

- ۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های ۱ و ۲ «داوود» و «لطیف» منادای مفرد و مبنی بر ضم هستند. در گزینه‌ی ۳: «ابناء» منادای مضاف است و باید منصوب باشد در حالیکه بصورت مرفوع آورده شده است. در گزینه‌ی ۴: «رب» منادای مضاف می‌باشد که در اصل «رَبِّی» بوده است.
- ۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «ذا» منادای مضاف و منصوب به الف / «الرَّحْمَةِ» مضاف‌الیه و مجرور / «و» حرف عطف / «الرَّضوان» معطوف به «الرَّحْمَةِ» مجرور به تبعیت با اعراب اصلی.
- ۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «المسلمین» صفت می‌باشد و باید از «أی» تبعیت کند. ص: «المسلمون».
- ۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- گزینه ۱- «یا ایها الانسان»: «أی»: منادای مفرد، مبنی بر ضم (ها: حرف تنبیه - الانسان: عطف بیان (تابع لفظ أی)، مرفوع)
- گزینه ۲- «یا مؤدبون»: مؤدبون: منادای نکره مقصوده است. («مؤدبون» اسم نکره‌ای است که گوینده از آن، شخص (اشخاص) معینی را در نظر گرفته است.)
- گزینه ۳- «یا طلاب المدارس»: طلاب: منادای مضاف بوده و منصوب است. («المدارس» مضاف‌الیه آن است.)
- گزینه ۴- «یا تلمیذات»: تلمیذات: منادا، نکره مقصوده و مبنی بر ضم است. («تلمیذات» اسم نکره‌ای است که گوینده از آن، شخص (اشخاص) معینی را در نظر گرفته است.)
- ۵- گزینه‌ی ۴ صحیح است. «یا جواد» منادای علم و مبنی بر ضم می‌باشد.
- ۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا «رب» در این جمله مبتدا است و مورد خطاب واقع نشده است.
- ۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- منادی فقط در این گزینه اسم علم است و مبنی علی الضم، اما در گزینه‌های دیگر معرب و منصوب است چون مضاف می‌باشد.
- ۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منادی در عبارت داده شده کلمه مضاف «صادق» می‌باشد («الوعد» مضاف الیه آن است)، لذا منادای مضاف است (منادی مضاف دارای اعراب نصب می‌باشد).
- ۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «إله» منادای مضاف و منصوب تقدیراً.
- («إله» در اصل «إلهی» بوده که «ی» آن حذف شده و کسره به جای «ی» باقی مانده است.)
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) یا الرحیم ← ایها الرحیم (به خاطر وجود «أل»، «ایها» می‌آید.)
- (۲) ایها ← یا (انسان بدون «أل» آمده و با «یا» مورد ندا قرار می‌گیرد.)
- (۳) رب ← رب (در اصل به صورت «رَبِّی» بوده است.)
- ۱۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اسم «ال» دار بعد از «ایها» و «ایتها»، باید مرفوع شود. پس، «الهُدُوبون» که مرفوع به «واو» می‌باشد. درست است.

۱۱- در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ مناداهای بکار رفته از نوع منادای مضاف می‌باشند و بدرستی هر سه منصوب شده‌اند اما باید نکته‌ای را مدنظر قرار داد و آن، اینکه کلمات مثنوی و جمع مذکر هر گاه مضاف واقع شوند، «ن» از آخر آنها حذف می‌گردد. بنابراین در گزینه ۳ باید کلمه «مقاتلی» بکار رود. در نتیجه گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون اسم جمع مذکر «مجتهدین» منادای مضاف است، باید در حالت اضافه شدن «نون» آن حذف گردد (یا هجتهدی المدرسیه).

در گزینه‌ی ۱ منادی نکره‌ی مقصوده، و در گزینه‌ی ۳، شبه مضاف به کار رفته است که اعراب همگی آنها درست می‌باشد.

۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا حرف ندای مخصوص «الله»، «یا» می‌باشد و قبل از آن نمی‌توان «اینها» بیاید.

۱۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «أب» منادای مضاف است که باید منصوب باشد و نصب آن به «الف» است. (یا اباالفضل)

۱۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در جای خالی منادای مضاف و منصوب لازم است:
طالبو (مرفوع است) - طلاباً (مضاف نباید تنوین بگیرد) - طالبات (مؤنث است و با فعل جمله مطابقت ندارد)

۱۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۱، «منادای علم» و در سایر گزینه‌ها «منادای مضاف» به کار رفته است.

۱۷- گزینه ۱ صحیح است. منادی در گزینه ۱، منادای مضاف «اولاد» می‌باشد که در اصل «اولادی» بوده است و اعراب آن تقدیراً منصوب می‌باشد. در گزینه ۲، منادی، لفظ «أئمی» می‌باشد و «الظالمین» تابع آن است و باید در اعراب از آن تبعیت کند و مرفوع باشد ولی در اینجا این کلمه به همراه «ین» که علامت نصب (جر) در جمع است آمده است. در گزینه ۳ منادی «غاصبو» می‌باشد که از نوع مضاف است و باید منصوب باشد ولی در اینجا به همراه «و» که علامت رفع در جمع می‌باشد آمده است. در گزینه ۴ منادی کلمه «المجاهدین» است که دارای دو اشکال زیر می‌باشد: اولاً هنگامیکه منادی «ال» داشته باشد با «یاء» همراه نمی‌شود. ثانیاً طبق آنچه در گزینه‌های پیش گفته شد، لفظ «المجاهدون» درست است.

۱۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «یا» حرف ندا، «هنعم» منادای مضاف و منصوب و «الساجدین» مضاف الیه و مجرور است. و «أئمی» در گزینه‌ی (۱) منادای نکره مقصوده و «مریم» در گزینه‌ی (۴) منادای علم و هر دو مبنی بر ضم می‌باشند و «تلمیذا» نیز در گزینه‌ی (۳) منادای است که هر چند مضاف نیست، اما منصوب است. (منادای شبه مضاف)

۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این گزینه، کلمه‌ی «بصیراً» مبنی بر ضم نمی‌باشد لذا منادی نکره‌ی مقصوده نیست و به آن، منادی شبه مضاف می‌گویند، در گزینه‌ی ۱، أئمی در گزینه‌ی ۲: أستاذ و در گزینه‌ی ۴: طالب منادی نکره‌ی مقصوده هستند.

۲۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

«یا» حرف ندا / رافع: منادای مضاف و منصوب / الدرجات: مضاف‌الیه و مجرور

□ شکل درست منادا در سایر گزینه‌ها:

(۱) یا طالبی العلم (۲) ایها المسلمون (۳) یا ایها الطالب

۲۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. ائمه ی اطهار (ع) راه رهایی مسلمانان از دست حاکمان طاغوتی و مشکلات اجتماعی را آگاه شدن آنان می دانستند. از نظر آن ها رشد و آگاهی مردم یک اصل اساسی بود و برای تحقق آن حتی از ایثار جان و مال خود دریغ نداشتند.

۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
قرآن در آیه ۱۶۵ سوره مبارکه نساء می فرماید: «رَسُولًا مَبَشِّرِينَ وَمُنذِرِينَ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حِجَّةٌ بَعْدَ الرُّسُلِ وَكَانَ اللَّهُ عَزِيزًا حَكِيمًا»: «رسولانی (را فرستاد که) بشارت و انذار دهند تا برای مردم نباشد در مقابل خداوند، بهانه و دستاویزی بعد از آمدن پیامبران.»

۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
اطاعت از رسول گرامی اسلام (ص) و جانشینان آن حضرت، لازمه توحید در عبادت است چون حکم و فرمان الهی از طریق این بزرگواران به مردم می رسد.

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
«تحولات و مسائل اجتماعی گاهی شرایط خاصی را در جامعه اسلامی پدید می آورد.» اختیارات حاکم و نظام اسلامی می باشد و قاعده «ما جعل علیکم فی الدین من حرج» حاکی از وجود قوانین تنظیم کننده می باشد.

۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
بیت «نگار من که به مکتب نرفت و خط نوشت / به غمزه مسأله آموز صد مدرس شد»، ناظر بر آیه شریفه «و ما کنت تثلو من قبله من کتاب و لا تحطه بیمینک إذا لاوتاب المعبطون» می باشد و بر معجزه بودن قرآن دلالت دارد.

۲۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

۲۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. موجودات جهان، از آن جهت که خداوند متعال ویژگی و موقعیت آن را تعیین می کند مقدر به تقدیر الهی هستند که پیام آیه ی شریفه ی «لا الشمس یبغی لها ان تدرک القمر و لا اللیل سابق الثهار و کل فی فلک یسبحون» حاکی از آن است.

۲۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. غیبت امام زمان ارحنا فداه آن قدر ادامه می یابد که نه تنها مسلمانان، بلکه جامعه ی انسانی شایستگی درک ظهور و بهره مندی کامل از وجود آخرین حجت الهی را پیدا کند.

۲۹- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.
- خداوند که تنها خالق تما جهان است، به طور طبیعی، تدبیر و پرورش همه ی مخلوقات را نیز در اختیار دارد. اوست که جهان را اداره می کند و به سوس مقصدی که برایش معین فرموده، هدایت می نماید و به پیش می برد.
- هرگونه تصرف در جهان، حق خدا و شایسته ی اوست و اگر او به کسی اذن دهد، آن شخص نیز می تواند در محدوده ی اجازه ی خداوند در اشیایی تصرف نماید.

۳۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. آیه ی شریفه ی «فلذلک فادع واستقم كما امرت و لا تتبع اهواءهم و قل آمنت بما انزل الله من کتاب و امرت لا عدل بینکم...» به دریافت وحی و رساندن آن به مردم و ولایت ظاهری از قلمروهای رسالت دلالت دارد.

۳۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از آیه‌ی شریفه‌ی «و منهم من یستمعون الیک افانت تسمع الصم ولو كانوا لا یعقلون» به رابطه‌ی حجت ظاهر و حجت باطن پی می‌بریم.

۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آیه‌ی شریفه‌ی «افرایتم ما تحرثون انتم تزرعونه ام نحن الزارعون» بیانگر توحید ربوبیت می‌باشد و بدان معناست که زارع حقیقی و پرورش‌دهنده‌ی اصلی درختان خدا است.

۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا جمله‌ی «من اولی الناس بالمؤمنین من انفسهم» سخن پیامبر (ص) واقعه‌ی غدیر است که مقدمه‌ای جهت طرح حدیث غدیر یعنی «من کنث مولاة فهذا علی مولاة» بود تا پیام آیه‌ی شریفه‌ی ابلاغ «یا ایها الرسول بلغ ما انزل الیک من ربک» محقق شود.

۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آیه‌ی: «ان الله ربی و ربکم فاعبدوه» می‌فرماید که: «خداوند، پروردگار من و پروردگار شماست. پس باید او را بپرستید» یعنی این آیه به رابطه‌ی توحید در ربوبیت و توحید در عبادت اشاره دارد. با توجه به این مفهوم، گزینه ۴ (۴) پاسخ صحیح است که می‌گوید: «با اعتقاد به این که خدا تنها اداره‌کننده‌ی جهان است (توحید در ربوبیت)، در می‌یابیم که تنها وجود شایسته‌ی پرستش خداست (توحید در عبادت).

۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. راه زندگی با چگونه زیستن، دغدغه اصلی انسان‌های فکور و خردمند بوده است، به خصوص که انسان فقط یک‌بار به دنیا می‌آید و یک‌بار آن را تجربه می‌کند. انسان می‌داند که اگر راه درست زندگی را انتخاب نکند، نه تنها در آخرت دچار خسران خواهد شد بلکه نخواهد توانست زندگی فردی خود در دنیا را نیز به خوبی تنظیم نماید.

۳۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صورت سؤال از نکات مطرح شده در کتاب در توضیح حدیث «انا مدینه العلم و علی بابها فمن اراد العلم فلیاتها من بابها» می‌باشد.

۳۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خداوند در آیه‌ی ۱۶۴ سوره‌ی مبارکه‌ی آل عمران می‌فرماید: «لقد من الله علی المؤمنین اذ بعث فیهم رسولا من انفسهم یتلو علیهم آیاته...» (به راستی خداوند بر مؤمنان منت نهاد آن‌گاه که در میان آنان پیامبری از میان خودشان برانگیخت که آیات او را بر آنان می‌خواند و پاکیزه‌شان می‌دارد و به آنان کتاب و حکمت می‌آموزد، در حالی که در گذشته در گمراهی آشکاری بودند).

۳۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا از آن‌جا که «هدایت، یک اصل عام و همگانی در نظام خلقت است که آفریدگار جهان، حکیم است و هر موجودی را برای هدفی معین می‌آفریند و برای وصول به هدف، هدایت می‌فرماید.»

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قرآن کریم می‌فرماید: «ان الدین عندالله الاسلام و ما اختلاف الذین اوتوا الكتاب الا من بعدما جاءهم العلم بغیا بینهم» (دین در نزد خدا، اسلام است و کسانی که کتاب آسمانی به آنان داده شد (با یک‌دیگر) اختلاف نکردند، مگر بعد از آگاهی و از روی ستم و حسدورزی، و هر کس به آیات خدا کفر ورزد (بداند که) خداوند، سریع‌الحساب است).

۴۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. زیرا آیه ی شریفه ی «الذی خلق فسّوی و الذی قدّر فهدی» بیان گر این امر است که هر موجودی تقدیر و اندازه ی خاصی دارد و هدایت هر موجودی متناسب با تقدیر و سامان دهی اوست به عبارت دیگر آفرینش و خلق موجودات بر سامان دهی آنان است.

- ۴۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میوز نوعی تقسیم هسته‌ی سلول است که طی آن تعداد کروموزوم‌ها نصف می‌شود و سلول‌های تخصص‌یافته‌ای که مسئول تولیدمثل جنسی هستند (گامت یا هاگ) تولید می‌شود. رد سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: هاگ توانایی لقاح ندارد. گزینه ۳: در مورد تقسیم دوتایی در باکتری‌ها صدق نمی‌کند. گزینه ۴: در میوز جانوران ماده جسم قطبی ایجاد شده در میوز I، ممکن است دوباره تقسیم شود.
- ۴۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها برعهده اپران‌ها است. حال به عنوان مثال برای تنظیم بیان ژن تنظیم‌کننده برای اپران حضور دارد و برای تنظیم بیان ژن اپران لک دو اپران (یکی اپران ژن تنظیم‌کننده و دیگری خود اپران‌لک) نقش دارند.
- ۴۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با روشن شدن اپران‌لک و ورود لاکتوز به سیتولاسم سلول باکتری، در اثر تجزیه‌ی لاکتوز از گلوکز و گالاکتوز تشکیل شده است. میزان گلوکز در سیتوپلاسم سلول باکتری افزایش می‌یابد. رد سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: با رونویسی از اپران‌لک یک mRNA سه ژنی ایجاد می‌شود، نه سه mRNA. گزینه ۳: آلولاکتوز در داخل باکتری ایجاد می‌شود و جذب آلولاکتوز نادرست است. گزینه ۴: RNA پلی‌مراز برای اتصال به راه‌انداز به آلولاکتوز (عامل تنظیم‌کننده) نیازی ندارد.
- ۴۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. RNA پلی‌مراز I رونویسی از ژن‌های rRNA را انجام می‌دهد. همان‌طور که می‌دانیم هر دو جزء کوچک و بزرگ ریبوزوم حاوی rRNA ها و پروتئین‌ها می‌باشد پس جهش جانشینی در ژن‌های rRNA قطعاً هر دو بخش ریبوزوم را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ژن‌هایی که توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی می‌شوند، علاوه بر ژن‌های پیش‌ساز mRNA ها، ژن‌های برخی از RNA های کوچک را نیز شامل می‌شود که جهش‌های نقطه‌ای در آن‌ها ارتباطی به جهش در mRNA ندارد. هم‌چنین جهش جانشینی در پیش‌ساز mRNA اگر منجر به تغییر آمینواسید نشود (جانشینی بی‌اثر) تغییری ایجاد نمی‌کند و نیز جهش تغییر چارچوب در ناحیه‌ی اینترونی پیش‌سازهای mRNA نیز می‌تواند تغییری ایجاد نکند، چون رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شود. هر دو مورد جهش‌های بی‌تأثیری که مثال زده شده سبب تغییر مولکول RNA حاصل از رونویسی می‌شوند، اما در پروتئین‌های تولیدشده، تغییری ایجاد نمی‌کنند.
- ۴۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توالی CCA علاوه بر این که مربوط به جایگاه اتصال آمینواسید است، می‌تواند مربوط به کدون یا آنتی‌کدون نیز باشد.
- ۴۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در آمیزش آزمون آمیزش AA × aa و یا Aa × aa صورت می‌گیرد. بنابراین همواره یک والد مغلوب، حداقل یک والد خالص و همواره باید دگرلقاحی صورت گیرد. در آمیزش آزمون می‌تواند یکی از والدین ناخالص باشد، اما حتماً یکی از والدین خالص مغلوب است.
- ۴۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ویروس‌ها، فاقد آنزیم‌های لازم برای همانندسازی، رونویسی و ترجمه هستند.

- ۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به انتباهای چسبندهی موجود بر روی دو مولکول، می توان گفت که قطعاً آنزیم مورد استفاده **EcoRI** بوده است. بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ۱: دو حالت امکان دارد. ممکن است یکی ژن خارجی و دیگری وکتور برش داده شده باشد و حالت دیگر این که قطعه ی کوچک تر، از همان **DNA** ی حلقوی بریده و خارج شده باشد!
- گزینه ۳: شکل فقط نشان دهنده ی این است که مرحله ی اول (بریدن **DNA**) انجام شده است.
- گزینه ۴: اگر این دو مولکول به هم متصل شوند، **DNA** ی حاصل، دارای دو جایگاه تشخیص خواهد شد.
- ۴۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرایند الکتروفورز صرفاً مختص مولکول های اسید نوکلئیک نیست و پروتئین ها نیز براساس اندازه در این فرایند تفکیک می شوند. پروتئین ها فاقد پیوند فسفودی استراند.
- ۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باکتری **E.Coli** همواره نسبت به لاکتوز نفوذپذیر است اما در هنگامی که اپران لک روشن است نفوذپذیرتر می شود. زمانی که اپران لک روشن است، گلوکز در محیط وجود ندارد اما لاکتوز وجود دارد. ژن تنظیم کننده همواره روشن است. از روی اپران لک یک نوع **mRNA** سه ژنی ساخته می شود.
- ۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رمزگان ژنتیک عمومی است یعنی هر رمز در تمام جانداران یکی است پس کدون **AUG** در تمام جانداران مربوط به آمینو اسید میتونین است. کدون **AUG** در باکتری ها توسط **RNA** پلیمراز پروکاریوتی رونویسی می شود.
- ۵۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کریستا در سلول های یوکاریوتی و در میتوکندری ها وجود دارد، در حالی که آنزیم محدودکننده در باکتری ها وجود دارد و باکتری ها فاقد میتوکندری و کریستا هستند. رد سایر گزینه ها:
- گزینه ۱: پیوند هیدروژنی هیدرولیز نمی شود.
- گزینه ۲: **EcoRI**، پیوند فسفودی استر بین **A** و **G** در هر رشته را می شکند.
- ۵۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ژنوتیپ این زن به صورت $X^H X^h Pp I^A I^B rr$ است. در ارتباط با هر صفت خالص یک نوع و در ارتباط با هر صفت ناخالص دو نوع گامت می تواند تولید شود. یعنی: $۲ \times ۲ \times ۲ \times ۱ = ۸$
- ۵۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ژن ها چه در یوکاریوت ها و چه در پروکاریوت ها (تک ژنی و چندژنی) تحت کنترل یک راه انداز قرار دارند.
- ۵۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. غشای هسته در مرحله ی تلوفاز در حال تشکیل است، در این مرحله کروموزوم ها تک کروماتیدی اند.
- ۵۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **tRNA** ها درون سلول به شکل سه بعدی مشابه حرف **L** می باشند و پس از ساخته شدن به این شکل درمی آیند.
- گزینه ی «۲»: اینترون و اگزون قسمتی از **DNA** هستند که رونوشت آن ها در **mRNA** وجود دارد، نه خود آن ها.
- گزینه ی «۳»: یکی از تغییرات در اغلب مولکول های **RNA** یوکاریوتی برای بالغ شدن، کوتاه شدن می باشد.
- گزینه ی «۴»: در سلول، مولکول های **rRNA** و **tRNA** و **RNA** های کوچک قابلیت ترجمه شدن را ندارند، ولی می دانیم که اغلب **RNA** ها نیاز به بالغ شدن دارند، پس این گزینه نیز غلط می باشد.

۵۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. فعال کننده یک پروتئین یوکاریوتی است بنابراین رونویسی از ژن آن توسط RNA پلی مرز II صورت می گیرد.

۵۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در همه ی پلازمیدها، ژنهایی متفاوت نسبت به کروموزوم اصلی وجود دارد.

۵۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. هلیکاز در همانندسازی سبب شکستن پیوند هیدروژنی می شود. در مرحله ی آغاز ترجمه در جایگاه P ریبوزوم، پیوند هیدروژنی بین کدون آغاز و آنتی کدون تشکیل می شود. آنزیم RNA پلی مرز هم در مرحله ی ۲ رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشته ی DNA را می شکند. در ضمن همه ی آنزیمهای محدودکننده موجب شکستن پیوند فسفودی استر می شوند و فقط بسیاری از آنها موجب شکستن پیوند هیدروژنی می شوند. (آنزیمهایی که انتهای چسبنده ایجاد می کنند)

۶۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

۶۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$P) XX^{hI^A I^B} Dd \times X[YI^A I^B] Dd$$

$$\frac{1}{4} X \times \left(\frac{3}{4} Y \right) = \frac{3}{8}$$

(پسر بودن مشخص است)

۶۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$P \Rightarrow Aa \times Aa \Rightarrow \frac{1}{4} AA + \frac{2}{4} Aa + \frac{1}{4} aa$$

ژنوتیپ فرزندان

فراوانی فرزندان سالم

$$\frac{1}{4} AA + \frac{2}{4} Aa \Rightarrow \frac{3}{4} A$$

$$\frac{1}{4} aa \Rightarrow \frac{1}{4} a$$

فراوانی فرزندان زال

روش اول:

فرزند اول	فرزند دوم	فرزند سوم	
سالم	سالم	زال	$\Rightarrow \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{9}{64}$
سالم	زال	سالم	$\Rightarrow \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{64}$
زال	سالم	سالم	$\Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{64}$
			$\frac{9}{64} + \frac{9}{64} + \frac{9}{64} = \frac{27}{64}$

$$ra^2 b \Rightarrow r \left(\frac{3}{4} \right)^2 \left(\frac{1}{4} \right)^1 = \frac{27}{64}$$

روش دوم: احتمال تولد دو فرزند سالم و یک فرزند زال در این خانواده

$$P : AaBbdd \times aaBbDd$$

۶۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$F_1 : (Aa + aa)(BB + Bb + bb)(Dd + dd)$$

وقتی که نسبت افراد با ژنوتیپ و فنوتیپ جدید خواسته می شود، ابتدا باید نسبت فنوتیپ و ژنوتیپ والدین را محاسبه کرده و آن مقدار را از یک کم کنیم:

$$1 - \left[\left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \right) \right] = 1 - \frac{6}{16} = \frac{5}{8}$$

نسبت افراد با فنوتیپ های نوترکیب

۶۴- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P : Aa \ bb \ Cc \times \ aa \ Bb \ cc$$

$$\left. \begin{aligned} B \text{ و } A \text{ غالب} &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \text{ (مغلوب)} = \frac{1}{8} \\ C \text{ و } A \text{ غالب} &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \text{ (مغلوب)} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \\ C \text{ و } B \text{ غالب} &= \frac{1}{4} \text{ (مغلوب)} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \end{aligned} \right\} = \frac{3}{8}$$

$$p: Aa \times Aa$$

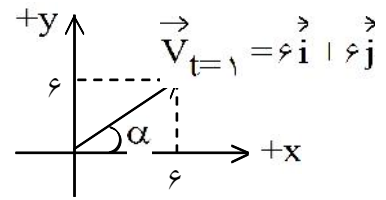
۶۵- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. غلاف سبز نخودفرنگی بر غلاف زرد آن غلبه دارد.

$$F_1: \frac{1}{4} AA + \frac{2}{4} Aa + \frac{1}{4} aa$$

در آمیزش فوق مشاهده می کنید که $\frac{2}{3}$ از نخودها در میان نخودهای غلاف سبز، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند یعنی:

$$\frac{\frac{2}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{3}$$

۶۶- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



۶۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

۶۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{r} = (6t)\vec{i} + (-t^2 + 8t)\vec{j}$$

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 6\vec{i} + (-2t + 8)\vec{j} \rightarrow \vec{V}_{t=1} = 6\vec{i} + (-2 \times 1 + 8)\vec{j} = 6\vec{i} + 6\vec{j}$$

$$\tan a = \frac{V_y}{V_x} = \frac{6}{6} = 1 \rightarrow a = 45^\circ$$

- ۱) $\begin{cases} x = t^2 \\ y = t + 1 \end{cases} \rightarrow x = (y - 1)^2 \quad \times$
- ۲) $\begin{cases} x = 2t^3 \\ y = t^3 + 1 \end{cases} \rightarrow x = 2(y - 1)^3$
- ۳) $\begin{cases} x = t^2 \\ y = t^3 \end{cases} \rightarrow x = y^{\frac{2}{3}} \quad \times$
- ۴) $\begin{cases} x = t^2 + t \\ y = 2t \end{cases} \rightarrow x = \left(\frac{y}{2}\right)^2 + \frac{y}{2} \quad \times$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{اندازه جابه جایی بخش اول} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 60 \text{ s} = 300 \text{ m} \\ \text{زمان حرکت بخش دوم} = \frac{200 \text{ m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 40 \text{ s} \end{array} \right.$$

$$\text{اندازه کل جابه جایی} = 300 \text{ m} - 200 \text{ m} = 100 \text{ m}$$

$$\text{کل زمان حرکت} = 60 \text{ s} + 40 \text{ s} = 100 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \vec{V} = \frac{100 \text{ m}}{100 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، می‌توان نوشت:



$$x, A = +10 \text{ m} \text{ و } v_A = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_A = v_A t + x, A \longrightarrow x_A = -5t + 10$$

$$x, B = -20 \text{ m} \text{ و } v_B = +10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_B = v_B t + x, B \longrightarrow x_B = 10t - 20$$

از طرف دیگر، با توجه به این که در لحظه‌ی t فاصله‌ی دو متحرک از یکدیگر باید برابر 15 m باشد، می‌توان برای محاسبه‌ی لحظه‌ی مورد نظر نوشت:

$$|x_A - x_B| = 15 \Rightarrow |-5t + 10 - 10t + 20| = 15$$

$$\Rightarrow |-15t + 30| = 15$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -15t + 30 = 15 \Rightarrow t = 1\text{s} \\ -15t + 30 = -15 \Rightarrow t = 3\text{s} \end{cases}$$

۷۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون در لحظه‌ی $t = 0$ ، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان برابر با صفر است، بنابراین سرعت اولیه‌ی متحرک برابر با صفر است و با توجه به معادله‌ی مکان - زمان می‌توان شتاب متحرک را به دست آورد:

$$x, = 5\text{m}, t = 1\text{s} \Rightarrow x = 10 \text{ m}$$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v, t + x, \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} a \times (1)^2 + 0 + 5 \Rightarrow a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۷۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

ابتدا لحظه‌ای که شتاب جسم صفر می‌شود را حساب می‌کنیم. به همین منظور دوبار از معادله‌ی مکان-زمان نسبت به زمان مشتق می‌گیریم تا معادله‌ی شتاب-زمان به دست آید و سپس آنرا مساوی صفر قرار می‌دهیم و زمان را حساب می‌کنیم.

$$x = \frac{1}{3} t^3 - 3t^2 + 3t$$

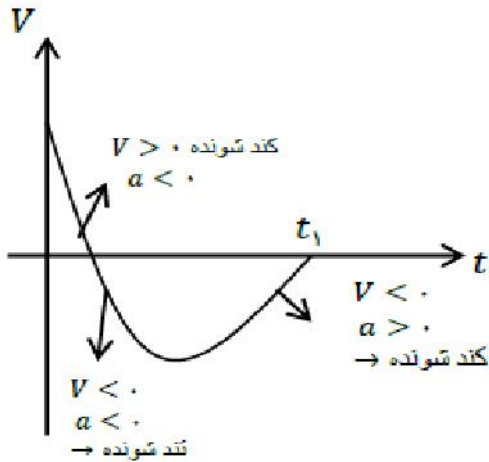
$$v = \frac{dx}{dt} \longrightarrow v = t^2 - 6t + 3$$

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow a = 2t - 6 \xrightarrow{a=0} 2t - 6 = 0 \Rightarrow t = 3\text{s}$$

اکنون مکان جسم در لحظه‌ی $t = 3\text{s}$ را به دست می‌آوریم.

$$x = \frac{1}{3} t^3 - 3t^2 + 3t \xrightarrow{t=3\text{s}} x = \frac{1}{3} \times 27 - 3 \times 9 + 3 \times 3 \Rightarrow x = -9\text{m}$$

۷۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.



۷۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. متحرک تا لحظه ی t_1 در خلاف جهت محور X حرکت می کند و بعد در لحظه ی t_1 تغییر جهت داده و در جهت مثبت محور X حرکت می کند بنابراین حتماً یک بار از مبدأ می گذرد.

۷۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. لحظه ی رسیدن گلوله به نقطه ی اوج، وسط دو لحظه ی $t_1 = 4s$, $t_2 = 6s$ است. پس لحظه رسیدن گلوله به نقطه ی اوج $T = \frac{6+4}{2} s = 5s$ است.

$$V = -10t + V_0 \xrightarrow{V=0} 0 = -10T + V_0 \Rightarrow 0 = -10(5) + V_0 \Rightarrow V_0 = 50 \frac{m}{s}$$

۷۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta y_1 = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 45 = 5 \times t^2 \Rightarrow t = 3s$$

$$t - 2s \Rightarrow \Delta y_2 = 5 \times 4 = 20m$$

$$t = 0.5s \Rightarrow \Delta y_3 = 5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1/25m$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{25}{1/25} = 20$$

۷۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا ارتفاع اوج جسم را حساب می کنیم:

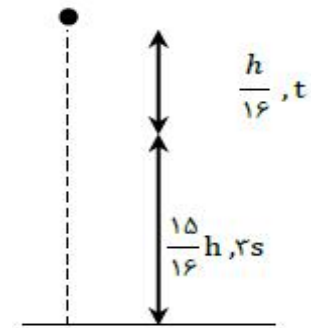
$$H_{\text{اوج}} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{900}{20} = 45m$$

$$\text{مسافت پیموده شده از نقطه ی پرتاب تا زمین} = 2H_{\text{اوج}} + h \\ \Rightarrow 125 = 90 + h \Rightarrow h = 35m$$

در این صورت ارتفاع اوج نسبت به زمین برابر است با:

$$H = 45 + 35 = 80m \Rightarrow H = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 80 = 5 \times t^2 \Rightarrow t = 4s$$

۷۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



۷۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{h}{16} = \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = \frac{1}{2} g (t+3)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{t^2}{(t+3)^2}$$

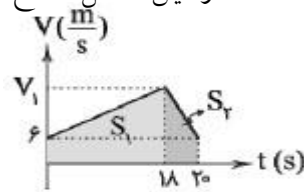
$$\frac{1}{4} = \frac{t}{t+3} \Rightarrow t = 1s \Rightarrow \text{زمان کل} = 4s \Rightarrow h = \frac{1}{2} g (1+3)^2 = 80 \text{ m}$$

در راستای y : $V_y = gt = 10 \times 0.1 = 1 \frac{m}{s}$

$$V_y^2 + V_x^2 = 2^2 \Rightarrow 1 + V_x^2 = 4 \Rightarrow V_x^2 = 3 \Rightarrow V_x = \sqrt{3}$$

$$V_x = \sqrt{3} \frac{m}{s}$$

۷۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. سطح زیر نمودار $V-t$ برابر با Δt (جابه جایی) متحرک است که در این شکل سطح زیر نمودار از دو ذوزنقه تشکیل شده است.



$$S_1 = \frac{6 + V_1}{2} \times 18 = 54 + 9V_1$$

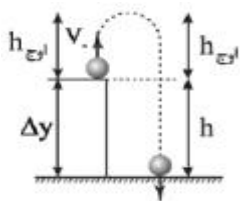
$$S_2 = \frac{V_1 + 6}{2} \times 2 = V_1 + 6$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 = 54 + 9V_1 + V_1 + 6 = 10V_1 + 60$$

حال با توجه به تعریف سرعت متوسط خواهیم داشت:

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 11 = \frac{10V_1 + 60}{20} \Rightarrow 10V_1 + 60 = 220 \Rightarrow 10V_1 = 160 \Rightarrow V_1 = 16 \frac{m}{s}$$

که V_1 همان حداکثر سرعت متحرک است.



۸۰- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. جابه جایی گلوله ای که به سمت بالا پرتاب شود از لحظه ی پرتاب تا لحظه ی برخورد برابر ارتفاع نقطه ی پرتاب نسبت به سطح زمین است. اما مسافتی که گلوله طی می کند تا به زمین برسد برابر است با: $d = 2h_{\text{اوج}} + h$ پس اختلاف جابه جایی و مسافت طی شده برابر $2h$ می باشد.

$$h_{\text{اوج}} = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{400}{2 \times 10} = 20 \text{ m} \Rightarrow d - \Delta y = 2 \times 20 = 40 \text{ m}$$