

Kankor Widget

ایزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

فزیک صنف یازدهم

سوالات و جوابات – فصل ششم



حل تمرینات آخر فصل ششم

فزیک صنف یازدهم

اهدا کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه ابزار کانکور

جواز/دارنده حق چاپ:

تهیه و ترتیب: استاد انجینیر محمد هادی نظری

حل تمرینات آخر فصل ششم

فزیک صنف یازدهم

سوال 1: مومنتم یک جسم عبارت است از حاصل ضرب **کته جسم** و **سرعت جسم** می باشد.

سوال 2: با در نظر داشت قانون دوم نیوتن مجموعه قوه های وارده بر یک جسم عبارت از نسبت **تغییرات مومنتم** بر **تغییرات زمان** می باشد.

سوال 3: امپولس عبارت از **تغییرات مومنتم** است.

سوال 4: در تصادم های ارتجاعی، تفاضل سرعت های دو جسم تصادم کننده قبل و بعد از تصادم با یکدیگر **برابر** ولی در **خلاف** جهت یکدیگر هستند.

سوال 5: کدام یک از گزینه های ذیل واحد اندازه گیری امپولس می باشد.

الف (N

ب) N.m

ج) N/s

د) N.s

جواب: با توجه به فرمول امپولس $I = F \cdot \Delta t$ نتیجه می شود که واحد امپولس نیوتن در ثانیه است N.S

سوال 6: کدام یک از گزینه های ذیل مساوی به قوه مجموعی عمل شده بر روی جسم می باشد:

الف) $\frac{\Delta p}{\Delta t}$

ب) $\frac{w}{\Delta t}$

با توجه به فرمول $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ جواب صحیح جز الف می باشد

ج) $m \cdot \Delta v$

د) ΔE

سوال 7: اگر مومنتم دو جسم یک سان باشد، در نتیجه انرژی حرکتی با کتله ، یکی از رابطه های ذیل را دارد.

الف) مستقیم

ب) معکوس

ج) رابطه یی ندارد

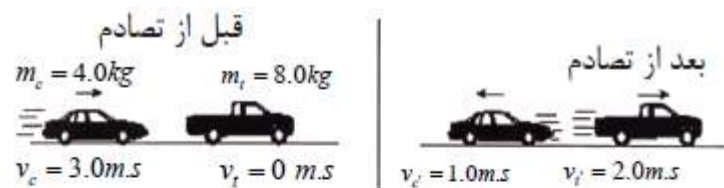
د) متناسب با یکدیگر

جواب: رابطه بین مومنتم و انرژی حرکتی یک جسم به صورت ذیل است :

$$\left. \begin{aligned} k &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \\ P &= m \cdot v \rightarrow v = \frac{p}{m} \end{aligned} \right\} k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{p}{m}\right)^2 \rightarrow k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \frac{p^2}{m^2} \rightarrow k = \frac{p^2}{2m}$$

$$p_1 = p_2 \rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_1}{m_2}$$

سوال 8: تصویر زیر تصادم بین دو موترک لابراتوری را نشان می دهد که به ترتیب دارای کتله های 4kg و 8kg می باشند. بعد از تصادم ، موتر A با سرعت 1m/s به طرف عقب و موتر B با سرعت 2m/s به طرف جلو حرکت می کند. براساس این آگاهی ها کدام یک از گزینه های زیر در مورد مومنتم و انرژی حرکتی صدق می کند ؟



مومنتم	انرژی حرکتی
تحفظ صورت گرفته	تحفظ صورت گرفته
تحفظ صورت نگرفته	تحفظ صورت نگرفته
تحفظ صورت نگرفته	تحفظ صورت گرفته
تحفظ صورت نگرفته	تحفظ صورت نگرفته

الف:

ب:

ج:

د:

جواب :

$$m_A \cdot V_A + m_B \cdot v_B \rightarrow 4 * 3 + 8 * 0 = 12 \quad \text{مومنتم مجموعی سیستم قبل از تصادم}$$

$$m'_A \cdot v'_A + m'_B \cdot V'_B \rightarrow 4 * 1 + 8 * 2 = 20 \quad \text{مومنتم مجموعی سیستم بعد از تصادم}$$

$$m_A \cdot V_A + m_B \cdot v_B \neq m'_A \cdot v'_A + m'_B \cdot V'_B \quad \text{مشاهده می کنید که قانون تحفظ مومنتم برقرار نیست}$$

$$\frac{1}{2} m_A \cdot v_A^2 + \frac{1}{2} m_B \cdot v_B^2 \rightarrow \frac{1}{2} (4 * 3^2 + 8 * 0^2) = 18 \quad \text{مجموع انرژی حرکتی قبل از تصادم}$$

$$\frac{1}{2} m'_A \cdot v_A'^2 + \frac{1}{2} m'_B \cdot v_B'^2 \rightarrow \frac{1}{2} (4 * 1^2 + 8 * 2^2) = 18 \quad \text{مجموع انرژی حرکتی بعد از تصادم}$$

$$\frac{1}{2} m_A \cdot v_A^2 + \frac{1}{2} m_B \cdot v_B^2 = \frac{1}{2} m'_A \cdot v_A'^2 + \frac{1}{2} m'_B \cdot v_B'^2 \quad \text{قانون تحفظ انرژی میخائیک برقرار است.}$$

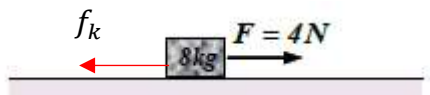
سوال 9: در شکل زیر اگر قوه اصطکاک در مقابل هر کیلوگرام 0.25 نیوتن باشد و جسم از حال سکون به حرکت در آید، پس از چند ثانیه مومنتم آن به 5kgm/s می رسد ؟

الف) 1.25 ثانیه

ب) 2.5 ثانیه

ج) 1.6 ثانیه

د) 3.2 ثانیه



جواب : ابتدا محصله قوه های وارد بر جسم را رسم کرده و محصله را دریافت می کنیم

$$\sum F = F - f_k = 4 - (8 * 0.25) = 4 - 2 = 2 \text{ N}$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta p}{F} \rightarrow \Delta t = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ Sec}$$

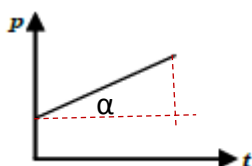
سوال 10: محور عمودی (y)، گراف ذیل مومنتم p و محور افقی (x)، زمان t را برای یک سفینه فضایی نشان می دهد. کدام یک از گزینه های ذیل عبارت از میل خط می باشد.

الف) کتله سفینه

ب) سرعت سفینه

ج) قوه مجموعی که بر روی سفینه عمل می کند

د) کار اجرا شده بر روی سفینه



جواب : میل خط عبارت است از $\tan \alpha$

$$\left. \begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{\Delta p}{\Delta t} \\ F &= \frac{\Delta p}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \tan \alpha = F$$

سوال 11: جسمی تحت قوه ثابت 5N از حال سکون با شتاب 1.5 m/s^2 به حرکت در می آید، پس از 6 ثانیه مومنتم جسم چند kg m/s می شود ؟

الف) 20

ب) 30

ج) 22.5

د) 45

جواب :

$$p = F \cdot t \rightarrow p = 5 \cdot 6 = 30 \text{ kg m/sec}$$

سوال 12: چه چیز باید بالای یک جسم تطبیق شود تا سرعت و یا حالت آن را تغییر دهد.

جواب : قوه عاملی است که سبب تغییر سرعت، تغییر حالت و تغییر شکل یک جسم می شود.

سوال 13: امپولس قوه را تعریف کنید.

جواب : حاصل ضرب قوه در مدت زمان اثر قوه را امپولس می گویند. $I = F \cdot t$

سوال 14: مومنتم جسمی دارای کتله m را که به سرعت v در حرکت است تعریف کنید.

جواب : حاصل ضرب کتله جسم در سرعت جسم را مومنتم می گویند. برای درک مومنتم به مثال زیر توجه کنید. یک کماندار را در نظر بگیرید. این کماندار یک کمان دارد و دو تیر. یک تیر سبک و یک تیر سنگین. می- دانیم که وقتی کماندار کمان را میکشد، انرژی پتانسیل در کمان ذخیره می شود و وقتی رها می کند، طبق قانون حفظ انرژی، انرژی پتانسیل به انرژی حرکتی تبدیل می شود. کماندار یک بار تیر سبک را پرتاب می کند و بار دوم تیر سنگین را با همان میزان کشش کمان، پرتاب می کند. در هر دو حالت میزان انرژی حرکتی کمان یکسان است اما اثری که کمان سنگین بر هدف می گذارد با اثری که کمان سبک بر هدف می گذارد متفاوت است. علت آن تفاوت در مومنتم جسم است.

سوال 15: قانون حفظ مومنتم خطی را بیان کنید.

جواب : مومنتم در تأثیرات متقابل یک تصادم بین دو جسم ثابت بوده و بدون تغییر باقی می ماند.

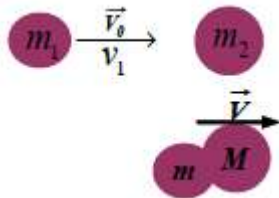
سوال 16: شرح دهید که چطور قوانین (امپولس-مومنتم) و (حفظ مومنتم) قوانین نیوتن را تعقیب می کنند.

جواب :

$$\left. \begin{aligned} \vec{F} &= m \cdot \vec{a} \\ \vec{a} &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \end{aligned} \right\} \vec{F} = m \cdot \left(\frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \right) = \frac{m \cdot \vec{v}_2 - m \cdot \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\vec{p}_2 - \vec{p}_1}{t_2 - t_1} \rightarrow \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

متوسط محصله قوه های خارجی وارد بر جسم معادل است با تغییرات اندازه ی حرکت در واحد زمان. اگر هیچ نوع قوه یی بالای یک سیستم وارد نشود در آن صورت مومنتم یک سیستم قطع نظر از هر نوع تأثیرات متقابل بین اجزای آن سیستم ثابت است.

سوال 17: در شکل ، $m_1=5\text{gr}$ و $m_2=10\text{gr}$ و $v=2\text{ cm/s}$ و $v_1=25\text{ m/s}$ مفروض هستند. سرعت اولی کتله دومی v_2 و کتله M را حساب کنید.



جواب : ابتدا باید همه واحدها یکسان شوند. پس :

$$v_1 = 25 \frac{m}{s} \rightarrow v_1 = 2500 \text{ cm/sec}$$

در ادامه از قانون تحفظ مومنتم استفاده کرده و مساله را حل می کنیم.

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = M \cdot \vec{V}$$

$$5 * 2500 + 10 * v_2 = 15 * 2$$

$$5 * 2500 + 10 * v_2 = 15 * 2 \rightarrow v_2 = 1247 \text{ cm/sec}$$

سوال 18: به طور فشرده تحفظ مومنتم را در یک تصادم دو جسم که به روی یک خط مستقیم در حرکت اند، شرح دهید.

جواب : مجموع تغییرات در مومنتم دو جسم قبل و بعد از تصادم به طور دقیق مساوی به صفر می باشد. این بیان توضیح می دارد که مومنتم در تأثیرات متقابل یک تصادم بین دو جسم ثابت بوده و بدون تغییر باقی می ماند.

سوال 19: یک امپولس 300N.s بالای جسمی که کتله آن 2kg است وارد می شود. تغییر در سرعت این کتله را تعیین کنید.

جواب :

$$\left. \begin{array}{l} \vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{p} \\ \Delta \vec{p} = m \cdot v \end{array} \right\} \vec{I} = m \cdot v \rightarrow 300 = 2 * v \rightarrow v = \frac{300}{2} = 150 \text{ m/sec}$$

سوال 20: جسم دارای کتله 10gr دارای سرعت 10m/s می باشد. اگر امپولس 1000dyne.s بالای این کتله وارد شود، سرعت آخری کتله را حساب کنید.

جواب : توجه داشته باشید که همه واحدها باید در سیستم c.g.s باشند. پس سرعت 10m/s را به سیستم cgs منتقل می کنیم و می شود 1000 cm/s

$$\left. \begin{array}{l} \vec{I} = \Delta \vec{p} \\ \Delta \vec{p} = m_2 \cdot v_2 - m_1 \cdot v_1 \end{array} \right\} \vec{I} = m(v_2 - v_1) \rightarrow 1000 = 10(v_2 - 1000) \rightarrow v_2 = 1100 \text{ cm/s}$$

سوال 21: یک طفل با کتله 21kg بالای یک بایسکل کوچک با کتله 5.9kg سوار و با سرعت 4.5 m/s در سمت شمال شرق در حرکت است.

- (a) مومنتم مجموعی طفل و بایسکل چند است ؟
 (b) مومنتم طفل چقدر است ؟
 (c) مومنتم بایسکل را حساب کنید.

جواب a :

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v} \rightarrow \vec{p} = (21 + 5.9) * 4.5 = 121.05 \text{ kg m/s}$$

جواب b :

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v} \rightarrow \vec{p} = 21 * 4.5 = 94.5 \text{ kg m/s}$$

جواب C :

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v} \rightarrow \vec{p} = 5.9 * 4.5 = 26.55 \text{ kg m/s}$$

سوال 22: یک توپ فوتبال با کتله 0.5kg با سرعت 15m/s به طرف شمال شوت می شود. یک شخص ساکن در زمان 0.02s آن را گرفته و متوقف می سازد. کدام قوه از طرف گیرنده بالای توپ وارد شده است ؟

جواب :

$$\overrightarrow{\Delta p} = m \cdot \vec{v} \rightarrow \overrightarrow{\Delta p} = 0.5 * 15 = 7.5 \text{ kg m/s}$$

$$\vec{I} = \frac{\overrightarrow{\Delta p}}{\Delta t} \rightarrow \vec{I} = \frac{7.5}{0.02} = 375 \text{ N}$$

سوال 23: کتله هر توپ کرکت 0.5kg است. اگر توپ سبز رنگ به سرعت 12m/s با توپ آبی رنگ که ساکن است برخورد کند ، فرض می کنیم که در طول زمان بازی، توپ ها به روی سطح بدون اصطکاک حرکت می کنند(سرعت نهایی توپ آبی رنگ را در هریک از حالات ذیل دریابید.

- (a) توپ سبز رنگ بعد از برخورد با توپ آبی متوقف می شود
 (b) توپ سبز بعد از تصادم به حرکتش با سرعت $v'_1 = 5 \frac{m}{s}$ در عین جهت ادامه می دهد.

حل a :

$$mv_1 + mv_2 = mv'_1 + mv'_2$$

$$0.5 * 12 + 0.5 * 0 = 0.5 * 0 + 0.5 * v'_2 \rightarrow v'_2 = 12 \text{ m/sec}$$

حل b :

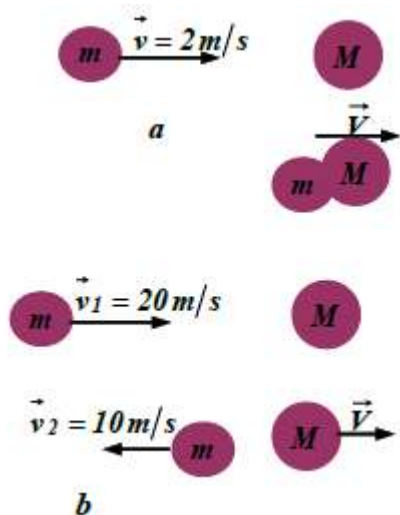
$$mv_1 + mv_2 = mv'_1 + mv'_2$$

$$0.5 * 12 + 0.5 * 0 = 0.5 * 5 + 0.5 * v'_2 \rightarrow v'_2 = 7 \text{ m/sec}$$

سوال 24: اشکال مناسب را برای تمرین های ذیل ترسیم نموده و آن ها را حل کنید.

- (a) فرض کنید که کتله m در شکل (a) یک واگونی است با کتله 600kg و کتله M واگون دیگری با کتله 900kg باشند. سرعت برخورد کتله m ، 2m/s می باشد. سرعت واگون ها را بعد از تصادم آن ها که با هم یک جا می شوند محاسبه کنید.

- (b) فرض کنید در شکل (b) کتله یک توپ تنیس با کتله 20gr و M کتله یک توپ والیبال با کتله 500gr باشند، اگر سرعت اولی توپ تنیس 20m/s و سرعت نهایی آن بعد از تصادم 10m/s در جهتی که در شکل مشاهده می شود باشد. سرعت توپ والیبال را دریافت کنید.
- (c) در شکل بالا (b) فرض کنید که M یک سکه 10gr و m سکه 5gr باشد. در صورتی که $v_1 = 2m/s$ و $v_2 = 1m/s$ باشند، قیمت V را تعیین کنید.



جواب a :

$$V = \frac{m}{m + M} \cdot v_0 \rightarrow V = \frac{600}{600 + 900} * 2 = 0.8 \text{ m/s}$$

جواب b :

$$m \cdot v_1 + M \cdot V_1 = m \cdot v_2 + M \cdot V_2$$

$$0.02 * 20 + 0.5 * 0 = 0.02 * (-10) + 0.5 * V \rightarrow V = 1.2 \text{ m/s}$$

جواب c :

$$m \cdot v_1 + M \cdot V_1 = m \cdot v_2 + M \cdot V_2$$

$$5 * 200 + 10 * 0 = 5 * 100 + 10 * V$$

$$V = 50 \text{ cm/s}$$

سوال 25 : یک تشله با کتله 0.015kg که به طرف راست با سرعت 22.5cm/s روی سطح بدون اصطکاک لول می خورد، با تشله یی که با کتله 0.015kg که به طرف چپ با سرعت 18cm/s حرکت می کند، یک تصادم ارتجاعی می کند. بعد از تصادم ، تشله اولی به سرعت 18cm/s در حرکت می آید. سرعت تشله دومی را بعد از تصادم دریافت نمایید.

جواب :

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m'_1 \cdot v'_1 + m'_2 \cdot v'_2$$

$$v'_2 = v_1 + v_2 - v'_1 \rightarrow 22.5 - 18 - 18 = -13.5 \text{ cm/s}$$

سوال 26: یک موتر با کتله 500kg به سرعت 15m/s به طرف جنوب با لاری 4500kg که در مقابل یک اشاره ترافیکی متوق شده است تصادم می کند. موتر و لاری با هم چسبیده و بعد از تصادم یک جا با هم در حرکت می آیند. سرعت نهایی کتله مجموعی موترها را دریابید.

جواب :

$$V = \frac{m}{m + M} \cdot v_0$$

$$V = \frac{500}{4500 + 500} \cdot 15 = 1.5 \text{ m/s}$$