

« بسمه تعالی »



دفترچه شماره ۲

آزمون استخدامی

مقطع : کارشناسی

آزمون تخصصی

مهندسی صنایع

(گرایشهای تولید صنعتی / تحلیل سیستمها / تکنولوژی صنعتی)

شماره داوطلبی :

نام و نام خانوادگی : *ر*

مدت پاسخگوئی : ۱۲۵ دقیقه

تعداد سؤالات : ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی آزمون تخصصی (تعداد و شماره سؤالات)

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	کنترل کیفیت	۱۴	۵۱	۶۴
۲	برنامه ریزی تعمیرات و نگهداری	۱۴	۶۵	۷۸
۳	اقتصاد مهندسی	۱۴	۷۹	۹۲
۴	ارزیابی کار و زمان	۱۴	۹۳	۱۰۶
۵	اصول مدیریت و سازماندهی	۱۴	۱۰۷	۱۲۰
۶	آشنایی با مدیریت و کنترل پروژه	۱۴	۱۲۱	۱۳۴
۷	تحقیق در عملیات	۸	۱۳۵	۱۴۲
۸	آمار و احتمالات	۸	۱۴۳	۱۵۰

دوازدهم خرداد ماه سال ۱۳۸۵

آموزش و تجهیز نیروی انسانی شرکت ملی گاز ایران

« سوالات مهندسی صنایع - مقطع کارشناسی (گرایش تولید صنعتی/ تحلیل سیستم‌ها/ تکنولوژی صنعتی) »

۵۱- در چه هنگامی نیاز به کنترل کیفیت می‌باشد؟

- (۱) در اصلاح فرآیندی که خارج از کنترل باشد
- (۲) نمونه‌گیری نیاز باشد
- (۳) سرعت تولید
- (۴) هیچکدام

۵۲- منظور از SPC چیست؟

- (۱) نرم‌افزار کنترل کیفیت
- (۲) کنترل فرآیند آماری
- (۳) کنترل فرآیندهای تولیدی
- (۴) هیچکدام

۵۳- در کنترل آماری منظور از UCL چیست؟

- (۱) حد کنترل پائینی
- (۲) حد کنترل بالایی
- (۳) حد متوسط کنترل
- (۴) هیچکدام

۵۴- از چه نمودار کنترلی برای متغیرها استفاده می‌شود؟

- (۱) نمودار C
- (۲) نمودار P
- (۳) نمودار \bar{X} و R
- (۴) هیچکدام

۵۵- از چه نوع نمودار کنترلی برای وصفی‌ها که برحسب تطبیق و یا عدم تطبیق بیان می‌شوند در کنترل کیفیت استفاده می‌شود؟

- (۱) نمودار P و C
- (۲) نمودار \bar{X}
- (۳) نمودار \bar{R}
- (۴) هیچکدام

۵۶- اگر تعداد $\bar{P} = 0.022$ و انحراف از معیار $S_{\bar{p}} = 0.01467$ در نظر گرفته شود حدود کنترل در نمودار P برابر است با:

- (۱) $UCL = 0.25$
- (۲) $UCL = 0.65$
- (۳) $LCL = 0.1$
- (۴) $LCL = 0.2$

- (۱) نرمال
- (۲) پواسون
- (۳) منفی نمائی
- (۴) هیچکدام

۵۷- نمودار C براساس چه نوع توزیع احتمالی قرار دارد؟

- (۱) نرمال
- (۲) پواسون
- (۳) منفی نمائی
- (۴) هیچکدام

۵۸- تعریف زیر مربوط به مشخصات چه نوع نمودار کنترلی است؟

« این نمودار برای کنترل تعداد کل عیوب هر واحد محصول زمانی که حجم نمونه ثابت باشد مورد استفاده قرار

می‌گیرد»

- (۱) نمودار \bar{X}
- (۲) نمودار C
- (۳) نمودار \bar{R}
- (۴) هیچکدام

۵۹- تعداد شکستهای یک ماشین در طول یک دوره ۲۵ روزه معادل ۴۵ می‌باشد. حدود بالای کنترلی در نمودار C

چقدر است؟

- (۱) $4/25$
- (۲) $2/25$
- (۳) $5/82$
- (۴) هیچکدام

۶۰- ریسک تولیدکننده عبارتست از:

- (۱) احتمال رد یک محموله با کیفیت خوب
(۲) احتمال قبول یک محموله با کیفیت بد
(۳) احتمال قبول یک محموله با کیفیت خوب
(۴) هیچکدام

۶۱- ریسک مصرفکننده عبارتست از:

- (۱) احتمال پذیرش یک محموله با کیفیت خوب
(۲) احتمال پذیرش یک محموله با کیفیت ضعیف
(۳) احتمال رد یک محموله با کیفیت خوب
(۴) هیچکدام

۶۲- در یک فرآیند تولیدی، ۳۰ نمونه ۸ تایی انتخاب شده است و نتایج زیر ثبت گردیده است:

$$\bar{X} = 28/5 \quad \bar{R} = 1/6 \quad \text{حد در کنترل نمودار } R \text{ چقدر است؟}$$

$$UCL = 3/6 \quad (1) \quad UCL = 2/97 \quad (2)$$

$$LCL = 2/56 \quad (3) \quad LCL = 0/22 \quad (4)$$

(۱) اطلاعات کافی نیست

۶۳- در طول چند هفته گذشته ۲۰ نمونه ۵۰ تایی از یک محصول جهت آزمایش انتخاب شده است که ۳۸ بسته تطابق

لازم با مشخصات تولیدکننده را نداشته است. حدود کنترل نمودار P را محاسبه کنید.

$$UCL = 0/36 \quad (1) \quad UCL = 0/45 \quad (2)$$

$$LCL = -0/25 \quad (3) \quad LCL = -2/25 \quad (4)$$

(۱) هیچکدام

۶۴- کدام یک از مشخصات زیر وصفی تلقی می‌شود؟

- (۱) زمان انتظار برای خدمات
(۲) درصد حمل و نقل‌های به موقع
(۳) هزینه تغییرات مهندسی
(۴) هیچکدام

۶۵- منظور از TPM چیست؟

- (۱) مجموع هزینه‌های نگهداری
(۲) نگهداری جامع بهره‌ور
(۳) نگهداری پیشگیری
(۴) هیچکدام

۶۶- در یک ماشین که از سه قسمت A، B و C تشکیل شده است اگر قابلیت اطمینان هر جزء به ترتیب ۰/۹۵، ۰/۹۸ و

۰/۹ باشد در این صورت قابلیت اطمینان این ماشین در صورتیکه اجزاء به صورت سری قرار گیرند برابر است با:

$$0/96 \quad (1) \quad 0/85 \quad (2) \quad 0/65 \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

۶۷- اگر یک ماشین در هر ۱۰۰۰ ساعتی یک بار خراب شود در صورتیکه توزیع خرابی این ماشین از توزیع منفی نمائی

تبعیت کند در این صورت MTBF این ماشین چقدر است؟

$$1/25 \text{ ساعت} \quad (1) \quad 0/01 \text{ ساعت} \quad (2) \quad 1000 \text{ ساعت} \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

۶۸- با توجه به اطلاعات مسئله قبل احتمال خرابی این ماشین پس از ۱۰۰ ساعت چقدر است؟

$$1 - e^{-0/1} \quad (1) \quad e^{-0/001} \quad (2) \quad 1 - e^{-0/001} \quad (3) \quad \text{هیچکدام} \quad (4)$$

۶۹- «از کارافتادگی زودرس» در چه زمانی اتفاق می افتد؟

- (۱) در حین عمر اقتصادی
(۲) بعد از عمر اقتصادی دستگاه
(۳) در شروع کار دستگاه نو
(۴) هیچکدام

۷۰- منظور از «Critical Equipment» تجهیزات حساس چیست؟

- (۱) از کارافتادگی آنها باعث از کارافتادگی سیستم نمی گردد
(۲) از کارافتادگی آنها باعث از کارافتادگی سیستم می گردد
(۳) نگهداری آنها مهم نیست
(۴) هیچکدام

۷۱- منظور از MTBF چیست؟

- (۱) حداقل زمان از کارافتادگی
(۲) حداکثر زمان از کارافتادگی
(۳) زمان متوسط بین خرابی
(۴) هیچکدام

۷۲- نرخ از کارافتادگی کدام یک از توزیع های زیر افزایشی است؟

- (۱) منفی نمائی
(۲) نمائی
(۳) یکنواخت
(۴) نرمال

۷۳- در چه حالتی مدل های تعویض را می توان استفاده نمود؟

- (۱) تعداد خرابی در زمان پیشگیری کمتر از یک باشد
(۲) تعداد خرابی در زمان پیشگیری بیشتر از یک باشد
(۳) تعداد خرابی دستگاه ثابت باشد
(۴) هیچکدام

۷۴- در مدل سیاست تعویض گروهی آیا تعویض انفرادی هم منظور می گردد؟

- (۱) نه
(۲) به دلخواه می توان انجام داد
(۳) بله
(۴) هیچکدام

۷۵- در کدام یک از محصولات زیر خرابی زودرس روی منحنی عمر آنها نشان داده نمی شود؟

- (۱) محصولات حساس و دارای ضریب ایمنی بالا
(۲) محصولات غیر حساس و دارای ضریب ایمنی پائین
(۳) محصولات فصلی
(۴) هیچکدام

۷۶- در کدام یک از حالات زیر تعویض پیشگیری انجام می پذیرد؟

- (۱) هزینه تعویض پیشگیری > هزینه تعویض خرابی
(۲) هزینه تعویض پیشگیری < هزینه تعویض خرابی
(۳) هزینه تعویض پیشگیری = هزینه تعویض خرابی
(۴) هیچکدام

۷۷- توزیع از کارافتادگی یک سیستم تهویه $F(t) = 0.1 e^{-0.1t}$ تبعیت می کند MTBF این سیستم چقدر است؟

- (۱) ۱۰۰ ساعت
(۲) ۱۰ ساعت
(۳) ۱ ساعت
(۴) هیچکدام

۷۸- باتوجه به اطلاعات مسئله قبل احتمال آنکه این دستگاه ۱۰۰۰ ساعت کار کند چقدر است؟

- (۱) e^{-1000}
(۲) $2/2 \times 10^{-3}$
(۳) e^{-100}
(۴) هیچکدام

۷۹- سه پروژه A، B و C که هر یک دارای نرخ داخلی ۲۰، ۲۵ و ۲۸ درصد می باشند مورد نظر می باشند در صورتیکه هر یک از پروژه ها ناسازگار باشند آیا می توان به طور قطعی پروژه برتر را تعیین نمود؟ در این صورت کدام پروژه ارجح است؟

(۱) خیر (۲) بله و C (۳) بله و A (۴) هیچکدام

۸۰- اگر در مسئله بالا پروژه ها مستقل باشند کدام پروژه ارجح است؟

(۱) A (۲) C (۳) B (۴) هیچکدام

۸۱- اگر یک سرمایه گذاری تا بی نهایت هر سال یک میلیون تومان درآمد داشته باشد در این صورت CC آن چقدر می گردد؟ (نرخ برگشت را ۱۰ درصد در سال در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۰۰۰۰ تومان (۲) ۱۰۰۰۰۰ تومان (۳) ۱۵۰۰۰ تومان (۴) هیچکدام

۸۲- اگر هر سال در یک حساب بانکی ۱۰۰۰ تومان پس انداز کنیم چه مدت طول می کشد تا این مبلغ به ۲۰۰۰۰ تومان برسد، نرخ برگشت را ۶ درصد در نظر بگیرید.

(۱) ۸ سال (۲) ۲۰ سال (۳) ۱۴ سال (۴) هیچکدام

۸۳- در آنالیز پروژه های دولتی از کدام روش بیشتر استفاده می شود؟

(۱) $\frac{B}{C}$ (۲) NPW (۳) AEX (۴) نرخ برگشت

۸۴- در آنالیز منافع به هزینه منظور از منافع چیست؟

(۱) کاهش در هزینه استفاده کننده (۲) کاهش در درآمد استفاده کننده
(۳) افزایش هزینه های استفاده کننده (۴) کاهش در منافع منهای کاهش در هزینه ها

۸۵- ۲ پروژه A و B با سرمایه گذاری ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ مورد نظر است. منافع سالیانه A و B به ترتیب ۲۰۰ و ۴۰۰ ارزیابی می گردد. اگر عمر پروژه ها بی نهایت باشد و A و B ناسازگار باشند کدام پروژه را بایستی انتخاب کرد. $MARR = 10\%$

(۱) A انتخاب می شود (۲) $A = B$ است (۳) B انتخاب می شود (۴) هیچکدام

۸۶- منظور از MARR:

(۱) حداکثر نرخ برگشت قابل قبول (۲) متوسط نرخ برگشت (۳) حداقل نرخ برگشت قابل قبول (۴) هیچکدام

۸۷- یک سرمایه گذاری ۱۰۰ میلیون تومانی به مدت ۱۰ سال ارزش اسقاطی ۲۰ میلیون تومان دارد. اگر از روش نزولی دابل استفاده شود میزان استهلاک سال اول چقدر است؟

(۱) ۱۸ میلیون (۲) ۲۰ میلیون (۳) ۱۵ میلیون (۴) هیچکدام

۸۸- باتوجه به مسئله قبل ارزش باقیمانده دارائی پس از ۲ سال چقدر می گردد؟

(۱) ۶۴ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴) هیچکدام

۸۹- از میان مدلهای استهلاک ذکر شده کدام یک از آنها هزینه های استهلاک هر سال از سال قبل کمتر است؟

(۱) خطی (۲) دابل (۳) ۱۵۰٪ (۴) هیچکدام

۹۰- کدام یک از روابط زیر در مورد درآمد قابل مالیات شرکت صحیح است؟

- (۱) هزینه‌های دیگر - هزینه‌های استهلاک + درآمد ناخالص = درآمد قابل مالیات
(۲) هزینه‌های دیگر - هزینه‌های استهلاک - درآمد ناخالص = درآمد قابل مالیات
(۳) هزینه‌های دیگر + هزینه‌های استهلاک - درآمد ناخالص = درآمد قابل مالیات
(۴) هیچکدام

۹۱- مقدار مالیات چگونه محاسبه می‌گردد؟

- (۱) نرخ مالیات (هزینه‌های دیگر + هزینه‌های استهلاک)
(۲) نرخ مالیات × مالیات بر درآمد
(۳) نرخ مالیات × فروش ناخالص
(۴) نرخ مالیات × درآمد قابل مالیات

۹۲- در محاسبه نرخ مؤثر پیوسته کدام رابطه صحیح‌تر است؟

- (۱) $e^T - 1$ (۲) e^{T-1} (۳) e^T (۴) هیچکدام

۹۳- اگر در یک عملیات مونتاژ ۵ درصد زمان مجاز مشخص، ۵ درصد زمان مجاز خستگی و ۱۰ درصد تأخیر مجاز و زمان نرمال آن ۰/۵۵ در نظر گرفته شود و ضریب مجاز را برابر با ۲۰ درصد در نظر بگیریم زمان استاندارد برابر است با:

- (۱) ۰/۶۶ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲۵۵ (۴) هیچکدام

۹۴- زمان نرمال هر عامل از نرخ عملکرد در متوسط زمان هر عامل بدست می‌آید؟

- (۱) تفریق (۲) ضرب (۳) تقسیم (۴) هیچکدام

۹۵- به جای نقطه چین کلمه مناسب بگذارید. (..... + ۱) زمان نرمال = زمان استاندارد.

- (۱) ضریب عملکرد (۲) بهره‌وری (۳) ضریب مجاز (۴) هیچکدام

۹۶- حرکت‌سنجی چیست؟

- (۱) علم مطالعه حرکات در کار است
(۲) علم مطالعه زمان‌سنجی است
(۳) علم ارتباط زمان‌سنجی و عملکرد کار می‌باشد
(۴) هیچکدام

۹۷- یکی از اهداف علم حرکت‌سنجی:

- (۱) حذف حرکات زائد
(۲) تلفیق عملیات در صورت امکان
(۳) کاهش خستگی
(۴) همه آنها

۹۸- یکی دیگر از اهداف علم حرکت‌سنجی:

- (۱) راه‌اندازی سریع کارمان
(۲) پیدا کردن زمان استاندارد
(۳) بهبود طراحی ابزار و تجهیزات
(۴) هیچکدام

۹۹- منظور از تربلیک (Therbligs) چیست؟

- (۱) شکستن اجزاء کار به صورت فعالیت‌هایی که می‌توان آنها را حذف کرد
(۲) شکستن کار به اجزاء «دقیقه‌ای» و تحلیل روی آنها جهت حذف، تلفیق، جابجایی است
(۳) جابجایی اجزاء کار جهت محاسبه زمان استاندارد
(۴) هیچکدام

۱۰۰- در طراحی کار کدامیک از اجزاء زیر در شرایط کاری مهم‌تر می‌باشند؟

- (۱) صدا (۲) نور (۳) حرارت (۴) رنگ

۱۰۱- Simo چارت چیست؟

- (۱) برای مطالعه همزمان حرکات به کار می‌رود
- (۲) برای مطالعه زمان هدر رفته به کار می‌رود
- (۳) برای اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان به کار می‌رود
- (۴) هیچکدام

۱۰۲- در طراحی محیط کاری کدام یک از رنگ‌های بکار گرفته قابلیت رؤیت بالا دارند؟

- (۱) آبی
- (۲) سبز
- (۳) قرمز
- (۴) هیچکدام

۱۰۳- به نظر شما مقدار صدای بین ۱۶۰ - ۱۴۰ دسیبل چه نوع صدایی است؟

- (۱) ترافیک خیابان
- (۲) صدای یک جت در موقع بلندشدن
- (۳) پرواز یک هواپیما
- (۴) عملیات ماشین کاری

۱۰۴- ضریب مجاز را برای حالتی که مقدار $\text{allowance} = 20\%$ زمان کار است محاسبه کنید.

- (۱) ۱/۲
- (۲) ۱/۲۵
- (۳) ۱/۱۲۵
- (۴) هیچکدام

۱۰۵- منظور از MTM چیست؟

- (۱) جداولی است برای اندازه‌گیری اجزاء زمانهای هدر رفته بکار می‌رود
- (۲) جداولی است که براساس اجزاء حرکات و زمانهای آنها تنظیم شده است
- (۳) روشی است که حرکات را اندازه‌گیری می‌کنند
- (۴) هیچکدام

۱۰۶- منظور از TMU چیست؟

- (۱) مقیاس اندازه‌گیری صدا است
- (۲) مقیاس اندازه‌گیری مقدار شدت نور است
- (۳) مقیاس اندازه‌گیری اجزاء زمان‌سنجی است
- (۴) هیچکدام

۱۰۷- از ویژگیهای بروکرایی محسوب نمی‌شود.

- (۱) ارتباطات انسانی و باز
- (۲) جدائی پست‌ها و صاحبان سازمان
- (۳) سلسله مراتب
- (۴) کارکنان فنی واجد شرایط

۱۰۸- در مورد بروکرایی ماشینی کدام گزاره صحیح نیست؟

- (۱) عملیات کاملاً تکراری و مطابق قوانین است
- (۲) در استاندارد کردن عملیات از زمان‌سنجی و حرکت‌سنجی استفاده نمی‌شود
- (۳) کارکنان در صورت مواجه شدن با مسأله‌ای ناآشنا، از حل آن باز می‌مانند
- (۴) با استفاده از نیروی انسانی فاقد تحصیلات عالی می‌توان وظایف سازمانی را انجام داد

۱۰۹- از عوامل مؤثر در ایجاد ارتباط شفاهی محسوب می‌شود؟

- (۱) صحبت یکنواخت مؤثرتر است
- (۲) تکرار مطالب موجب درک بهتر می‌گردد
- (۳) استفاده از لغات و کلمات اغراق‌آمیز توصیه می‌شود
- (۴) فراهم آوردن امکان پاسخگویی برای مخاطب

۱۱۰- از مزایای کنترل در مدیریت محسوب می‌شود.

- (۱) جلوگیری از بحران
- (۲) اجرای فعالیتها طبق برنامه مشخص شده
- (۳) ممانعت از اثرات محیطی
- (۴) همه موارد فوق

۱۱۱- آنتروپی عبارت است از:

- (۱) رویه‌ای نظام مند که طبق آن سیستم به سمت تعالی می‌رود
- (۲) جذب انرژی به منظور حمایت از بقای سازمان
- (۳) قانونی جهان شمول که طبق آن تمام نظامهای طبیعی به سمت زوال می‌روند
- (۴) یک مفهوم اجتماعی به معنای احتمال بقای سازمان

۱۱۲- هم پایانی (Equifinality) کدام است؟

- (۱) همه سیستمها به پایان مشابهی می‌رسند
- (۲) برای رسیدن به نتیجه واحد تنها یک راه وجود دارد
- (۳) برای نیل به هدف لزوماً بایستی یک روش که بهترین است وجود داشته باشد
- (۴) همه سیستمها در پایان به تعالی خواهند رسید

۱۱۳- از نظر برنز و استاکر کدام گزینه در مورد سازمان مکانیکی صحیح است؟

- (۱) محیط خارج از سیستم بر آن تأثیر دارد
- (۲) محیط خارج از سیستم بر آن تأثیری ندارد
- (۳) تغییرات محیطی در کنترل سازمان است
- (۴) محیط قابل پیش‌بینی نیست

۱۱۴- کدام گزاره صحیح است؟

- (۱) سازمانهای مکانیکی از مشکل هماهنگی با محیط برخوردار هستند
- (۲) هر چقدر سازمانها از مکانیکی به سمت پویا تغییر کنند مشکل‌تر می‌توانند خود را با محیط هماهنگ کنند
- (۳) تقلید از سامانهای موفق و دایر کردن بخش ضربه‌گیری روشهای مورد استفاده سازمانهای مکانیکی برای غلبه بر مشکل هماهنگی می‌باشد
- (۴) گزینه ۱ و ۳

۱۱۵- در مورد تامپسون (نظریه پرداز تفکر اقتضائی) کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) سازمانهای دارای مشکلات تکنولوژیکی و محیطی مشابه از رفتارهای متفاوتی برخوردار هستند
- (۲) مدیران نبایستی در انتخاب تکنولوژی، متکی بر محیط باشند چرا که محیط متغیر است
- (۳) تکنولوژی مورد استفاده در انتخاب استراتژی برای کاهش درجه ناطمینانی محیطی، تعیین‌کننده ساختار است
- (۴) ساختارهای مکانیکی دارای درجه بالایی از پیچیدگی و رسمیت هستند

۱۱۶- سازمانهای کاوشگر سازمانهایی هستند که:

- (۱) در جستجوی امکانات تازه بوده و به سمت تولید محصولات پایدار می‌روند
- (۲) تلاش می‌کنند مانع از نفوذ رقبا به مرز آنها شوند
- (۳) فلسفه رشد و ارائه محصولات جدید برای آنها مسأله اساسی محسوب نمی‌شود
- (۴) با داشتن بخش قوی تحقیق و توسعه در پی یافتن فرصت مناسب در بازار هستند

۱۱۷- در مورد کارائی کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) توانائی استفاده از حداقل منابع در جریان نیل به اهداف سازمان
- (۲) میزان توانائی سازمان در دستیابی به اهداف
- (۳) سازمان اثربخش حتماً کارآمد هم می‌باشد
- (۴) کارآیی یا راندمان نسبت داده به ستاده می‌باشد

۱۱۸- استراتژی چیست؟

- (۱) فرآیند تعیین اهداف و انتخاب وسایل و راههای نیل به آن
- (۲) برنامه جامعی است به منظور تعیین و تشخیص نقاط قوت و ضعف سازمان
- (۳) برنامه‌ای است برای تعیین اهداف سازمان، پاسخگویی به محیط سازمان و ارائه راه‌حلها
- (۴) فرآیندی است که از طریق آن خط‌مشی‌ها و برنامه‌ها به مرحله عمل در می‌آیند.

۱۱۹- از بخشهای چهارگانه مدیریت استراتژیک محسوب نمی‌شود.

- (۱) بررسی محیط
- (۲) مطالعه و شناخت ساختار سازمانی
- (۳) تدوین استراتژی
- (۴) ارزیابی و کنترل

۱۲۰- استراتژی کسب و کار، استراتژی است که:

- (۱) بر روی بهبود موقعیت رقابتی یک شرکت یا یک بخش از محصول متمرکز است
- (۲) به دنبال رشد کمی و کیفی سازمان است
- (۳) در پاره‌ای از مواقع احساس می‌شود ثبات و دوری از تغییرات به نفع سازمان است
- (۴) به جای افزایش مزیت رقابتی به دنبال تحکیم وضع موجود است

۱۲۱- کدامیک از موارد زیر جزو ویژگیهای منشور پروژه نیست.

- (۱) منشور پروژه سندی است که در برگیرنده همان پروپزال (Proposal) پروژه ولی با اطلاعات تفصیلی‌تر است
- (۲) منشور پروژه باید به این سؤالات اساسی پاسخ دهد که چه کاری انجام می‌شود؟ برای چه کسی؟ در چه زمانی؟ و با چه هزینه‌ای؟
- (۳) نقش منفعت برای پروژه در منشور پروژه مشخص شود
- (۴) تعیین ویژگیها و مشخصات تحویل شدنی نهایی و همچنین محدودیتها در منشور پروژه الزامی نیست

۱۲۲- کدامیک از موارد زیر برای وزن‌دهی به فعالیتها مناسبتر است؟

- (۱) هزینه هر فعالیت
- (۲) حجم کار برحسب نفر- زمان به کار رفته برای انجام فعالیت
- (۳) زمان فعالیت
- (۴) یک یا ترکیبی از معیارهای فوق باتوجه به ماهیت پروژه

۱۲۳- کدامیک از جملات زیر درست نیست؟

- (۱) در منحنی S که برای تعیین درصد پیشرفت پروژه بکار می‌رود، نمی‌توان از مقادیر حجم کار انجام شده برای درصد پیشرفت پروژه استفاده کرد
- (۲) امروزه متداول‌ترین روش وزن‌دهی به فعالیتها یک پروژه به وسیله هزینه آنها صورت می‌گیرد
- (۳) بهتر است برای وزن‌دهی به فعالیتها از نمودار WBS نیز استفاده شود
- (۴) در تکنیک Earned Value که توسط ارتش آمریکا بوجود آمد، هزینه فعالیت به عنوان وزن آن در نظر گرفته می‌شود.

۱۲۴- اگر شبکه‌ای دارای مسیر بحرانی یکتا بوده و زمان اتمام پروژه ۴۰ روز باشد، آنگاه:

- (۱) با تکمیل شدن نیمی از فعالیتهای بحرانی ۵۰٪ پروژه به اتمام رسیده است
- (۲) با طی شدن ۲۰ روز از مسیر بحرانی ۵۰٪ پروژه به اتمام رسیده است
- (۳) با طی شدن ۲۰ روز از مسیر بحرانی و تکمیل نیمی از فعالیتهای بحرانی، ۵۰٪ پروژه به اتمام رسیده است.
- (۴) بدون در نظر گرفتن وضعیت تمامی فعالیتهای (بحرانی و غیربحرانی) نمی‌توان در مورد درصد پیشرفت پروژه قضاوت کرد.

۱۲۵- اتفاقات غیرمنتظره و غیر قابل پیش‌بینی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و ... در برآورد زمان فعالیتها:

- (۱) در نظر گرفته نمی‌شوند و این نقطه ضعف بزرگ برنامه‌ریزی پروژه است
- (۲) در نظر گرفته نمی‌شود زیرا اگر اتفاق بیفتند به سادگی می‌توان اطلاعات مربوطه را به هنگام کرد
- (۳) در نظر گرفته می‌شوند زیرا همه چیز باید به دقت برنامه‌ریزی شود
- (۴) باید در نظر گرفته شوند زیرا هر پدیده‌ای در زمان پروژه تأثیر می‌گذارد

۱۲۶- اگر زمان فعالیت با تعداد ۵ کارگر ۳ روز پیش‌بینی شود، هنگام برآورد زمان این فعالیت:

- (۱) دیگر به نیاز احتمالی سایر فعالیتها به این ۵ کارگر توجه نمی‌کنیم و برآورد زمان و منابع را مستقل از سایر فعالیتها انجام می‌دهیم.
- (۲) باید نیاز احتمالی سایر فعالیتها به این ۵ کارگر را نیز در نظر گرفت، سپس در برآورد زمان تجدیدنظر نمود
- (۳) اگر سایر فعالیتها نیز به این ۵ کارگر نیاز داشته باشند حتماً باید فعالیت قطع شود، در نتیجه برآورد زمان آن طولانی‌تر پیش‌بینی می‌شود
- (۴) اگر سایر فعالیتها نیز به این ۵ کارگر نیاز داشته باشند اختلال ایجاد می‌شود و نمی‌توان این وضعیت را برنامه‌ریزی نمود.

۱۲۷- حالت فشرده یا ضربتی انجام فعالیت حالتی است که:

- (۱) کمترین زمان را در بین روشهای معقول انجام فعالیت دارد، یعنی با صرف هزینه اضافی نمی‌توان زمان را کاهش داد
- (۲) کمترین زمان را در بین روشهای معقول انجام فعالیت دارد، ولی با کاهش زمان از این حد هزینه زیاده‌تر افزایش می‌یابد
- (۳) کمترین هزینه را دارد، یعنی با افزایش زمان، هزینه افزایش می‌یابد
- (۴) کمترین هزینه را دارد یعنی با کاهش زمان، هزینه کاهش می‌یابد

۱۲۸- برای انجام فعالیت در حالت ضربتی کدام راه مناسب نیست؟

- (۱) افزایش تعداد منابع انجام‌دهنده فعالیت
- (۲) تغییر روش انجام فعالیت
- (۳) صرف هزینه بیشتر
- (۴) کاهش همزمان کیفیت و زمان اجرای فعالیت

۱۲۹- در چه مواقعی موازنه هزینه- زمان لازم می‌شود؟

- (۱) وقتی که از زمان محاسبه شده اتمام پروژه ناراضی باشیم و بخواهیم آن را کاهش دهیم
- (۲) وقتی که بخواهیم زمان بهینه اتمام پروژه را بدست آوریم
- (۳) وقتی که تعداد منابع انجام دهنده پروژه در یک مقطع زمانی زیاد باشد و بخواهیم آن را کاهش دهیم
- (۴) موارد ۱ و ۲ فوق

۱۳۰- منظور از هزینه‌های غیرمستقیم پروژه چه هزینه‌هایی است و ماهیت آنها نسبت به زمان چگونه است؟

- (۱) هزینه‌هایی چون جریمه دیرکرد کار، هزینه فرصتهای از دست رفته، اجاره محل، بیمه و ... که با افزایش زمان پروژه کاهش می‌یابند
- (۲) هزینه‌هایی چون جریمه دیرکرد کار، هزینه فرصتهای از دست رفته، اجاره محل، بیمه و ... که با افزایش زمان پروژه افزایش می‌یابند.
- (۳) هزینه‌هایی که برای کل پروژه مطرح هستند نه تک تک فعالیتها
- (۴) موارد ۲ و ۳

۱۳۱- اگر زمان کلیه فعالیتها برحسب روز باشد برای کاهش زمان پروژه به مدت یک روز:

- (۱) کافی است زمان کلیه فعالیتهای بحرانی هر کدام یک روز کاهش یابند
- (۲) زمان کلیه فعالیتها باید هر کدام یک روز کاهش یابند
- (۳) لازم نیست زمان کلیه فعالیتها کاهش یابند
- (۴) کافی است زمان فعالیتهای غیربحرانی که دارای هزینه کمتری هستند کاهش یابند

۱۳۲- کدامیک از موارد زیر برای کاهش زمان پروژه هزینه‌زا نیست؟

- (۱) بازبینی روابط وابستگی
- (۲) افزایش منابع برخی فعالیتها
- (۳) موازنه هزینه- زمان
- (۴) موارد ۲ و ۳

۱۳۳- کدامیک از موارد زیر درست است؟

- (۱) هر فعالیت بسته به نیاز می‌تواند چندین بار در شبکه تکرار شود
- (۲) فعالیتهای پروژه نیز مانند خود پروژه باید غیرتکراری، موقتی و منحصر به فرد باشند
- (۳) فعالیتهای غیربحرانی می‌توانند تکرار شوند اما فعالیتهای بحرانی نمی‌توانند تکرار شوند
- (۴) هر فعالیت می‌تواند حداکثر ۲ بار در شبکه تکرار شود ولی نباید تکرار آن بلافاصله باشد

۱۳۴- برای تحلیل زمان تولید یک محصول و میزان ضایعات آن در خط تولید یک کارخانه کدامیک از تکنیکهای زیر را

پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) شبکه‌های برداری
- (۲) شبکه‌های پرت PERT
- (۳) شبکه‌های GERT
- (۴) شبکه‌های PN

۱۳۵- مسأله اولیه (P) و مسأله مزدوج آن به نام (D) مفروض است. اگر مسأله اولیه (P) را توسط الگوریتم سیمپلکس

مزدوج (Dual Simplex) حل کنیم، آنگاه:

- (۱) در هر یک از جداول سیمپلکس مزدوج مسأله P یک جواب قابل قبول برای مسأله P به دست می‌آید.
- (۲) فقط جدولی که در آن متغیرهای پایه مسأله P غیرمنفی هستند یک جواب قابل قبول برای مسأله D حاصل می‌شود
- (۳) هر یک از جداول سیمپلکس مزدوج مسأله P یک جواب قابل قبول برای مسأله D حاصل می‌کنند
- (۴) هر جدول سیمپلکس مزدوج مسأله P، مقداری به تابع هدف مسأله D می‌دهد که با مقدار تابع هدف حل مناظر آن در مسأله P متفاوت است.

۱۳۶- مدل برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است.

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 7x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + x_2 = 100 \\ & x_2 \leq 55 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 180 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

اگر محدودیت $x_1 + x_2 = 100$ به صورت $x_1 + x_2 \leq 100$ تبدیل شود، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است.

(۱) فضای جواب تغییر می‌کند و مقدار تابع هدف بهینه برابر 600 می‌شود.

(۲) فضای جواب تغییر نمی‌کند

(۳) فضای جواب تغییر نمی‌کند و مقدار تابع هدف بهینه هم تغییر نمی‌کند

(۴) فضای جواب تغییر می‌کند و مقدار تابع هدف بهینه برابر 630 می‌شود

۱۳۷- مدل برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است.

$$\begin{aligned} \text{Max } & x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 + x_5 + x_6 - x_7 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + x_2 - x_4 + 2x_6 - 2x_7 \leq 6 \\ & x_2 - x_4 + x_5 - 2x_6 + 2x_7 \leq 4 \\ & x_2 + x_3 + x_6 - x_7 \leq 2 \\ & x_2 - x_4 - x_6 + x_7 \leq 1 \end{aligned}$$

نقطه $x = (7, 0, \frac{5}{2}, 0, 3, 0, \frac{1}{2})$ داده شده است. $j=1$ تا 7 $x_j \geq 0$ کدام گزینه صحیح است؟

(۱) نقطه x داده شده بهینه است و حل مسأله مزدوج آن $v = (1, 1, 1, 0)$ است.

(۲) نقطه x داده شده بهینه است و حل مسأله مزدوج آن $v = (1, 1, 0, 1)$ است.

(۳) نقطه x داده شده بهینه نیست و حل متناظر مسأله مزدوج آن $v = (1, 1, 1, 0)$ است.

(۴) نقطه x داده شده بهینه نیست و حل متناظر مسأله مزدوج آن $v = (1, 1, 0, 1)$ است.

۱۳۸- مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است.

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= Cx \\ \text{s.t.} \quad & Ax = b \end{aligned}$$

اگر x^0 جواب دستگاه معادلات خطی $Ax = b$ بوده و $d \neq 0$ در معادله $Ax = 0$ صدق کند، و $cd \neq 0$ باشد، آنگاه:

(۱) مسأله جواب بهینه دارد $\text{Max } Z = -\infty$ (۲)

(۳) $\text{Max } Z = +\infty$ (۴) $\text{Max } Z = cd$

۱۳۹- مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است.

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= -2x_1 + 13x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 5x_5 + 5x_6 + 10x_7 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 - x_2 + 4x_4 - x_5 + x_6 - 4x_7 = 5 \\ & x_1 + 7x_4 - 2x_5 + 3x_6 - 3x_7 \geq -1 \end{aligned}$$

$$5x_2 + x_3 - x_4 + 2x_5 - x_6 - 2x_7 \leq 5$$

$$3x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 - x_7 = 2$$

$$x_j \geq 0 \quad j=1 \text{ تا } 7$$

نقطه داده شده $x = (6, 0, 1, 0, 1, 0, 0)$

(۱) یک نقطه اساسی بهینه است (۲) یک نقطه اساسی ولیکن غیربهینه است

(۳) یک جواب قابل قبول غیراساسی و بهینه است (۴) یک نقطه مرزی و غیربهینه است

۱۴۰- جدول نهایی مدل حمل و نقل زیر را در نظر بگیرید. درصد ورود متغیر غیراساسی x_{23} میزان تغییر در هزینه کل حمل و نقل معادل است با:

عرضه	۱	۲	۳	۴	مقصد	U_i
مبدأ	۱	۲	۳	۴	۱	۰
۱	۶	۹	۸	۱۳	۷۰۰	۰
۲	۱۲	۷	۱۰	۹	۴۰۰	-۴
۳	۷	۸	۱۱	۱۵	۶۰۰	۱
تقاضا	۳۰۰	۳۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۱۷۰۰	
V_j	۶	۷	۸	۱۳	۱۷۰۰	

(۲) افزایش ۳۶۰۰ واحد پول
(۴) کاهش ۳۶۰۰ واحد پول

(۱) افزایش ۲۴۰۰ واحد پول
(۳) کاهش ۲۴۰۰ واحد پول

۱۴۱- مسأله برنامه‌ریزی زیر مفروض است.

$$\text{Min } Z = -x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 \leq 40$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 \leq 50$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

حل بهینه این مسأله و مسأله مزدوج آن برابر است با:

$$y^* = (-1, 0), \quad x^* = (40, 0, 0, 0) \quad (۱)$$

$$y^* = (0, -2), \quad x^* = (0, 0, 0, 50) \quad (۲)$$

$$y^* = (0, 2), \quad x^* = (0, 0, 0, 50) \quad (۳)$$

$$y^* = (0, 1), \quad x^* = (25, 0, 0, 0) \quad (۴)$$

۱۴۲- تابلو حل و نقل زیر را در فرم استاندارد در نظر بگیرید. مقادیر پارامترهای a و b و c و d کدامند؟

عرضه	۱	۲	۳	مقصد	U_i
مبدأ	۱	۲	۳	۱	۰
۱	۵	۷	۴	۲۵۰	۰
۲	۲	۳	۸	۱۰۰	b
۳	c	۴	۹	۷۰	-۳
تقاضا	۱۵۰	d	۱۰۰		
V_j	۵	۷	۴		

$$d = 170, c = 2, b = -4, a = 70 \quad (۲)$$

$$d = 150, c = 2, b = 4, a = 50 \quad (۴)$$

$$d = 170, c = -2, b = 4, a = 70 \quad (۱)$$

$$d = 150, c = 2, b = -4, a = 50 \quad (۳)$$

۱۴۳- یک سکه سالم ۳ بار پرتاب می‌شود. فرض کنید که x معرف تعداد خطها در دو پرتاب اول و y معرف تعداد کل خطها در سه پرتاب باشد. در آن صورت احتمال شرطی $P(x=1/y=2)$ برابر کدام گزینه است؟

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

۱۴۴- سه اسب A, B, C در یک مسابقه اسب‌دوانی شرکت دارند. احتمال برد اسب A دو برابر اسب B است. همچنین احتمال برد اسب B، دو برابر احتمال برد اسب C است. احتمال برد اسب B یا C چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{49}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{5}{7}$

۱۴۵- مشتری‌های یک مغازه مطابق یک فرآیند تقریبی پواسون با میانگین ۲۰ مشتری در ساعت برای خرید به مغازه مراجعه می‌کنند. احتمال اینکه مغازه‌دار مجبور شود، بیش از ۵ دقیقه برای مراجعه اولین مشتری منتظر بماند. چقدر است؟

- (۱) $e^{-\frac{5}{3}}$ (۲) $1 - e^{-\frac{5}{3}}$ (۳) e^{-20} (۴) $1 - e^{-20}$

۱۴۶- یک فروشنده مواد غذایی در نظر دارد ترجیحاً خرید روغن نباتی خود را از تولیدکننده دیگری بخرد. بدین منظور با نمونه‌گیری از ۲۵ محصول کارخانه جدید قصد آزمون فرض در مورد میانگین وزن قوطیهای روغن را دارد که در این رابطه میانگین ۴۵۰۰ گرم برای هر قوطی مورد نظر است. فرض H_0 و فرض H_1 این آزمون را چگونه قرار می‌دهند؟

- (۱) $H_0: \mu > 4500$
 $H_1: \mu \leq 4500$
 (۲) $H_0: \mu \geq 4500$
 $H_1: \mu < 4500$
 (۳) $H_0: \mu \leq 4500$
 $H_1: \mu > 4500$
 (۴) $H_0: \mu < 4500$
 $H_1: \mu \geq 4500$

۱۴۷- در انجام آزمون فرضیه $\begin{cases} H_0: \mu_x \geq 240 \\ H_1: \mu_x < 240 \end{cases}$ با ضریب اطمینان ۰/۹۵ و براساس یک نمونه تصادفی ۱۰۰ تایی اگر بدانیم که مقدار واقعی میانگین ۲۳۰ و انحراف معیار برابر ۱۰ است، خطای نوع دوم کدام است؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) ۰.۵ (۴) ۰.۹۵

۱۴۸- به منظور مقایسه نسبت محصولات درجه یک در دو مؤسسه تولیدی، از مؤسسه اول $n_1 = 400$ واحد محصول و از مؤسسه دوم $n_2 = 100$ واحد محصول انتخاب می‌کنیم. ملاحظه می‌شود که در مؤسسه اول ۲۸۰ محصول و در مؤسسه دوم ۶۰ واحد محصول درجه یک بوده‌اند. کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد یکسان بودن نسبت

$$\frac{280}{400} = \frac{60}{100}$$

محصولات درجه یک در دو مؤسسه فوق در سطح احتمال $\alpha = 0.05$ صحیح است؟

- (۱) فرضیه یکسان بودن نسبتها در دو جامعه رد می‌شود
 (۲) فرضیه یکسان بودن نسبتها در دو جامعه را نمی‌توان رد کرد
 (۳) فرضیه یکسان بودن نسبتها در دو جامعه ثابت می‌شود
 (۴) تعداد نمونه برای آزمون فرض یکسان بودن نسبتها کافی نمی‌باشد

۱۴۹- در دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی X_1, X_2, \dots, X_n با واریانس $\sigma^2 = 60$ چه تعداد نمونه انتخاب کنیم تا با احتمالی

برابر 0.95 میانگین کمیت‌های انتخاب شده از امید ریاضی متغیرها (μ) کمتر از 2 باشد؟

(۱) 200 (۲) 400 (۳) 100 (۴) 300

۱۵۰- به منظور مقایسه هزینه مواد غذایی خانوارها در ۴ منطقه، از هر یک از این مناطق نمونه‌ای به حجم $n = 5$ خانوار به

طور تصادفی انتخاب شده است. براساس نتایج مشاهدات میانگین مجذورات (تصحیح شده) بین گروهها

($S^2_{\beta} = M^S_{\beta}$) مساوی با 6.33 و میانگین مجذورات (تصحیح شده) بین گروهها ($S^2_E = MSE$) مساوی با 3.5 به

دست آمده است. کدام یک از گزاره‌های زیر در سطح احتمال 0.05 و نقطه بحرانی $F_{95,3,16} = 3.24$ صحیح است.

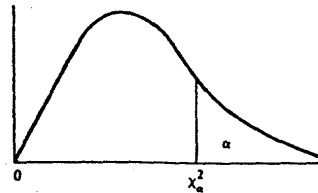
(۱) میانگین ۴ جامعه فوق یکسان هستند

(۲) یکسان بودن میانگین‌های ۴ جامعه فوق را نمی‌توانیم رد کنیم

(۳) میانگین ۴ جامعه فوق با هم تفاوت دارند

(۴) اقلای یکی از میانگین‌ها با میانگین‌های دیگر تفاوت معنی‌دار دارد.

TABLE A.6*
Critical Values of the Chi-Square Distribution



ν	α							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.00393	0.0137	0.00982	0.00393	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672

*Abridged from Table 8 of *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. I, by permission of E. S. Pearson and the Biometrika Trustees.

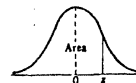


TABLE
Areas Under the Normal Curve

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
-3.2	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
-3.1	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
-2.9	0.0018	0.0018	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0020	0.0019
-2.7	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0028	0.0027	0.0026	0.0026	0.0025	0.0024
-2.6	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036	0.0035	0.0034	0.0034	0.0033	0.0032
-2.5	0.0050	0.0049	0.0048	0.0047	0.0046	0.0045	0.0044	0.0043	0.0042	0.0041
-2.4	0.0060	0.0059	0.0058	0.0057	0.0056	0.0055	0.0054	0.0053	0.0052	0.0051
-2.3	0.0070	0.0069	0.0068	0.0067	0.0066	0.0065	0.0064	0.0063	0.0062	0.0061
-2.2	0.0090	0.0089	0.0088	0.0087	0.0086	0.0085	0.0084	0.0083	0.0082	0.0081
-2.1	0.0110	0.0109	0.0108	0.0107	0.0106	0.0105	0.0104	0.0103	0.0102	0.0101
-2.0	0.0143	0.0141	0.0140	0.0139	0.0138	0.0137	0.0136	0.0135	0.0134	0.0133
-1.9	0.0181	0.0179	0.0178	0.0177	0.0176	0.0175	0.0174	0.0173	0.0172	0.0171
-1.8	0.0233	0.0231	0.0230	0.0229	0.0228	0.0227	0.0226	0.0225	0.0224	0.0223
-1.7	0.0297	0.0295	0.0294	0.0293	0.0292	0.0291	0.0290	0.0289	0.0288	0.0287
-1.6	0.0375	0.0373	0.0372	0.0371	0.0370	0.0369	0.0368	0.0367	0.0366	0.0365
-1.5	0.0478	0.0476	0.0475	0.0474	0.0473	0.0472	0.0471	0.0470	0.0469	0.0468
-1.4	0.0606	0.0604	0.0603	0.0602	0.0601	0.0600	0.0599	0.0598	0.0597	0.0596
-1.3	0.0759	0.0757	0.0756	0.0755	0.0754	0.0753	0.0752	0.0751	0.0750	0.0749
-1.2	0.0938	0.0936	0.0935	0.0934	0.0933	0.0932	0.0931	0.0930	0.0929	0.0928
-1.1	0.1153	0.1151	0.1150	0.1149	0.1148	0.1147	0.1146	0.1145	0.1144	0.1143
-1.0	0.1406	0.1404	0.1403	0.1402	0.1401	0.1400	0.1399	0.1398	0.1397	0.1396
-0.9	0.1691	0.1689	0.1688	0.1687	0.1686	0.1685	0.1684	0.1683	0.1682	0.1681
-0.8	0.2005	0.2003	0.2002	0.2001	0.2000	0.1999	0.1998	0.1997	0.1996	0.1995
-0.7	0.2344	0.2342	0.2341	0.2340	0.2339	0.2338	0.2337	0.2336	0.2335	0.2334
-0.6	0.2703	0.2701	0.2700	0.2699	0.2698	0.2697	0.2696	0.2695	0.2694	0.2693
-0.5	0.3085	0.3083	0.3082	0.3081	0.3080	0.3079	0.3078	0.3077	0.3076	0.3075
-0.4	0.3498	0.3496	0.3495	0.3494	0.3493	0.3492	0.3491	0.3490	0.3489	0.3488
-0.3	0.3944	0.3942	0.3941	0.3940	0.3939	0.3938	0.3937	0.3936	0.3935	0.3934
-0.2	0.4423	0.4421	0.4420	0.4419	0.4418	0.4417	0.4416	0.4415	0.4414	0.4413
-0.1	0.4930	0.4928	0.4927	0.4926	0.4925	0.4924	0.4923	0.4922	0.4921	0.4920
0.0	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000
0.1	0.5398	0.5396	0.5395	0.5394	0.5393	0.5392	0.5391	0.5390	0.5389	0.5388
0.2	0.5793	0.5791	0.5790	0.5789	0.5788	0.5787	0.5786	0.5785	0.5784	0.5783
0.3	0.6179	0.6177	0.6176	0.6175	0.6174	0.6173	0.6172	0.6171	0.6170	0.6169
0.4	0.6554	0.6552	0.6551	0.6550	0.6549	0.6548	0.6547	0.6546	0.6545	0.6544
0.5	0.6915	0.6913	0.6912	0.6911	0.6910	0.6909	0.6908	0.6907	0.6906	0.6905
0.6	0.7257	0.7255	0.7254	0.7253	0.7252	0.7251	0.7250	0.7249	0.7248	0.7247
0.7	0.7580	0.7578	0.7577	0.7576	0.7575	0.7574	0.7573	0.7572	0.7571	0.7570
0.8	0.7943	0.7941	0.7940	0.7939	0.7938	0.7937	0.7936	0.7935	0.7934	0.7933
0.9	0.8315	0.8313	0.8312	0.8311	0.8310	0.8309	0.8308	0.8307	0.8306	0.8305
1.0	0.8693	0.8691	0.8690	0.8689	0.8688	0.8687	0.8686	0.8685	0.8684	0.8683
1.1	0.9080	0.9078	0.9077	0.9076	0.9075	0.9074	0.9073	0.9072	0.9071	0.9070
1.2	0.9477	0.9475	0.9474	0.9473	0.9472	0.9471	0.9470	0.9469	0.9468	0.9467
1.3	0.9893	0.9891	0.9890	0.9889	0.9888	0.9887	0.9886	0.9885	0.9884	0.9883
1.4	0.9917	0.9915	0.9914	0.9913	0.9912	0.9911	0.9910	0.9909	0.9908	0.9907
1.5	0.9932	0.9930	0.9929	0.9928	0.9927	0.9926	0.9925	0.9924	0.9923	0.9922
1.6	0.9946	0.9944	0.9943	0.9942	0.9941	0.9940	0.9939	0.9938	0.9937	0.9936
1.7	0.9950	0.9948	0.9947	0.9946	0.9945	0.9944	0.9943	0.9942	0.9941	0.9940
1.8	0.9954	0.9952	0.9951	0.9950	0.9949	0.9948	0.9947	0.9946	0.9945	0.9944
1.9	0.9958	0.9956	0.9955	0.9954	0.9953	0.9952	0.9951	0.9950	0.9949	0.9948
2.0	0.9960	0.9958	0.9957	0.9956	0.9955	0.9954	0.9953	0.9952	0.9951	0.9950
2.1	0.9962	0.9960	0.9959	0.9958	0.9957	0.9956	0.9955	0.9954	0.9953	0.9952
2.2	0.9964	0.9962	0.9961	0.9960	0.9959	0.9958	0.9957	0.9956	0.9955	0.9954
2.3	0.9966	0.9964	0.9963	0.9962	0.9961	0.9960	0.9959	0.9958	0.9957	0.9956
2.4	0.9968	0.9966	0.9965	0.9964	0.9963	0.9962	0.9961	0.9960	0.9959	0.9958
2.5	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966	0.9965	0.9964	0.9963	0.9962	0.9961	0.9960
2.6	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966	0.9965	0.9964	0.9963	0.9962	0.9961
2.7	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966	0.9965	0.9964	0.9963	0.9962
2.8	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966	0.9965	0.9964	0.9963
2.9	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966	0.9965	0.9964
3.0	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966	0.9965
3.1	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966
3.2	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967
3.3	0.9977	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968
3.4	0.9978	0.9977	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969

نقاط درصد توزیع t

α	.40	.25	.10	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	23.326	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.213	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.267	.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.265	.727	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.019	4.785	5.408
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.260	.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.258	.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.257	.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	.256	.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.256	.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	.256	.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

ν = درجات آزادی