



مؤسسه علمی انتشاراتی سنا

استعداد تحصیلی

ویژه آزمون دکتری وزارت بهداشت



گردآوری و تألیف: سمیرا فلاح پور - سید محمد موسوی

مقدمه ناشر

در سال‌های اخیر شاهد تغییرات متعددی در آزمون‌های تحصیلات تکمیلی وزارت بهداشت و علوم بوده‌ایم، که اضافه شدن درس استعداد تحصیلی به آزمون ورودی دکتری تخصصی ازجمله این تغییرات است. با توجه به شدت رقابت بین داوطلبان این آزمون‌ها نادیده گرفتن حتی یک سؤال یا مبحث بسیار خطرناک بوده و همواره به کلیه داوطلبان توصیه می‌شود درس استعداد تحصیلی را همانند دروس تخصصی مورد توجه و مطالعه قرار دهند. این درس مبتنی بر چهار حوزه هوش، منطق، ریاضی و درک مطلب بوده که با مطالعه کتاب موجود می‌توانید درصد قابل توجهی را در آن کسب نمایید.

کتاب حاضر با زحمات بسیار توسط نویسندگان محترم سرکارخانم سمیرا فلاح‌پور و جناب آقای سیدمحمد موسوی گردآوری و تألیف شده است. در اینجا از نویسندگان محترم و کلیه همکاران خود کمال تشکر را دارم.

دکتر هادی طغیانی - دکتر منیره ملکی

مدیریت مؤسسه انتشاراتی علمی سنا

مقدمه مؤلف

چنان دیدم که هیچ کسی کتابی نمی‌نویسد الا که چون روز دیگر در آن بنگرد گوید: اگر فلان سخن چنان بودی بهتر گشتی و اگر فلان کلمه بر آن افزوده شدی نیک‌تر آمدی.

عماد کاتب

حمد و سپاس و ستایش بیکران خدایی را، که فضلش همه جا گسترده است و به انسان قدرت اندیشیدن بخشید تا به یاری این موهبت راه ترقی و تعالی را ببیماید و امید به اینکه عنایات الهی شامل حال ما باشد تا با بضاعت اندک علمی خود در خدمت شما عزیزان باشیم.

یکی از مهم‌ترین ابزارهای سنجش توانایی داوطلبان شرکت در آزمون دکتری بخش استعداد تحصیلی در آزمون کتبی می‌باشد. استعداد تحصیلی در آزمون‌های ورودی مقطع دکتری وزارت علوم قدمتی هفت‌ساله دارد و بر طبق اعلام وزارت بهداشت از سال ۱۳۹۷ نیز، در آزمون دکتری تخصصی زیر نظر این وزارتخانه مورد سنجش قرار گرفته است.

کتاب حاضر که حاصل تلاش بسیار است خودآموزی برای مهارت‌های چهارگانه استعداد تحصیلی می‌باشد که با ارائه پاسخ‌های تشریحی به سؤالات کنکور سراسری و نیز در برداشت به پیش‌بینی سؤالات کنکور به داوطلبان کنکور دکتری وزارت بهداشت، کمک شایانی خواهد کرد.

در خاتمه لازم می‌دانم از مدیریت محترم و دلسوز موسسه علوم پزشکی سنا، جناب آقای دکتر طغیانی و سرکار خانم دکتر ملکی که در به انجام رسیدن این اثر زحمات بسیار زیادی متقبل شده‌اند، کمال تشکر را داشته باشم.

با آرزوی توفیق روزافزون

سیدمحمد موسوی، سمیرا فلاح‌پور

تقديم به:

پدر و مادر عزيز مهربانم

سيد محمد موسوي، سميرا فلاح پور

فهرست مطالب

فصل اول: درک مطلب	۹
فصل دوم: عبارتهای منطقی	۳۹
فصل سوم: مهارتهای تحلیلی	۷۱
فصل چهارم: کمیت	۸۷
نمونه سؤالات چند سال اخیر	۱۵۰
منابع	۲۸۵

استعداد تحصیلی چیست؟

از سال ۱۳۹۰ همزمان با برگزاری آزمون ورودی مقطع دکتری، استعداد تحصیلی موردسنجش قرار گرفت. استعداد تحصیلی یکی از مواد آزمون وزارت علوم بوده است. استعداد تحصیلی به‌طور مستقل هیچ توانایی خاصی را در داوطلب محاسبه نمی‌کند بلکه ترکیبی از مهارت‌های تحلیلی، استنباط کردن، مدل‌سازی و محاسبات مقدماتی و... می‌باشد که این مهارت‌ها در چهار بخش زیر مورد ارزیابی قرار می‌گیرد: ۱- درک مطلب ۲- منطقی ۳- تحلیلی ۴- کمی

استعداد تحصیلی تا حدودی شبیه به آزمون GMAT است. در سال ۱۹۵۳ انجمن Graduate Management Admission Council معروف به GMAC با همراهی ۹ مدرسه کسب‌وکار تصمیم گرفت یک آزمون استاندارد برای سنجش افراد در نظر بگیرند. در سال اول این آزمون حدوداً ۲۰۰۰ بار داده شده اما اکنون حدوداً ۲۳۰۰۰۰ بار در هر سال گرفته می‌شود. هم اکنون حدود ۲۱۰۰ مدرسه و ۵۹۰۰ برنامه آموزشی در سرتاسر جهان این تست را برگزار می‌کنند. آزمون GMAT که مخفف عبارت (Graduate Management Admission Test)

است امروزه به‌عنوان یکی از معتبرترین و قابل‌اتکاترین ابزارهای سنجش مهارت‌های فردی و ذهنی متقاضیان شرکت در دوره‌هایی مثل MBA و (MPA Master of Public Administration) شناخته می‌شود. امروزه بسیاری از مؤسسات آموزشی و دانشگاه‌های معتبر برگزارکننده‌های این گونه دوره‌ها؛ نمره آزمون GMAT را به‌عنوان یک معیار برای ارزیابی دانشجویان متقاضی در نظر می‌گیرند. در تاریخ ۵ ژوئن ۲۰۱۲ با اضافه شدن بخش استدلال یکپارچه بخش‌های آزمون GMAT به این ترتیب تغییر کرد:

۱- ارزشیابی نگارش تحلیلی (Analytical Writing Assessment: AWA): این بخش از یک بخش نوشتاری ۳۰ دقیقه‌ای تشکیل شده است که به دنبال یافتن مهارت فرد در یافتن استدلال پنهان در پس یک تحلیل و سپس نقد آن تحلیل است.

۲- بخش استدلال یکپارچه (Integrated Reasoning): این بخش از آزمون نیز ۳۰ دقیقه است. در این بخش توانایی شخص در بررسی و ارزیابی داده‌های ارائه شده در چند قالب و از چند منبع را بررسی می‌کنند. این بخش از ۱۲ سؤال در ۴ بخش مختلف تشکیل شده است:

تفسیر بصری (Graphic Interpretation): در این بخش باید سؤالات جای خالی بر اساس شکل یا نمودار ارائه شده پر شوند.

تحلیل دوقسمتی (Two-Part Analysis): یک سؤال با دو زیر سؤال داده شده که باید پاسخ‌های ممکن از جدولی که گزینه‌ها را به شکل ستونی نشان می‌دهد انتخاب شود.

تحلیل جدول (Table Analysis): یک جدول قابل مرتب شدن ارائه می‌شود که باید تحلیل شود و بر اساس آن به سؤالات چندبخشی با پاسخ‌های صحیح و غلط جواب داده شود.

استدلال چند منبعی (Multi-Source Reasoning): در این نوع از سؤال چند منبع اطلاعاتی در قالب نامه‌ها و متن‌های رسمی ارائه می‌شود و باید بر اساس این اطلاعات به سؤالات مربوطه پاسخ داد.

۳- مهارت محاسباتی (Quantitative): در این بخش سؤالاتی ریاضی و محاسباتی ارائه می‌شود. این سؤالات نیازمند مقداری دانش محاسباتی و جبری است. سؤالات این بخش در دو دسته حل مسئله و کفایت داده مطرح می‌شود که در بخش کفایت داده باید پاسخ دهید که آیا اطلاعات داده شده برای حل قطعی و یکتای مسئله کفایت می‌کند یا خیر.

۴- مهارت کلامی (Verbal): در این بخش باید به سؤالات درک مطلب، تحلیل انتقادی و تصحیح جمله جواب داد. سؤالات نیز ۵ گزینه‌ای هستند. طبق اعلام طراحان در این بخش توانایی شما برای تحلیل اطلاعات و استخراج یک نتیجه‌گیری بررسی می‌شود.

فصل اول

درک مطلب

اولین بخش سؤالات استعداد تحصیلی به مهارت درک مطلب اختصاص دارد. معمولاً در این بخش دو متن متناسب با گروه امتحانی هر کدام همراه با چهار سؤال مربوط به آن ارائه می‌شود. معمولاً متن‌های بخش درک مطلب ارائه‌ی یک مفهوم، نظریه، تاریخچه و یا اعتقادات افرادی را در رابطه با یک مسئله بیان می‌کند. آنچه که موجب پیچیدگی متن می‌گردد، ارائه مثال‌های با اصطلاحات زیاد، روابط علت و معلولی، در یک نظریه پس از بیان آن می‌باشد. متن زیر در ابتدای آزمون آورده می‌شود.

راهنمایی:

در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به دقت بفوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخ‌نامه علامت بزنید.

به‌طور کلی برای پاسخ به سؤالات درک مطلب نیاز به مطالعه متن به دو روش است. ابتدا از روش بالا - پایین و سپس روش پایین - بالا را استفاده می‌کنیم.

روش بالا - پایین

با رویکرد پردازش متن از بالا - پایین آشنا شوید. این رویکرد باعث می‌شود از دانش عمومی، تجربه و هوش خود برای درک متن استفاده کنیم.

Bird's eye view

یک پرنده هنگام پرواز می‌تواند منطقه وسیعی را در زیر خود ببیند و سافتار کلی زمین را تشخیص دهد. پردازش متن از بالا - پایین بدین معناست که باید مانند دید یک پرنده از بالا به متن دقت کنید و متن را بررسی کنید.

جمله زیر، در کدام یک از بخش‌های متن که با شماره مشخص شده‌اند قرار می‌گیرد؟

«این امر، حقوق کیفری جدید را به سمت طراحی و به کارگیری اقدامات انتقام جویانه سوق می‌دهد تا از این طریق بتواند احساسات عموم را به سرعت پاسخ دهد و به جرم، پاسخی مناسب بدهد.»

(۱) [۴] (۲) [۳] (۳) [۲] (۴) [۱]

پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

در ابتدا با نگاه بالا- پایین به متن می‌توان احساسات و عواطف مردمی را در ۴ مشاهده کرد و با دید پایین- بالا و با جایگزاری متن در ۴ می‌توان تناسب ساختاری را بررسی کرد.

۶- لحن نویسنده

به‌طور کلی منظور از لحن نویسنده، نظر نویسنده به متن می‌باشد که در غالب موافقت، مخالفت و خنثی است. گاهی نویسنده با بیان احترام‌آمیز با ذکر مثال‌هایی متن را بررسی می‌کند در این حالت لحن نویسنده موافقت است. درحالی‌که نویسنده به نقاط ضعف پردازد لحن نویسنده انتقادی است و اگر هم به نقاط ضعف و هم به نقاط قوت متن پردازد لحن قضاوتی می‌باشد.

از دیگر سخن‌های نویسنده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- عصبانیت
- احساسی
- گزارش‌نویسی
- توصیفی
- بیان تاریخچه

📖 در خلال دهه ۱۹۷۰ برخی دادگاه‌های ایالتی و فدرال تعریف وسیع‌تری از جنون را که موسسه حقوقی آمریکا پیشنهاد کرده بود، پذیرفتند. آن تعریف چنین بود: «شخص به شرطی در قبال جرم خویش مسئول شناخته نمی‌شود که در هنگام ارتکاب آن، بر اثر بیماری یا کاستی روانی به میزان قابل ملاحظه‌ای فاقد توانایی لازم برای دریافت نادرستی عمل خویش و یا توان هماهنگ‌سازی آن با مقتضیات قانون مربوطه باشد». عبارت «به میزان قابل ملاحظه‌ای» گویای آن است که هر درجه‌ای از ناتوانی، شخص را از مسئولیت حقوقی معاف نمی‌کند و در عین حال فقط ناتوانی کامل نیز ملاک قرار نمی‌گیرد. اینکه به جای بداند واژه دریابد به کار رفته متضمن این تلویح است که صرف آگاهی عقلی از درستی و نادرستی کافی نیست، بلکه شخص باید بتواند عواقب اخلاقی یا حقوقی رفتار خود را تا حدودی درک کند و تنها در این صورت است که مسئولیت حقوقی وی محرض می‌شود.

مسئله مسئولیت قانونی مردمان گرفتار اختلال روانی در سال ۱۹۸۱ با صدور رأی براءت ناشی از جنون برای شخصی به نام «جان هینکلی» در قصد به جان رئیس‌جمهور ریگان بحث و جدل فراوان برانگیخت. مردم از این رأی به خشم آمدند، به این علت که احساس کردند دفاع بر اساس جنون به‌صورت گریز گاهی قانونی در آمده که مجرمین از آن برای فرار از قانون بهره می‌برند؛ بنابراین در سال ۱۹۸۴ کنگره آمریکا قانون اصلاحیه دفاع از جنون را به تصویب رساند. در این قانون تمهیدات و پیش‌بینی‌هایی برای دشوار ساختن تبرئه متهمان از مسئولیت قانونی گنجانده شد. نمونه اینکه با تغییر عبارت موسسه حقوقی آمریکا از عنوان «بی‌بهره از توانایی کلی برای

❖ ب) «و»

ترکیب عطفی ارزشی برابر زیر دارد»

« $\wedge$ » ترکیب بین دو گزاره‌ی p و q قرار دارد و ارزش آن زمانی درست است که هر دو گزاره ارزش درست داشته باشد.

$p \wedge q$ ترکیب عطفی (و) دو گزاره	Q گزاره دوم	P گزاره اول
T نتیجه نهایی	T گزاره دوم درست باشد	T گزاره اول درست باشد
F نتیجه نهایی	F گزاره دوم نادرست باشد	F گزاره اول نادرست باشد
F نتیجه نهایی	F گزاره دوم نادرست باشد	T گزاره اول درست باشد
F نتیجه نهایی	T گزاره دوم درست باشد	F گزاره اول نادرست باشد

📖 ترس مردم از خفاش‌ها سابقه بسیار طولانی دارد: p از زمان بسیار قدیم انسان از خفاش وحشت داشته است: q انسان‌ها از خفاش‌ها دور می‌شوند: r ترکیب عطفی این گزاره‌ها به شکل زیر است: $p \wedge q \wedge r$

ترس مردم از خفاش‌ها سابقه‌ی بسیار طولانی دارد و از زمان بسیار قدیم انسان از خفاش وحشت داشته و آن را از خود دور ساخته است.

که حالت‌های زیر را برای ترکیب عطفی داریم:

۱- ممکن است هر دو گزاره درست باشد.

۲- ممکن است هر دو گزینه نادرست باشند.

۳- ممکن است گزاره اول درست باشد، گزاره دوم نادرست باشد.

۴- ممکن است گزاره اول نادرست باشد و گزاره اول درست باشد.

❖ ج) «یا»

رابطه‌ی $\vee$ ما بین دو گزاره p ، q برای تشکیل گزاره مرکب $p \vee q$ به کار می‌رود، ارزش‌های راستی $p \vee q$ در جدول نشان داده شده است.

نماد $p \vee q$ را « p یا q » یا «ترکیب فصلی p و q » بخوانید. ترکیب فصلی دروغ است تنها وقتی که هر دو مؤلفه دروغ باشد.

هرگاه دو گزاره‌ی p ، q ، ساده و یا مرکب، برای تمام حالت‌های منطقی دارای یک ارزش باشند، گزاره‌ی p را هم-ارز منطقی یا به‌طور ساده هم‌ارز Q گویند و می‌نویسند $p \equiv Q$.

$$p \vee q \equiv (\sim p \wedge \sim q)$$

به‌عنوان مثال:

چنین نیست که نه p و نه q یا $p \equiv q$ ❖ د) رابط $\rightarrow$

رابط $\rightarrow$ را که ما بین دو گزاره p ، q برای تشکیل گزاره‌ی مرکب $p \rightarrow q$ به کار برده می‌شود، رابط شرطی می‌گویند.

بوده است. و با توجه به آزمایش‌های انجام شده، اگر به موش‌های که در معرض آفلاتوکسین هستند، کازئین خورانده شود به سرطان کبد مبتلا می‌شوند و بنابراین...

با توجه به متن می‌توان نتیجه گرفت که در جزایر استوایی مردم در معرض آفلاتوکسین بودند که بدین جهت با مصرف شیر خشک، مبتلا به سرطان کبد شدند. بنابراین گزینه‌ی ۱ که عامل ایجاد آفلاتوکسین را در جزیره بیان می‌کند گزینه درست می‌باشد. از طرفی طبق محک برهان خلف اگر فرض کنیم بادام‌زمینی که قوت غالب مردم جزیره است باعث افزایش سم آفلاتوکسین نشود، در این صورت نمی‌توان ادعا کرد که کازئین و آفلاتوکسین بی‌ربط نیست بنابراین گزینه‌ی ۱ صحیح است.

رد گزینه ۲، در رابطه با تنها پروتئین موجود در شیر در متن بحث نشده است.

رد گزینه ۳، بر طبق نتایج متن نمی‌توان مدعی شد که کبد نسبت به مواد سرطان‌زا حساس‌تر است.

رد گزینه ۴، در متن در رابطه با دلیل اهدای شیرخشک به جزیره بحثی ارائه نشده است بنابراین نمی‌توان شیر خشک را بهترین شکل شیر برای ارسال به مناطق استوایی دانست. بنابراین گزینه ۴، نادرست است. با توجه به توضیحات فوق به سؤالات زیر پاسخ دهید.

سؤالات فصل دوم: عبارتهای منطقی

۱- اگر بپذیریم که آقای x دارای جنون است. آنگاه آقای y نیز دارای جنون خواهد بود و برعکس. اگر آقای x و آقای y دارای جنون نباشند، آنگاه نمی‌توانیم وجود عقل سالم در بدن سالم را باور کنیم. حال اگر پذیرفته باشیم که عقل سالم در بدن سالم است، کدامیک از نتایج زیر قابل قبول است؟ (سراسری ۸۳)

I. هر دو نفر x و y دارای جنون هستند.

II. فقط آقای x دارای جنون است و آقای y سالم است.

III. فقط آقای y دارای جنون است و آقای x سالم است.

(۱) فقط I (۲) فقط III (۳) I و II (۴) II و III

۲- تمامی علاقه‌مندان به فوتبال از موسیقی کلاسیک لذت می‌برند. هیچ والیبالیستی از موسیقی کلاسیک لذت نمی‌برد. تمامی افرادی که از موسیقی کلاسیک لذت می‌برند، از تماشای فیلم هم لذت می‌برند. اگر تمامی جملات بالا درست باشند، کدام گزینه حتماً درست خواهد بود؟ (سراسری ۸۷)

(۱) هیچ والیبالیستی به فوتبال علاقه‌مند نمی‌باشد.

(۲) هیچ والیبالیستی از تماشای فیلم لذت نمی‌برد.

(۳) افرادی که والیبال بازی می‌کنند از تماشای فیلم لذت نمی‌برند.

(۴) هیچ فردی که از تماشای فیلم لذت می‌برد والیبال بازی نمی‌کند.

۳- اگر گزارش‌های وقوع زلزله را در کشورهای مختلف بررسی کنیم، می‌بینیم که در قرن گذشته به‌طور مداوم زلزله‌هایی در اطراف دنیا به وقوع پیوسته است. تنها در خلال جنگ جهانی اول و جنگ جهانی دوم یک کاهش را در گزارشات مربوط به وقوع زلزله مشاهده می‌کنیم. به این ترتیب می‌توان گفت که، قرن بیستم قرن زلزله‌هایی مداوم بوده است. کدامیک از موارد زیر می‌تواند توجیهی منطقی

مثال: اگر c و a یک عدد فرد و b یک عدد زوج باشد، زوج یا فرد بودن عبارات زیر را بررسی کنید. $b > a > c$

$$۱) (a-c)^2 b$$

$$۲) (b-a)c$$

$$۳) (b+a-c)c^2$$

میانگین

میانگین برای یک مجموعه‌ای از داده‌های کمی به کار می‌رود که بر ۲ نوع میانگین ساده و وزن دار می‌باشند در ادامه هر یک را بررسی می‌کنیم.

میانگین ساده: فرض کنید x_i های کمی و n داد کل داده‌ها باشد در این صورت مقدار میانگین ساده را بدین صورت محاسبه می‌کنیم. میانگین ساده را با $\bar{X}$ نمایش می‌دهیم.

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

میانگین وزن دار

زمانی از میانگین وزنی استفاده می‌کنیم که داده‌های ارائه شده دارای ضریب اهمیت (وزن) متفاوت باشند. در تشخیص اینکه کدام پارامترها x_i و کدام پارامترها هستند، داده‌هایی هستند که می‌خواهیم میانگین آن‌ها را حساب کنیم و w_i ضریب اهمیت آن‌ها است.

$$\bar{X} = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

📖 میانگین ۱۰ داده ۵۰ است. اگر داده ماکزیمم و داده مینیمم را که اختلافشان ۳۰ است را از داده‌ها

کم کنیم میانگی ۴۵ می‌شود. داده مینیمم چقدر است؟

مثال: آقای x دارای معدل کل ۱۱/۹ از ۴۰ واحد گذرانده دانشگاهی است. وی در این ترم ۵ درس دارد که ریاضی ۴ واحدی، فیزیک ۳ واحدی، ۲ درس عمومی هر کدام ۲ واحد و زبان خارجه ۳ واحدی هستند. وی از طرف دانشگاه تحت فشار است که معدل کل خود را بالای ۱۲ بیاورد و نمرات این ترم او به این صورت است. ریاضی ۱۲/۵، فیزیک ۱۱ و دروس عمومی یک ۱۴ و دیگر ۱۲ است. حالا وی برای اینکه معدل خود را بالای ۱۲ کند حداقل به چه نمره‌ای در درس زبان احتیاج دارد؟ (* معدل دروس هم مجموع حاصل ضرب نمره هر درس در تعداد واحدهای هر درس و در نهایت تقسیم بر کل واحدهای مأخوذه است).

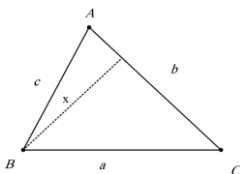
مجموعه‌ها

مجموعه: به دسته‌ای از اشیای هم نوع مجموعه می‌گوییم. مانند مجموعه اعداد طبیعی، مجموعه گل‌های آپارتمانی و ...

معمولاً مجموعه‌ها را با حروف بزرگ انگلیسی نمایش می‌دهیم. برخی از نمادهای مجموعه را در ادامه تعریف کرده و به بررسی خواص مجموعه می‌پردازیم.

اعضای مجموعه: گوییم a عضو مجموعه A است هرگاه عنصر a در مجموعه قرار داشته باشد و می‌نویسیم:

$$a \in A$$



$$S = \frac{1}{2} \cdot x \cdot b \rightarrow S = \frac{1}{2} bc \sin A$$

$$x = c \cdot \sin A$$

به طریقی مشابه داریم:

$$S = \frac{1}{2} ac \sin B$$

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C$$

$$\frac{1}{2} bc \sin A = \frac{1}{2} ac \sin B = \frac{1}{2} ab \sin C$$

از برابر قرار دادن آن‌ها ← رابطه ۵ اثبات می‌گردد.

📖 کدام یک از مجموعه اعداد زیر بیانگر ۳ ضلع یک مثلث می‌تواند باشد؟ ($a, b > 0$)

$$2a^2 + 3a + 1 \quad (2)$$

$$a + b + 1, b + 1, a \quad (1)$$

$$2a, 2a, a - 1 \quad (4)$$

$$a, b, \sqrt{a^2 + b^2} \quad (3)$$

پاسخ ← گزینه ۳

حل: در گزینه اول: $a + (b + 1) \not> a + b + 1$

در گزینه دوم: $a^2 + (a + 1) \not> 2a^2 + 3a + 1$

در گزینه سوم: $b + \sqrt{a^2 + b^2} > a, a + b > \sqrt{a^2 + b^2}, \sqrt{a^2 + b^2} + a > b$

در گزینه چهارم: $2a + a - 1 \not> 3a$

* به مثلث گزینه ۳، مثلث قائم‌الزاویه می‌گویند.

تساوی ۳ مثلث

در هر یک از سه حالت زیر ۲ مثلث متساویند.

۱- ۲ ضلع و زاویه بین آن‌ها برابر باشد.

۲- ۳ ضلع برابر باشد.

۳- ۲ زاویه و ضلع بین آن‌ها برابر باشد.

* اثبات این روابط با توجه به رابطه ۵ در خواص مثلث قابل اثبات است.

تشابه ۲ مثلث

۲ مثلث ABC و $A'B'C'$ را متشابه می‌گوییم هرگاه زاویه‌های متناظر با آن‌ها مساوی و اضلاع متناظر متناسب باشد.

$$\frac{S}{S'} = K^2$$

$$\frac{P}{P'} = K$$

$$= 0 / 45 \times 0 / 70 + 0 / 55 \times 0 / 95 = 0 / 315 + 0 / 5225 = 0 / 8375$$

۹- گزینه ۳

احتمال خراب بودن محصول تولید شده برابر است با:

$$P = \frac{50}{100} \times \frac{2}{100} + \frac{30}{100} \times \frac{3}{100} + \frac{20}{100} \times \frac{5}{100} = \frac{10}{1000} + \frac{9}{1000} + \frac{10}{1000} = \frac{29}{1000}$$

نمونه سؤالات چند سال اخیر

سؤالات با پاسخ‌های تشریح

بخش اول

دکتری علوم پایه ۱۳۹۵

متن ۱

کدورت در آب، عموماً توسط مواد معلق مثل خاک و گل‌ولای، مواد آلی و معدنی ریز، ترکیبات آلی رنگی محلول و پلانکتون‌ها و سایر میکروارگانیسم ایجاد می‌شود. به علت اندازه، شکل، ضریب شکست نور مربوط به ذرات و ویژگی پراکندگی نور در سوسپانسیون، ارتباط دادن کدورت با غلظت وزنی مواد معلق بسیار مشکل است. همچنین ذرات سیاه مثل کربن فعال می‌توانند نور را جذب و مقدار کدورت را به‌طور مؤثر افزایش دهند. ذرات کوچک، به ویژه ذراتی با چگالی نزدیک به آب مانند باکتری‌ها و ذرات کلوئیدی ممکن است هرگز ته‌نشین نشوند و همچنین در آب معلق بمانند، بنابراین تراکم ذرات و به هم پیوستن آنها، گام ضروری برای حذف آنها توسط رسوب‌دهی است.

کدورت آب تصفیه شده، به‌عنوان یک پارامتر مهم در تعیین کیفیت آب در کلیه تصفیه‌خانه‌ها اندازه‌گیری می‌شود. اما در سال‌های اخیر با توجه به موارد فوق و اندازه ذرات عبوری از فیلتر، به دلیل رابطه آن با میزان عبور میکروارگانیسم‌هایی مثل ژیا‌ردیا و کریپتوسپوریدیوم اهمیت بیشتری یافته است. همچنین در مبحث مدیریت تصفیه‌خانه‌ها به‌منظور تعیین میزان لجن تولیدی، علاوه بر مقدار مواد منعقد کننده و کمک منعقد کننده مصرفی، مقدار مواد معلق آب خام نیز می‌بایستی برآورد گردد.

امروزه منعقد کننده‌هایی که عمدتاً دارای سولفات آلومینیوم (آلوار) و کلرید فریک هستند، بیشترین کاربرد را در حذف کدورت از آب و پساب دارند. محدودیت‌های استفاده از نمک آلوم، آلومینیوم باقیمانده و مشکوک بودن ارتباط بیماری آلزایمر با آن است. همچنین استفاده از کلرید فریک در حذف کدورت با ایجاد رنگ در آب همراه است که بر روی اجسام، لکه زرد متمایل به قرمز قهوه‌ای ایجاد می‌کند و اگر مقدار آن در آب بیشتر از یک

به صورت زیر نام گذاری می کنیم.

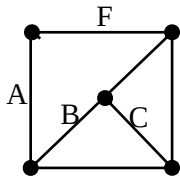
- ۲- پاره خط A و C هیچ نقطه مشترکی ندارند و طبق شرط چهارم مسئله A مورب نیست.
 ۳- پاره خط F فقط با سه پاره خط نقطه مشترک دارد یعنی F، ۱، ۴ و ۶ می تواند باشد.
 ۴- پاره خط B با دوپاره خط عمودی نقطه مشترک دارد بنابراین B می تواند ۱، ۵ و ۲ باشد.
 از آنجایی که پاره خط های ۱ و ۲ و ۵ نقطه مشترک دارند بنابراین A نمی تواند در این پاره خط ها قرار بگیرند. باید ۳ و ۴ باشد از طرفی A مورب نیست بنابراین پاره خط ۳، A است.

۲- اگر پاره خط افقی بالا F باشد از پنج پاره خط دیگر نام چند تایشان به طور قطع مشخص می شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ صحیح است.

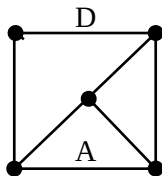
اگر F یکی از پاره خط های غیر مورب باشد بنابراین A و D و E پاره خط های غیر مورب دیگر هستند و از آنجایی که B، ۱، ۵ و ۲ می باشد پس در پاره خط ۲ قرار می گیرد.



C نمی تواند یکی از پاره خط های غیر مورب باشد پس C در پاره خط ۴ قرار می گیرد و از طرفی A و C نقطه مشترکی ندارند. پس A در پاره خط ۶ قرار می گیرد. اما E و D می توانند هم در پاره خط ۳ و هم در پاره خط ۵ قرار بگیرند. بنابراین در هر دو حالت به غیر از F تنها ۳ پاره خط دیگر A، B و C جای ثابت و مشخص دارند.

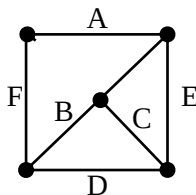
۳- اگر A و D دو پاره خط افقی باشند پاره خط های C، E به ترتیب با چند پاره خط نقطه مشترک دارند؟

- (۱) ۳ و ۵ (۲) ۴ و ۴ (۳) ۴ و ۳ (۴) ۳ و ۴



پاسخ: گزینه ۴ صحیح است.

دو حالت زیر برای A و D وجود دارد:



حالت اول اتفاق نمی افتد زیرا در حالت ۱ تمامی پاره خط ها با A نقطه مشترک دارند درحالی که C پاره خطی است که با A نقطه مشترکی ندارد بنابراین حالت ۲ را بررسی می کنیم.

تنها پاره خطی که با A نقطه مشترک ندارد پاره خط ۴ است پس C در پاره خط ۴ قرار می گیرد B تنها در پاره خط ۲ قرار می گیرد. از طرفی F با سه پاره خط باید نقطه مشترک داشته باشد و در این صورت در پاره خط ۶ قرار می گیرد و تنها پاره خطی که E در آن قرار می گیرد پاره خط ۳ است. بنابراین C با سه پاره خط و E با ۴ پاره خط نقطه مشترک دارد.

۵- اگر نقطه اشتراک پاره خط های C، D در نقطه پایین سمت چپ باشد E با چند پاره خط به طور قطع

در تماس است؟

- (۱) چنین حالتی امکان پذیر نیست. (۲) نمی توان تعیین کرد.

بستر استفاده می‌شود. استفاده از سولفات آلومینیم در بستر، افزایش وزن و ضریب تبدیل بهتری را به دلیل کاهش سطح آمونیاک تولیدی در طیور ممکن ساخته است. تحقیقات نشان می‌دهد بیشتر ترکیبات اسیدی همچون رس اسیدی شده و سولفات آلومینیم می‌توانند در مقایسه با شاهد، سبب کاهش سطوح آمونیاک سالن تا ۳۰ روزگی و در نتیجه بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی گردیده و میزان وقوع و شدت جراحات مربوط به کف پا و سوختگی بر روی سینه در اثر تماس با گاز آمونیاک بستر را کاهش دهند. ژئولیت از دیگر موادی است که می‌تواند موجب بهبود کیفیت بستر شود. چنین به نظر می‌رسد که مواردی همچون ژئولیت، کلینوپتیلولیت و پیت، تمایلی برای جذب آمونیاک فرار از خود نشان می‌دهند. همچنین وجود ژئولیت در بستر می‌تواند رطوبت آن را کاهش داده و در نتیجه با بهبود شرایط، از رشد میکروارگانیسم‌های تولیدکننده آمونیاک در بستر جلوگیری کند. به‌طور کلی، رطوبت یکی از عوامل تأثیرگذار بر رشد میکروارگانیسم‌ها در بستر است.

۱- کدام مورد، می‌تواند موضوع پاراگراف قبل از متن فوق باشد؟

(۱) چالش‌های مدیریت بستر در مرغداری‌ها

(۲) انواع مختلف بستر سالن‌های مرغداری

(۳) تعویض بستر در سالن‌های مرغداری

(۴) تأثیر عوامل مختلف بر سلامتی و عملکرد پرندگان پرورشی

۲- نویسنده به‌طور ضمنی اشاره می‌کند که اگر سالن‌های مرغداری بخواهند چندین بار از یک بستر استفاده نمایند،

(۱) بهتر است قبل از اقدام به انجام این کار، از تأثیرات آن بر سلامت طیور آگاه شوند.

(۲) بهتر است مدت استفاده از بستر را برای هر گله، به کوتاه‌ترین زمان ممکن کاهش دهند

(۳) با این کار، احتمال ابتلای طیور به بیماری‌های خاص را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهند

(۴) باید از امکان تأمین مواد بستر از منابع تأییدشده، اطمینان حاصل نمایند

۳- بر اساس متن، کدام مورد، روش مناسبی برای فرآوری بستر در سالن‌های مرغداری است؟

(۱) متمرکز کردن گاز آمونیاک متصاعدشده در نزدیکی سطح زمین

(۲) استفاده از افزودنی‌های شیمیایی دارای آمونیاک

(۳) ثابت نگه داشتن میزان رطوبت و اسیدیته بستر

(۴) افزودن مواد اسیدی به بستر

۴- کدام مورد درباره رطوبت موجود در بستر را می‌توان از متن، نتیجه گرفت؟

(۱) با افزودن اندکی آمونیاک به مواد شیمیایی مورد استفاده در مرغداری‌ها، می‌توان رطوبت بستر را کاهش و کیفیت آن را افزایش داد.

(۲) کاهش میزان رطوبت موجود در بستر موجب کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌های تولیدکننده آمونیاک می‌شود.

(۳) با کشت برخی میکروارگانیسم‌ها در بستر، می‌توان میزان رطوبت آن را در سطح مطلوب ثابت نگاه داشت.

(۴) افزایش رطوبت، تأثیر منفی بر کیفیت بستر و عملکرد میکروارگانیسم‌های موجود در آن دارد.