار بسیار بالاست صورت می‌گیرد

طرحی از راکتور آزمایشی گرما هسته‌ای بین‌المللی ساخت این راکتور با مشارکت چندین کشور جهان، از سال ۲۰۰۷ در فرانسه شروع شده است و پیشبینی می‌شود پتان آن در سال ۲۰۲۱ به اتمام برسد. قرار است این راکتور از سال ۲۰۴۵ با توان خروجی ۵۰۰ مگاوات شروع به کار کند

بافولیتو فولی تو

جزوه اضافات رشته ریاضی دهم، یازدهم، دوازدهم

در واکنش گداخت روبه‌رو، $?$ کدام است؟

${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow \alpha + ?$

☒ γ (۱)
☐ β^- (۳)
☐ β^+ (۴)
☐ ${}_1^1\text{n}$ (۳)

در واکنش گداخت زیر، اگر انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون $3/5 \text{ MeV}$ باشد، جرم محصولات از مجموع جرم هسته‌های اولیه حدوداً چند گرم کم‌تر است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-18} \text{ C}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$

☒ $3/1 \times 10^{-26}$ (۱)
☐ $3/1 \times 10^{-29}$ (۲)
☐ $6/2 \times 10^{-27}$ (۳)
☐ $6/2 \times 10^{-20}$ (۴)

$\text{D} + \text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

انرژی آزاد شده در هر واکنش شکافت ${}^{235}_{92}\text{U}$ با یک نوترون کند در حدود $202/5 \text{ MeV}$ و در هر واکنش گداخت دوتریم با تریتم حدود $17/6 \text{ MeV}$ است. انرژی آزاد شده به ازای هر نوکلئون در واکنش دوم تقریباً چند برابر واکنش اول است؟

☒ 4 (۴)
☐ 2 (۳)
☐ $\frac{1}{4}$ (۲)
☐ $\frac{1}{2}$ (۱)

خلاص