

۱ - عمومی ترین و قابل فهم ترین وسیله برای نشان دادن یک برنامه صنعتی ..... است.

- (۱) نمودار CPM (۲) نمودار گانت (۳) نمودار Gert (۴) نمودار Pert است.

۲ - یکی از معایب نمودار گانت ..... است.

- (۱) عدم وضوح در وابستگی فعالیتها  
(۲) نشان ندادن کلیه وابستگیها  
(۳) داشتن انعطاف پذیری در بروز آوری زمانها  
(۴) هیچ کدام

۳ - در انجام پروژه های تعمیراتی از چه ابزارهایی استفاده می شود؟

- (۱) شبکه CPM (۲) نمودار گانت (۳) شبکه Gent (۴) شبکه پرت

۴ - پروژه یعنی :

- (۱) مجموعه ای از فعالیتها برای دستیابی به هدفی خاص  
(۲) مجموعه ای از فعالیتهای مدت دار برای دستیابی به هدفی خاص  
(۳) مجموعه ای از فعالیتها بدون در نظر گرفتن روابط بین این فعالیتها با زمان مشخص برای دستیابی به هدفی خاص  
(۴) مجموعه ای از فعالیتها با روابط وابستگی و زمان خاص برای دستیابی به هدفی خاص

۵ - ابزاری که به کمک آن شناسایی فعالیتها انجام می شود ..... می باشد.

- (۱) نمودار CPM (۲) نمودار WBS (۳) نمودار FBS (۴) ۲ یا ۳

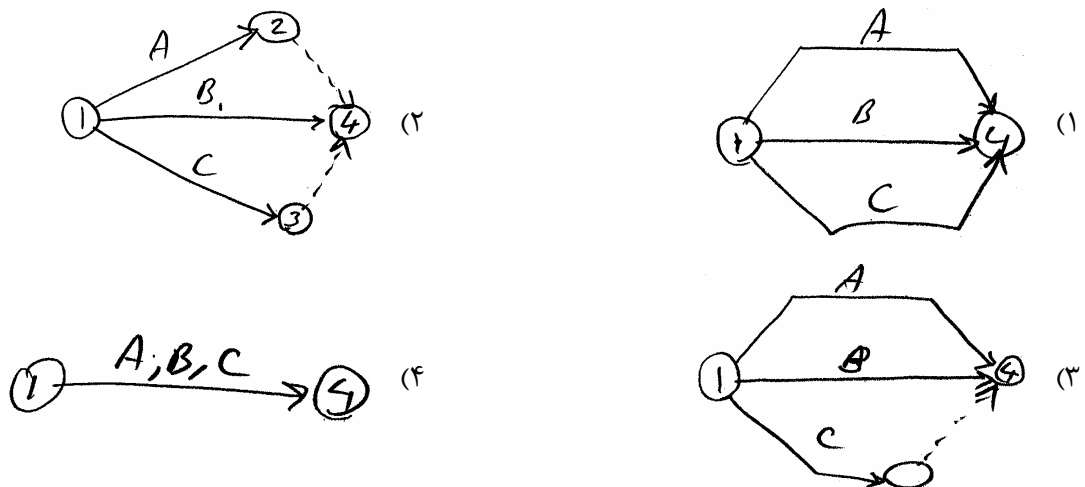
۶ - در کدام شبکه است که از فعالیت مجازی کمتری استفاده می شود؟

- (۱) شبکه AON (۲) شبکه AOA (۳) شبکه CPM (۴) شبکه Pert

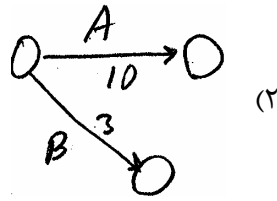
۷ - فرق فعالیت و واقعه (رویداد) در چیست؟

- (۱) اولی مقطع زمانی و دومی طول زمان را مشخص می کند.  
(۲) اولی طول زمان را مشخص می کند و دومی مقطع زمان را مشخص می کند.  
(۳) هر دو طول زمان را مشخص می کنند.  
(۴) هر دو مقطع زمان را مشخص می کنند.

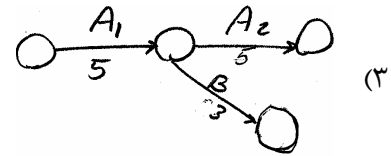
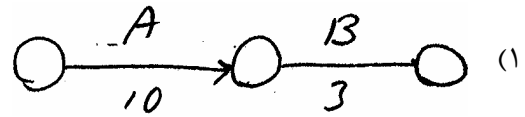
۸ - کدام گزینه صحیح است؟



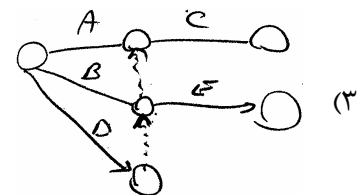
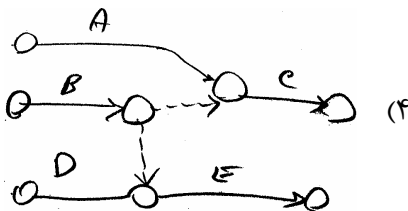
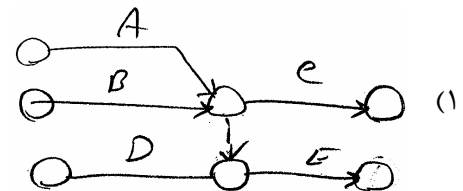
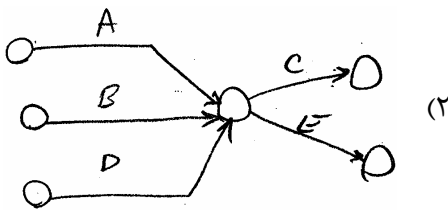
۹ - فرض کنید فعالیت A به مدت 10 روز و فعالیت B به مدت سه روز بتواند با گذشت 50% از زمان انجام فعالیت A شروع شود در این صورت کدام گزینه صحیح است؟



(۲) هیچ کدام



۱۰ - چنانچه در یک شبکه‌ای شروع فعالیت E به اتمام فعالیت‌های B و D بستگی داشته باشد و شروع C به اتمام فعالیت‌های A و B بستگی داشته باشد کدام گزینه صحیح است؟

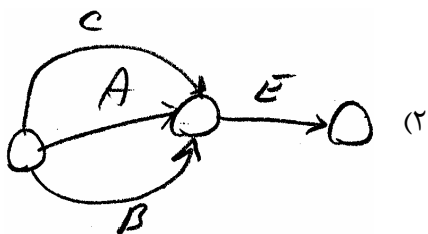


۱۱ - وقتی می‌گویند فعالیت A به فعالیت B وابسته است یعنی :

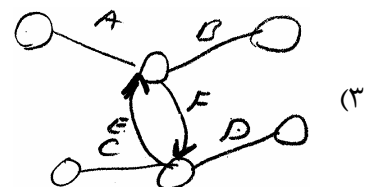
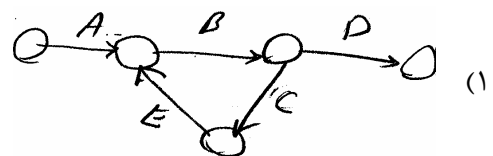
- (۲) ممکن نیست A و B همزمان پایان یابد.
- (۴) ممکن است A و B همزمان شروع شوند.

- (۱) A باید بعد از B انجام می‌شود.
- (۳) A بلافاصله بعد از B شروع شود.

۱۲ - در رسم شبکه‌های CPM و PERT در کنترل پروژه کدام حالت امکان ندارد؟

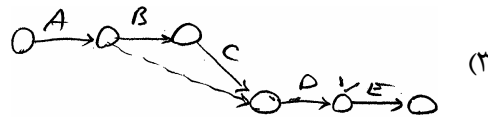
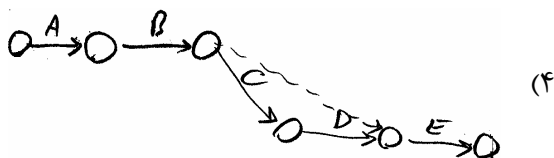
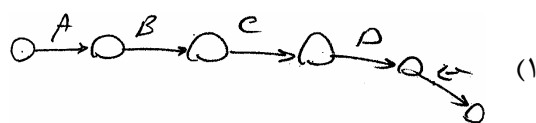
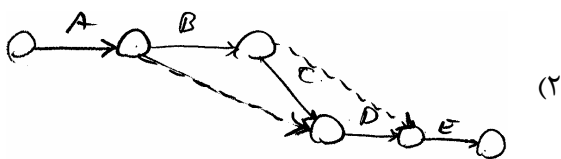


(۲) هر سه مورد

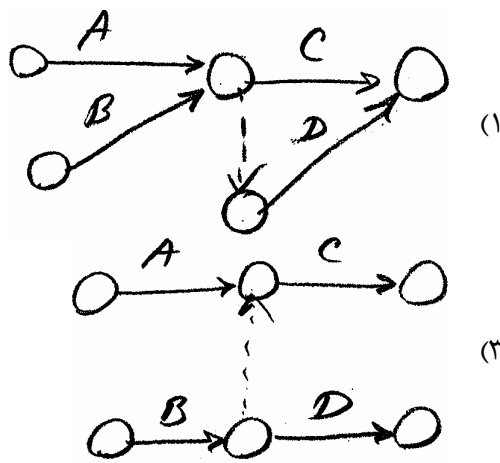
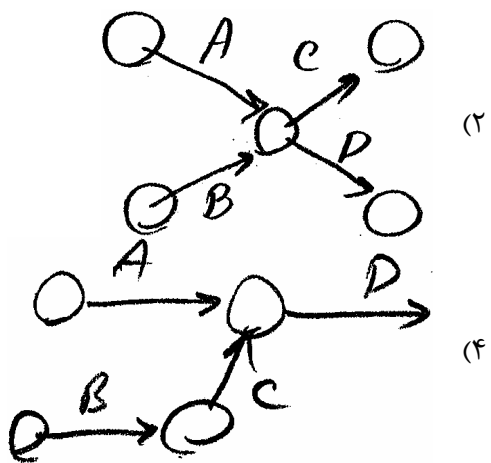


۱۳ - اگر بین فعالیت‌های یک پروژه روابط زیر برقرار باشد کدام گزینه صحیح است؟

فعالیت	پیش نیاز
A	—
B	A
C	B
D	A, C
E	B, D



۱۴ - فرض کنید در یک پروژه فعالیت‌های A و B پیش نیاز فعالیت C باشند و فعالیت B پیش نیاز فعالیت D باشد در این صورت کدام گزینه صحیح است؟



۱۵ - در نرم افزارهای کامپیوتری معمولاً از چه تکنیکی برای نمایش فعالیت‌ها در شبکه‌ها به منظور کنترل استفاده می‌شود؟

- (۱) AOA (۲) AON (۳) Pert (۴) گانت

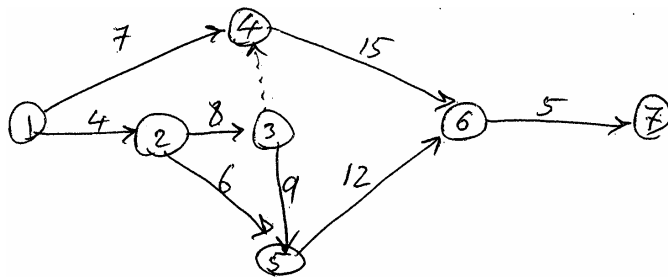
۱۶ - کدام جمله صحیح است؟

- (۱) فرجه آزاد یک فعالیت در گره‌هایی رخ می‌دهد که یک ورودی و یک خروجی دارند.
- (۲) فرجه آزاد یک فعالیت در گره‌هایی رخ می‌دهد که دارای چند ورودی باشند.
- (۳) فرجه آزاد یک فعالیت بدون توجه به تعداد ورودی و خروجی در هر گره‌ای می‌تواند رخ دهد.
- (۴) فرجه آزاد یک فعالیت در گره‌هایی رخ می‌دهد که دارای چند خروجی‌اند.

۱۷ - کدام یک از گزینه‌های زیر تعریف فرجه آزاد یک فعالیت را بیان می‌کند؟

- (۱) میزان زمانی است که یک فعالیت می‌تواند به تأخیر افتد بدون آن که در زمان انجام پروژه‌ها تأثیر داشته باشد.
- (۲) میزان زمانی است که می‌توان به زمان انجام یک فعالیت اضافه شود بدون آن که در زمان انجام پروژه تأثیری داشته باشد.
- (۳) میزان زمانی است که می‌توان یک فعالیت را به تأخیر انداخت بدون آن که بر شروع فعالیت‌های بعدی اثر گذار باشد.
- (۴) میزان زمانی است که می‌توان به زمان انجام یک فعالیت اضافه شود.

۱۸ - در شبکه زیر چنانچه پروژه 40 روزه به اتمام برسد دیرترین زمانی که می‌توان فعالیت 3-5 را شروع کرد چه زمانی است مبدأ را صفر فرض کنید؟



11 (۱)

12 (۲)

13 (۳)

14 (۴)

۱۹ - در شبکه سؤال قبل چنانچه پروژه در زمان  $t=40$  به اتمام برسد فرجه فعالیت 3-5 چقدر است؟

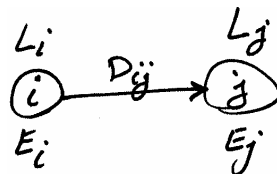
- (۱) چون فعالیت بحرانی است لذا فرجه آن صفر است.
- (۲) فرجه فعالیت 2 می‌باشد.
- (۳) فرجه فعالیت 2- می‌باشد.
- (۴) هیچ کدام.

۲۰ - کدام گزینه فرجه کل فعالیت  $i$  را مشخص می‌کند؟

E = Earliest

L = Latest

TF = Total Float



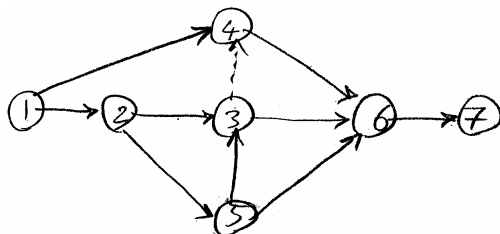
$L_j - ES_{ij}$  (۴)

$L_j - E_i - D_{ij}$  (۳)

$L_i - E_j - D_{ij}$  (۲)

$L_i - EF_{ij}$  (۱)

۲۱ - حداکثر تعداد مسیرهای بحرانی در شبکه زیر چه تعدادی است؟



4 (۱)

5 (۲)

6 (۳)

7 (۴)

۲۲ - کدام جمله صحیح است؟

- (۱) فرجه آزاد از فرجه کل مستقل است.
- (۲) فرجه آزاد زیر مجموعه فرجه کل می‌باشد.
- (۳) فرجه کل زیر مجموعه فرجه آزاد می‌باشد.
- (۴) هیچ کدام.

۲۳ - کدام گزینه در مورد فرجه ایمنی صحیح است؟ (Safety float)

$$SF_{ij} = EF_{ij} - D_{ij} - L_i \quad (۲)$$

$$SF_{ij} = L_j - D_{ij} - L_i \quad (۴)$$

$$SF_{ij} = L_j - D_{ij} - E_i \quad (۱)$$

$$SF_{ij} = L_j - D_{ij} - EF_{ij} \quad (۳)$$

۲۴ - کدام گزینه فرجه مستقل فعالیت ij را نشان می‌دهد؟ (Independent Float)

$$IF_{ij} = \text{Max} \{0, E_j - D_{ij} - L_i\} \quad (۲)$$

$$IF_{ij} = \text{Min} \{0, E_j - D_{ij} - L_i\} \quad (۴)$$

$$IF_{ij} = E_j - D_{ij} - L_i \quad (۱)$$

$$IF_{ij} = \text{Max} \{L_i - D_{ij} + E_i, 0\} \quad (۳)$$

۲۵ - همواره بین فرجه‌های کل و آزاد و مستقل کدام رابطه برقرار است؟

$$FF_{ij} \leq IF_{ij} \leq TF_{ij} \quad (۲)$$

$$TF_{ij} \leq FF_{ij} \leq IF_{ij} \quad (۴)$$

$$IF_{ij} \leq FF_{ij} \leq TF_{ij} \quad (۱)$$

$$IF_{ij} \leq TF_{ij} \leq FF_{ij} \quad (۳)$$

۲۶ - بین فرجه‌های کل و ایمنی و مستقل کدام رابطه برقرار است؟

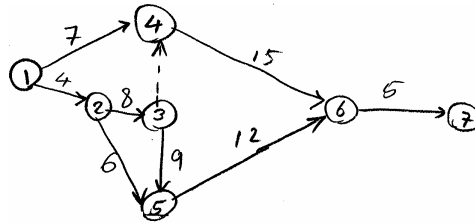
$$SF_{ij} \leq IF_{ij} \leq TF_{ij} \quad (۲)$$

$$SF_{ij} \leq TF_{ij} \leq IF_{ij} \quad (۴)$$

$$IF_{ij} \leq TF_{ij} \leq SF_{ij} \quad (۱)$$

$$IF_{ij} \leq SF_{ij} \leq TF_{ij} \quad (۳)$$

۲۷ - شبکه زیر را در نظر بگیرید:



فرجه آزاد فعالیت 1-4 چقدر است؟

2 (۴)

3 (۳)

4 (۲)

5 (۱)

۲۸ - در شبکه مثال قبل فرجه ایمنی فعالیت 4-6 چقدر است؟

0 (۴)

1 (۳)

2 (۲)

3 (۱)

۲۹ - در شبکه مثال قبلی  $IF_{14}$  چقدر است؟ (IF - فرجه مستقل)

6 (۴)

5 (۳)

4 (۲)

3 (۱)

۳۰ - اگر فرجه آزاد فعالیت ij برابر صفر باشد در این صورت داریم:

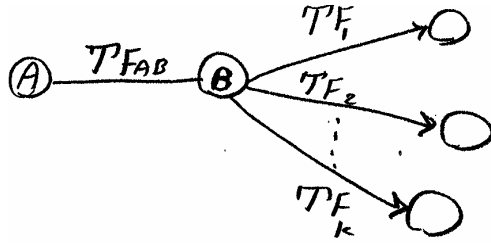
$$IF_{ij} = 0 \quad (۲)$$

هیچ کدام (۴)

$IF_{ij}$  ممکن است منفی باشد (۱)

$IF_{ij}$  حتماً صفر نمی‌باشد. (۳)

۳۱ - بین فرجه کل فعالیت‌های زیر چه رابطه‌ای برقرار است؟



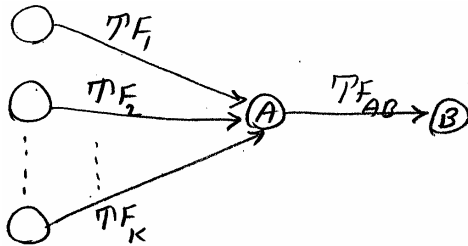
$$TF_{AB} = \text{Min} \{TF_1, TF_2, \dots, TF_K\} \quad (1)$$

$$TF_{AB} = \text{Max} \{TF_1, TF_2, \dots, TF_K\} \quad (2)$$

$$TF_{AB} = TF_1 + TF_2 + \dots + TF_K \quad (3)$$

$$TF_B = \text{Min} \{TF_1, +TF_2 + TF_K, 0\} \quad (4)$$

۳۲ - بین فرجه کل فعالیت‌ها در شکل زیر چقدر است؟



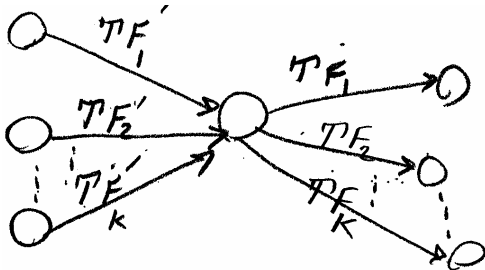
$$TF_{AB} = \text{Max} \{TF_1, TF_2, \dots, TF_K\} \quad (1)$$

$$TF_{AB} = \text{Min} \{TF_1, TF_2, \dots, TF_K\} \quad (2)$$

$$TF_{AB} = \text{Max} \{TF_1 + TF_2 + \dots + TF_K + 0\} \quad (3)$$

$$TF_{AB} = \text{Min} \{TF_1 + TF_2 + \dots + TF_K, 0\} \quad (4)$$

۳۳ - بین فرجه‌های کل فعالیت‌ها در شکل زیر کدام رابطه برقرار است؟



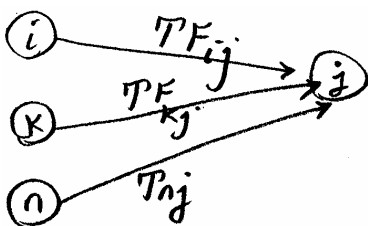
$$\text{Max} (TF_1, TF_2, \dots, TF_K) = \text{Max} (TF'_1, TF'_2, \dots, TF'_K) \quad (1)$$

$$\text{Max} (TF_1, TF_2, \dots, TF_K) = \text{Min} (TF'_1, TF'_2, \dots, TF'_K) \quad (2)$$

$$\text{Min} (TF_1, TF_2, \dots, TF_K) = \text{Max} (TF'_1, TF'_2, \dots, TF'_K) \quad (3)$$

$$\text{Min} (TF_1, TF_2, \dots, TF_K) = \text{Min} (TF'_1, TF'_2, \dots, TF'_K) \quad (4)$$

۳۴ - بین فرجه آزاد فعالیت ij با فرجه کل فعالیت‌ها در شبکه زیر چه رابطه‌ای برقرار است؟



$$FF_{ij} = TF_{ij} - \text{Max} (TF_{ij}, TF_{kj}, TF_{nj}) \quad (1)$$

$$FF_{ij} = TF_{ij} - \text{Min} (TF_{ij}, TF_{kj}, TF_{nj}) \quad (2)$$

$$FF_{ij} = TF_{ij} - \text{Min} (TF_{kj}, TF_{nj}) \quad (3)$$

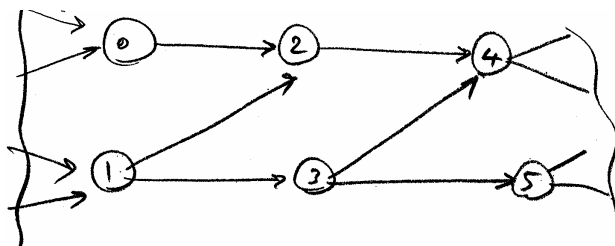
$$FF_{ij} = TF_{ij} - (TF_{kj} + TF_{nj}) \quad (4)$$

۳۵ - بخشی از یک شبکه یک پروژه به شرح زیر است. آنگاه به 5 سؤال زیر پاسخ دهید:

فرض کنید شناوری کل فعالیت‌های زیر را در اختیار باشند:

$TF_{02} = 4$        $TF_{12} = 8$        $TF_{13} = 2$        $TF_{35} = 3$

فرجه کل فعالیت 3-4 چقدر است؟



4 (۴)    3 (۳)    2 (۲)    1 (۱)

۳۶ - فرجه کل فعالیت 2-4 چقدر است؟

5 (۴)    4 (۳)    3 (۲)    2 (۱)

۳۷ - فرجه آزاد فعالیت 0-2 چقدر است؟

0 (۴)    1 (۳)    2 (۲)    3 (۱)

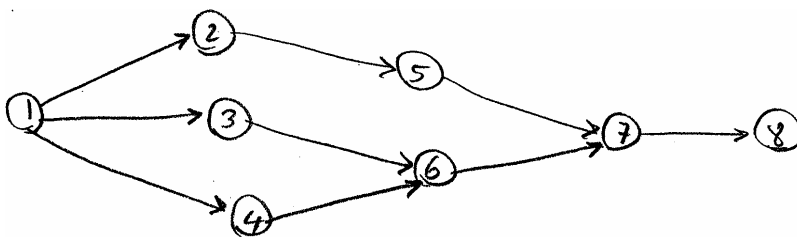
۳۸ - فرجه آزاد فعالیت 2-4 چقدر است؟

5 (۴)    4 (۳)    3 (۲)    2 (۱)

۳۹ - اگر زودترین زمن وقوع واقعه 2 برابر 40 باشد زودترین زمان پایان فعالیت 1-2 چقدر است؟

32 (۴)    34 (۳)    36 (2)    38 (۱)

۴۰ - شبکه انجام پروژه‌ای به صورت زیر است؟



اگر زمان شناوری فعالیت‌ها 1-2 و 1-3 و 1-4 به ترتیب 0 و 5 و 3 باشد و اگر فعالیت 1-4 با 4 روز تأخیر شروع شود

کدام گزینه در مورد فعالیت 6-7 صحیح است؟

(۱) این فعالیت به مدت حداقل 2 روز با تأخیر شروع می‌شود.

(۲) این فعالیت به مدت حداقل 3 روز با تأخیر شروع می‌شود.

(۳) این فعالیت با حداقل 1 روز با تأخیر شروع می‌شود.

(۴) این فعالیت بدون تأخیر شروع می‌شود.

۴۱ - اگر منبع مورد نیاز برای فعالیت‌های بحرانی در شبکه یک پروژه محدود ولی موجود باشد آنگاه :

- (۱) پروژه بدون هیچ تأخیری به اتمام خواهد رسید.
- (۲) ممکن است پروژه در زودترین زمان ممکن خود به اتمام نرسد و با تأخیر مواجه گردد.
- (۳) تأخیر در اتمام پروژه به موجود بودن و محدود بودن منبع ارتباطی ندارد.
- (۴) در تخصیص منابع محدود همواره پروژه با تأخیر مواجه می‌گردد.

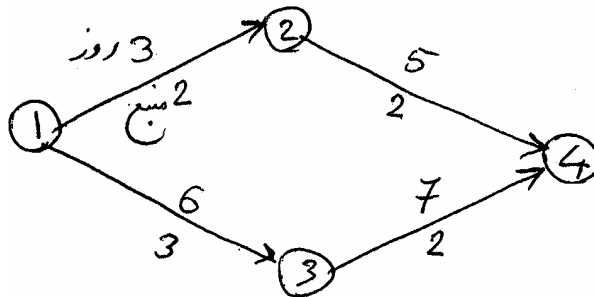
۴۲ - در چه صورت تخصیص منابع محدود برای برنامه ریزی فعالیت‌های یک پروژه امکان پذیر نمی‌باشد؟

- (۱) هنگامی که میزان منبع در دسترس از میزان مورد نیاز برای انجام هر فعالیت کمتر باشد.
- (۲) هنگامی که میزان در دسترس از میزان منبع مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های مسیر بحرانی کمتر نباشد.
- (۳) با هر میزان منبع در دسترس برنامه ریزی امکان پذیر است.
- (۴) هنگامی که میزان منبع در دسترس از جمع منابع مورد نیاز برای انجام کلیه فعالیت‌ها کمتر باشد.

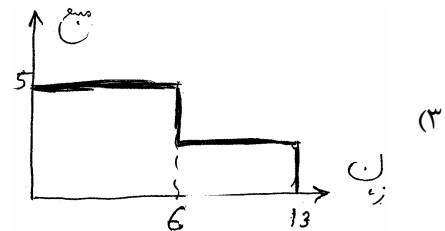
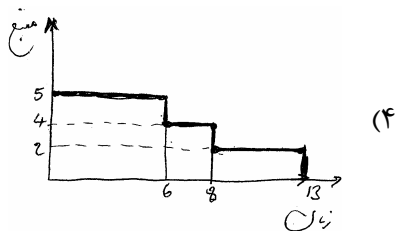
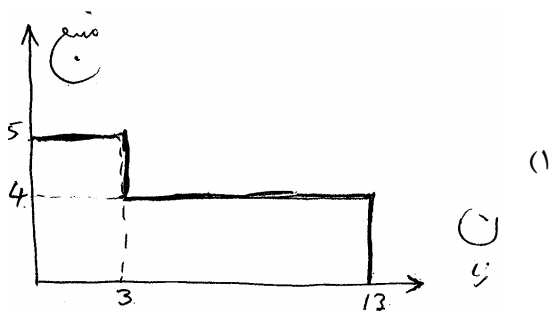
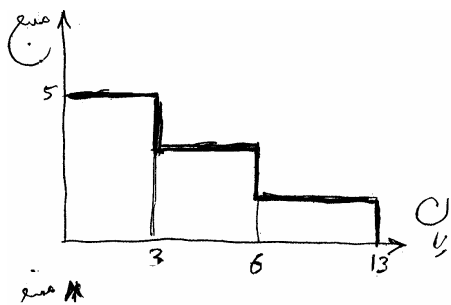
۴۳ - هدف در تخصیص منابع نامحدود :

- (۱) انجام پروژه در زودترین زمان ممکن
- (۲) انجام پروژه با کمترین تعداد منبع
- (۳) به حداقل رساندن استخدام و اخراج نیروها در هر روز می‌باشد.
- (۴) هیچ کدام

۴۴ - شبکه طرحی به صورت زیر است:

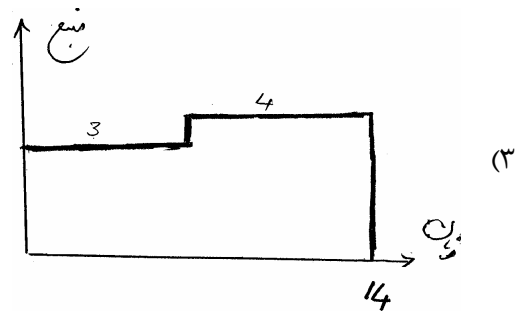
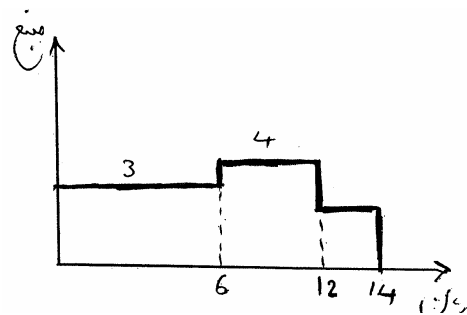
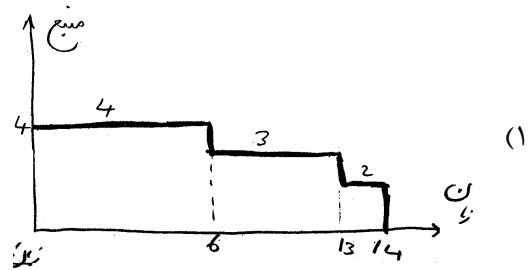
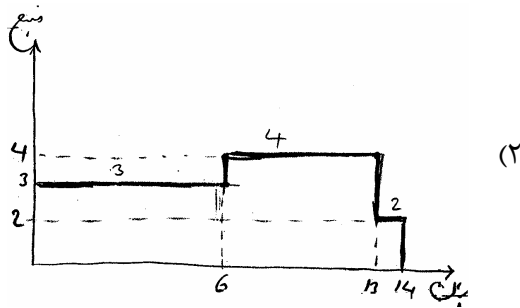


منحنی مصرف منبع در طول زمان اجرای پروژه در کدام گزینه است؟





۴۵ - در شبکه سؤال قبل چنانچه سطح منبع در دسترس در هر روز 4 نفر باشد در این صورت منحنی توزیع منبع در طول زمان اجرای پروژه در کدام گزینه است؟



۴۶ - اطلاعات مربوط به 5 فعالیت مستقل به شرح زیر است. منابع مورد نیاز برای اجرای فعالیت از نوع محدود است. برای تخصیص منابع اولویت تخصیص در کدام گزینه است؟

فعالیت	زمان فعالیت	فرجه کل	ES <sub>ij</sub>	LS <sub>ij</sub>
A	10	3	0	3
B	15	4	9	13
C	8	2	0	2
D	6	6	6	12
E	9	8	5	13

(۲) C → A → B → D → E

(۱) C → A → E → B → D

(۴) C → A → E → D → B

(۳) C → A → D → E → B

۴۷ - چرا در روش تخصیص منابع محدود ابتدا فعالیت‌ها به ترتیب مقدار صعودی LS ها ردیف می‌شوند؟

- (۱) زیرا می‌خواهیم فعالیت‌ها به ترتیب منطقی انجام شود.
- (۲) زیرا می‌خواهیم تأخیر غیر مجاز به حداقل ممکن برسد.
- (۳) زیرا می‌خواهیم پروژه در حداقل زمان ممکن به اتمام برسد.
- (۴) ۲ و ۳

۴۸ - اگر  $r_t$  میزان منبع مورد نیاز برای انجام فعالیت‌ها در زمان  $t$  باشد و اگر  $R$  کل نفر - روز مورد نیاز باشد کدام گزینه هدف را در تخصیص منابع نامحدود را نشان می‌دهد.  $E_n$  زودترین زمان وقوع واقعه  $n$  ام (نهایی) در پروژه است.

$$\text{Min } z = \sum_{t=1}^{E_n} r_t^2$$

$$\text{St: } \sum_{t=1}^{E_n} r_t = R \quad (۲)$$

$$r_t \geq 0$$

(۴) و ۳

$$\text{Min } z = \sum_{t=1}^{E_n} (r_{t+1} + r_t)^2$$

$$\text{St: } \sum_{t=1}^{E_n} r_t = R \quad (۱)$$

$$r_t \geq 0$$

$$\text{Min } z = \sum_{t=1}^{E_n} (r_{t+1} - r_t)^2$$

$$\text{St: } \sum_{t=1}^{E_n} r_t = R \quad (۳)$$

$$r_t \geq 0$$

۴۹ - کدام جمله صحیح است؟

- (۱) در روش برگس ابتدا تخصیص منبع به فعالیت‌ها از اولین فعالیت به آخرین فعالیت انجام می‌شود.
- (۲) در روش برگس تخصیص منبع به فعالیت‌ها از آخرین فعالیت به اولین فعالیت انجام می‌شود.
- (۳) در روش برگس مربع مجموع کل منابع مصرفی در کل پروژه حداقل می‌گردد.
- (۴) در روش برگس مجموع مربعات تمام انواع منابع مصرفی در هر روز حداقل می‌گردد.

۵۰ - اگر کلیه فعالیت‌ها در شبکه طرحی را بتوان با صرف هزینه از نظر زمانی کاهش داد در این صورت می‌توان گفت:

- (۱) هزینه و زمان انجام طرح حداقل خواهد شد.
- (۲) هزینه اجرای طرح ماکزیمم ولی لزوماً زمان انجام طرح مینیمم نخواهد بود.
- (۳) زمان انجام طرح مینیمم شده ولی هزینه اجرای طرح ماکزیمم می‌گردد.
- (۴) هم هزینه و هم زمان انجام طرح ماکزیمم خواهد شد.

۵۱ - اگر کلیه فعالیت‌های پروژه‌ای را بخواهیم در زمان غیر فشرده خود انجام دهیم در این صورت:

- (۱) هزینه انجام پروژه حداقل و زمان انجام طرح حداکثر خواهد شد.
- (۲) هزینه انجام طرح و زمان انجام طرح حداکثر خواهد شد.
- (۳) زمان انجام طرح حداکثر ولی راجع به هزینه را نمی‌توان اظهار نظر کرد.
- (۴) هزینه طرح حداقل می‌شود ولی راجع به زمان انجام طرح نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۵۲ - هرگاه فعالیت B با گذشت 20 روز از شروع فعالیت A بتواند شروع شود در این صورت با توجه به شبکه‌های پیش‌نیازی داریم:

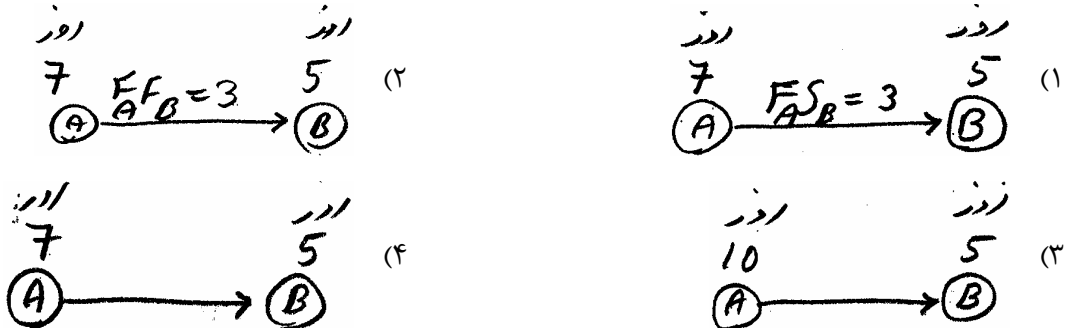
$$F_A F_B = 20 \quad (۴)$$

$$F_A S_B = 20 \quad (۳)$$

$$S_A S_B = 20 \quad (۲)$$

$$S_A F_B = 20 \quad (۱)$$

۵۳ - اگر پس از فعالیت بتن ریزی که یک هفته به طور می انجامد و لازم باشد تا این بتن 3 روزه خشک گردد تا بتوان عملیات نصب ماشین را روی فوندانسیون انجام داد و این عملیات نصب 5 روز زمان ببرد در این صورت کدام گزینه صحیح است؟



۵۴ - برای محاسبه  $ES_B$  با داشتن  $F_A$   $F_B$  کدام گزینه صحیح است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad ES_B &= EF_B - F_A \quad F_B + D_B \\ (2) \quad ES_B &= EF_A + F_A \quad F_B - D_B \\ (3) \quad ES_B &= ES_A + F_A \quad F_B \\ (4) \quad ES_B &= EF_A + F_A \quad F_B - D_A \end{aligned}$$

۵۵ - شبکه طرحی مشتمل بر 5 فعالیت a, b, c, d, e می باشد. چنانچه بخواهیم روابط پیش نیازی را برای فعالیت های این پروژه تعریف کنیم با توجه به تعاریف به 4 سؤال زیر پاسخ دهید:

کارهای b, c نمی توانند قبل از تکمیل کار a، آغاز شوند.

$$\begin{aligned} (1) \quad F_a S_b &= 0 \quad F_a S_c > 0 \\ (2) \quad F_a S_b > 0 \quad F_a S_c = 0 \\ (3) \quad F_a S_c &= F_a S_b = 0 \\ (4) \quad F_a S_b > 0 \quad F_a S_c > 0 \end{aligned}$$

۵۶ - کارهای b, c می توانند همزمان آغاز شوند ولی لازمست کار b حداقل 2 ساعت قبل از تکمیل کار c، تکمیل شود.

$$\begin{aligned} (1) \quad S_b S_c &= 2 \\ (2) \quad F_b F_c &= 2 \\ (3) \quad F_b S_c &= 2 \\ (4) \quad S_b F_c &= 2 \end{aligned}$$

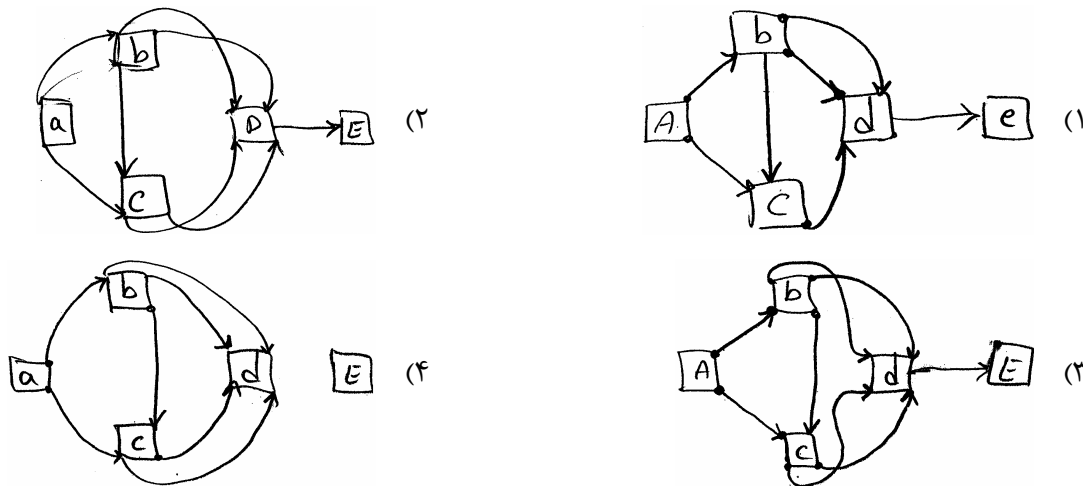
۵۷ - کار d می تواند حداقل 7 ساعت بعد از شروع c و حداقل 4 ساعت بعد از شروع b آغاز گردد ولی کار d نمی تواند قبل از تکمیل c، تکمیل گردد و همچنین این کار نمی تواند زودتر از یک ساعت بعد از تکمیل b، تکمیل شود.

$$\begin{aligned} (1) \quad S_c F_d &= 7 \quad S_d S_b = 4 \\ (2) \quad S_c S_d &= 7 \quad F_b F_d = 1 \quad F_c F_d = 0 \\ (3) \quad F_b F_d &= 1 \quad S_d S_b = 4 \\ (4) \quad F_b F_d = 1 \quad S_b S_d = 4 \quad F_c F_d = 0 \\ (5) \quad S_c S_d &= 7 \quad F_c F_d = 0 \quad F_c F_d = 7 \quad F_c F_d = 0 \end{aligned}$$

۵۸ - حداقل 2 ساعت بین تکمیل کار d و شروع کار e زمان لازم است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad S_d F_e &= 2 \\ (2) \quad F_e S_d &= 2 \\ (3) \quad F_d S_e &= 2 \\ (4) \quad F_d F_e &= 2 \end{aligned}$$

۵۹ - شبکه پیش نیازی با توجه به محدودیت‌های 4 سؤال اخیر در کدام گزینه است؟



۶۰ - کدام رابطه در شبکه‌های پیش نیازی صحیح است؟ c, b فعالیت‌ها در این شبکه می‌باشند.

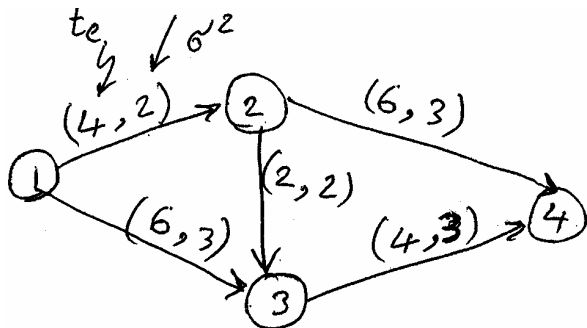
$$LF_b = LF_c + F_b F_c \quad (۲)$$

$$LF_b = LS_c - S_b S_c + D_b \quad (۴)$$

$$LF_b = LS_c + F_b S_c \quad (۱)$$

$$LF_b = LF_c - S_b S_c + D_c \quad (۳)$$

۶۱ - در شبکه زیر کدام مسیر بحرانی است؟



- 1-2-4
- (۱) مسیرهای 1-3-4 هر سه بحرانی اند.
- 1-2-3-4
- (۲) مسیر 1-2-4
- (۳) مسیر 1-3-4
- (۴) مسیر 1-2-3-4

۶۲ - در یک شبکه پرت که در آن زمان فعالیت‌ها و واریانس آن‌ها مشخص می‌باشد احتمال این که پروژه در زودترین زمان خود به اتمام برسد چقدر است؟

- (۱) 50%
- (۲) 68%
- (۳) 93%
- (۴) 97.7%

۶۳ - در بحث شبکه پرت در دامنه 5% تا 95% واریانس هر فعالیت در کدام گزینه است؟

$t_0$  - زمان خوشبینانه  
 $t_p$  - زمان بدبینانه

$$\sigma^2 = \left( \frac{t_p - t_0}{3.2} \right)^2 \quad (۲)$$

$$\sigma^2 = \left( \frac{t_p - t_0}{3.2} \right)^2 \quad (۴)$$

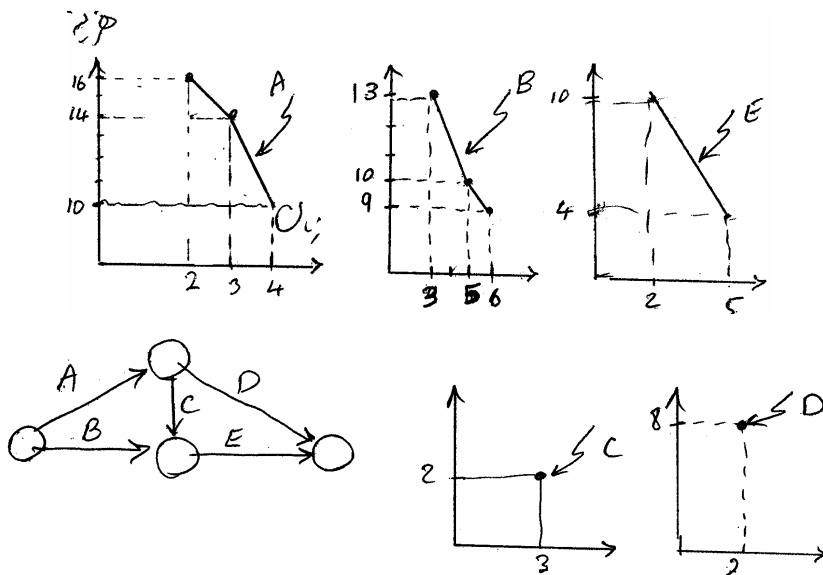
$$\sigma^2 = \left( \frac{t_p - t_0}{6} \right)^2 \quad (۱)$$

$$\sigma^2 = \left( \frac{t_p - t_0}{\sigma} \right)^2 \quad (۳)$$

۶۴ - اگر بخواهیم هزینه اجرای طرح را تقلیل دهیم ولی مدت زمان اجرا کمترین مقدار خود را داشته باشد در این صورت: (منظور از کمترین زمان اجرا یعنی فعالیت‌ها در زمان فشرده خود به انجام برسند).

- (۱) می‌توان زمان فعالیت‌های بحرانی را کاهش داد.
- (۲) می‌توان زمان فعالیت‌های غیر بحرانی را حداکثر به اندازه شناوری آن‌ها افزایش داد.
- (۳) می‌توان زمان فعالیت‌های بحرانی را کاهش داد.
- (۴) چنین حالتی امکان ندارد.

۶۵ - شبکه طرحی همراه با روابط هزینه مستقیم هر یک از فعالیت‌های طرح نسبت به زمان داده شده است. حداقل هزینه اجرای طرح چقدر است؟



20 (۴)

32 (۳)

16 (۲)

33 (۱)

۶۶ - در سؤال قبل در اولین مرحله فعالیتی که می‌توان زمان آن را کاهش داد کدام فعالیت است و حداکثر چه مقدار می‌تواند کاهش یابد؟

- (۱) A به اندازه یک واحد
- (۲) B به اندازه یک واحد
- (۳) E به اندازه 2 واحد
- (۴) E به اندازه 3 واحد

۶۷ - در مرحله دوم زمان چه فعالیتی کاهش می‌یابد و زمان اجرای طرح چقدر است؟

- (۱) A - زمان اجرای طرح 8
- (۲) A زمان اجرای طرح 9
- (۳) B زمان اجرای طرح 9
- (۴) B زمان اجرای طرح 8

۶۸ - حداقل زمان اجرای طرح در مسئله قبل چقدر است؟

- (۱) 5
- (۲) 6
- (۳) 7
- (۴) 8

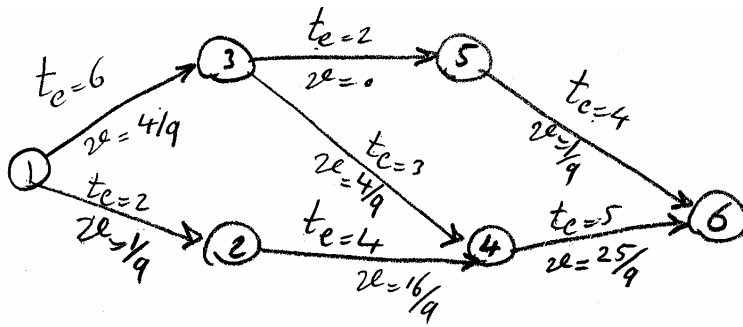
۶۹ - هزینه اجرای طرح در حداقل زمان ممکن چقدر است؟

- (۱) 45
- (۲) 47
- (۳) 49
- (۴) 51

۷۰- اگر منحنی هزینه‌های غیر مستقیم به صورت  $IC = 2T + 16$  باشد زمان بهینه اجرای طرح چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۷۱- در شبکه زیر واریانس زودترین زمان وقوع واقعه ۴ چقدر است؟



- (۱)  $\frac{17}{9}$   
(۲)  $\frac{4}{9}$   
(۳)  $\frac{8}{9}$   
(۴)  $\frac{1}{9}$

۷۲- در شبکه سؤال قبل واریانس دیرترین وقوع واقعه ۳ چقدر است؟

- (۱)  $\frac{29}{9}$  (۲)  $\frac{25}{9}$  (۳)  $\frac{33}{9}$  (۴)  $\frac{41}{9}$

۷۳- در شبکه سؤال قبل با چه احتمالی پروژه در کمتر از ۱۶ روز به اتمام می‌رسد؟

- (۱) ۰.۷۵ (۲) ۰.۸ (۳) ۰.۸۵ (۴) ۰.۹

۷۴- در سؤال قبل با چه احتمالی واقعه ۴ بین ۸ تا ۱۱ روز به طول می‌انجامد؟

- (۱) ۰.۸۲۸۳ (۲) ۰.۸۳۸۴ (۳) ۰.۸۵۴۵ (۴) ۰.۹۵۴۵

۷۵- با اطمینان ۹۵٪ پروژه در چه مدتی به اتمام خواهد رسید؟

- (۱) ۱۷.۱۴ (۲) ۱۴.۱۷ (۳) ۱۸.۱۵ (۴) ۱۹.۱۴

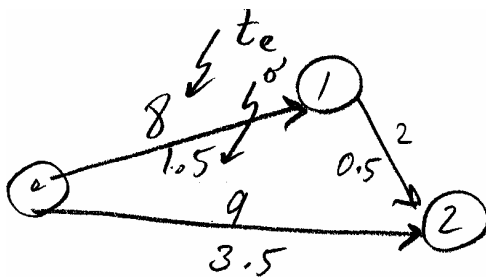
۷۶- در مسئله قبل احتمال آن که رویداد ۲ فرجه داشته باشد چقدر است؟

- (۱) ۰.۸۲ (۲) ۰.۸۷ (۳) ۰.۹ (۴) ۰.۹۲

۷۷- احتمال آن که رویداد ۲ فرجه‌ای حداقل به اندازه ۳ واحد داشته باشد چقدر است؟

- (۱) ۰.۴ (۲) ۰.۵ (۳) ۰.۶ (۴) ۰.۸

۷۸- آیا در شبکه زیر برای تعیین مسیر بحرانی نیاز به شبیه سازی می‌باشد؟



(۱) بلی

(۲) خیر

(۳) در هر صورت مسیر ۰-۱-۲ بحرانی است.

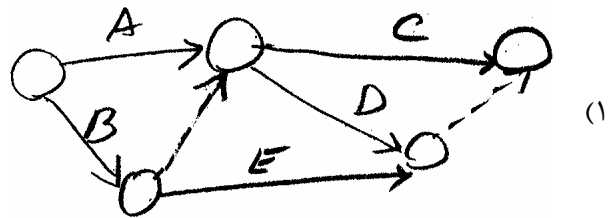
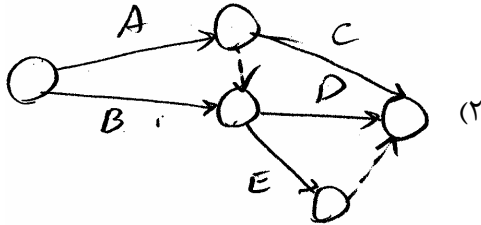
(۴) در هر صورت مسیر ۰-۲ بحرانی است.

$A < C, D$

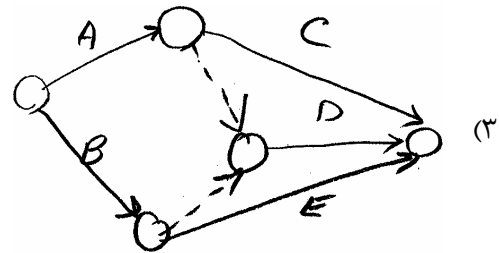
$B < D, E$

۷۹ - شبکه طرح زیر در کدام گزینه است؟

< به معنی «قبل از» می باشد.



(۴) هیچ کدام



۸۰ - روابط پیش نیازی شبکه طرحی به صورت زیر است؟ کدام رابطه زائد است:

$A < D, E$

$B < D, F$

$C < F$

$D < E$

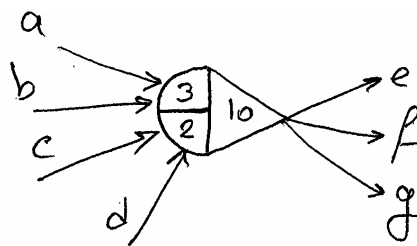
(۲) رابطه  $C < F$

(۴) رابطه  $D < E$

(۱) در رابطه  $B < D, F$

(۳) در رابطه  $A < D, E$

۸۱ - در شبکه های گرت (Gert III) رویداد زیر به چه معنی است؟ (در چه صورت رویداد 10 واقع شده است).



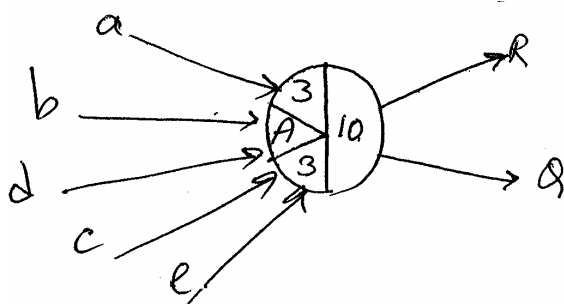
(۱) در اولین وقوع دو بار a انجام شود و یک بار c و در دفعات بعد دو تا از فعالیت های a, b, c اجرا شوند در این صورت در خروجی یکی از سه فعالیت e یا f یا y اجرا خواهند شد.

(۲) در اولین وقوع رویداد سه فعالیت مختلف از چهار فعالیت a تا d انجام شده و در دفعات بعدی وقوع این رویداد 2 تا از این 4 فعالیت a تا d اجرا شوند و در خروجی یکی از سه فعالیت e یا f یا y اجرا شوند.

(۳) در دفعه اول وقوع رویداد یکی از 4 فعالیت a تا d سه بار اجرا شده و در دفعه بعد یکی از چهار فعالیت فوق دو بار اجرا شده، و در خروجی یکی از سه فعالیت e یا f یا g اجرا شود.

(۴) در هر بار وقوع رویداد فوق بین 2 تا 3 فعالیت از بین چهار فعالیت a تا d اجرا شده و در خروجی سه فعالیت e, f, g همزمان می توانند آغاز شوند.

۸۲ - وقوع رویداد 10 در شکل زیر به معنی :



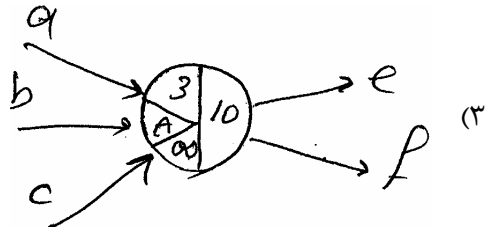
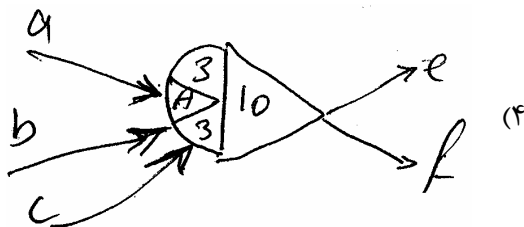
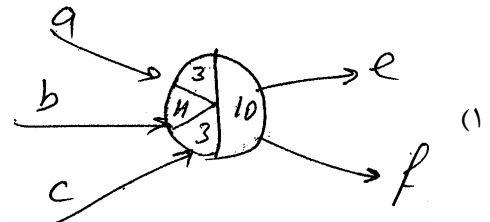
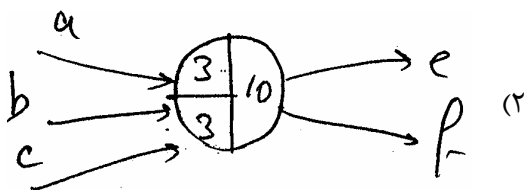
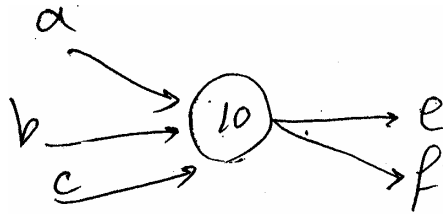
۱) هر بار که رویداد 10 وقوع پیدا می کند سه فعالیت از 5 فعالیت ورودی اجرا می شوند و در خروجی یکی از دو فعالیت R یا Q اجرا گردند.

۲) با وقوع رویداد 10، حداقل 3 و حداکثر 6 بار هر یک از فعالیت های 5 گانه ورودی اجرایی شده و در خروجی هر دو فعالیت R و Q لازم الاجرا هستند.

۳) هر بار که واقعه 10 وقوع می یابد سه فعالیت از 5 فعالیت اجرایی شده و در خروجی هر دو فعالیت R و Q باید اجرا شوند.

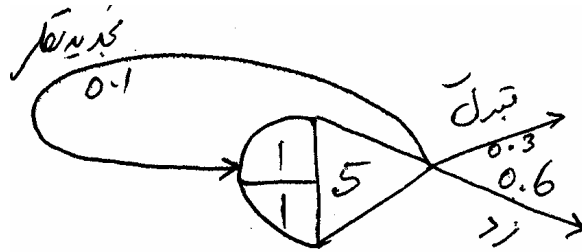
۴) در دفعه اول و دفعات بعدی سه فعالیت مختلف از 5 فعالیت ورودی انجام شده و در خروجی فعالیت های R و Q اجرا شوند.

۸۳ - معادل گره زیر در شبکه CPM طرحی، در شبکه Gert مربوطه آن در کدام گزینه است؟





۸۴ - در فرایند رد یا قبول زیر در شبکه گرت احتمال پذیرش چقدر است؟ (فرض کنید n بار وقوع رویداد 5 میسر است).



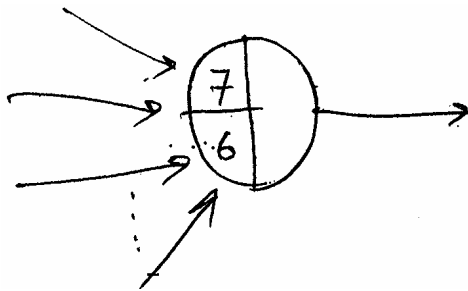
$\frac{2}{10}$  (۴)

$\frac{3}{10}$  (۳)

$\frac{1}{3}$  (۲)

$\frac{2}{3}$  (۱)

۸۵ - حداقل تعداد کمان‌هایی که باید به سمت ورود رویداد زیر وصل شوند چه تعداد است؟



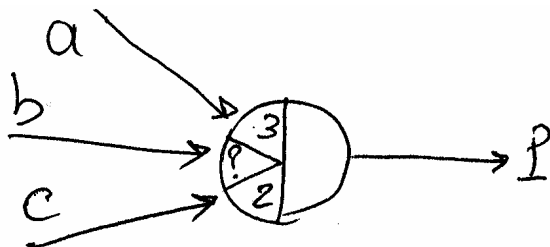
6 (۱)

7 (۲)

3 (۳)

1 (۴)

۸۶ - در شکل زیر به علامت؟ چه کاراکنتری باید قرار گیرد بدون آن که معنی و هدف رویداد تغییر نکند؟



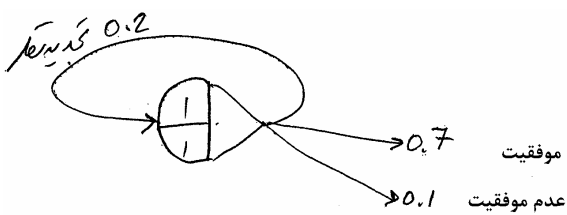
U, H (۱)

A, U (۲)

H, A (۳)

هیچ کدام (۴)

۸۷ - احتمال عدم موفقیت در شبکه گرت چقدر است؟



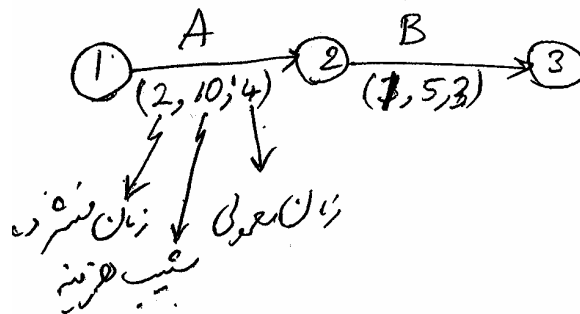
0.125 (۱)

0.25 (۲)

0.52 (۳)

0.1 (۴)

۸۸ - در شبکه زیر محدودیت‌های آن معادل کدام مدل ریاضی می‌باشد؟



هزینه بالا سری پروژه 12 واحد پول در هر واحد زمان است.

$$\begin{array}{ll}
 t_1 - t_2 \geq d_A & t_2 - t_1 \leq d_A \\
 t_2 - t_3 \geq d_B & t_3 - t_2 \leq d_B \\
 2 \leq d_A \leq 4 & 2 \leq d_A \leq 4 \\
 1 \leq d_B \leq 3 & 1 \leq d_B \leq 3 \\
 \\ 
 2 \leq d_A \leq d_A & t_2 - t_1 \geq d_A \\
 1 \leq d_B \leq 3 & t_3 - t_2 \geq d_B \\
 t_1 + t_2 = t_3 & 2 \leq d_A \leq 4 \\
 t_1 - t_3 \geq 0, d_{A,B} \geq 0 & 1 \leq d_B \leq 3
 \end{array}
 \quad (2) \quad d_{A,B}, t_{1,2,3} \geq 0$$

۸۹ - درس سؤال قبل تابع هدف در کدام گزینه است؟

$$\begin{array}{l}
 \text{Min } z = 12(t_3 - t_1) + 10(d_A - 4) + 5(d_B - 3) \quad (1) \\
 \text{Max } z = 12(t_1 - t_3) + 10(4 - d_A) + 5(3 - d_B) \quad (2) \\
 \text{Min } z = 12(t_3 - t_1) + 10(2 + d_A) + 5(1 + d_B) \quad (3) \\
 \text{Min } z = 12(t_3 - t_1) + 10(4 - d_A) + 5(3 - d_B) \quad (4)
 \end{array}$$

۹۰ - اگر در صورت سؤال ۸۸ عنوان می‌شد که لازم است تا پروژه در زمان  $T=6$  خاتمه یابد در این صورت چه تغییری در مدل

ریاضی مربوطه رخ می‌دهد.

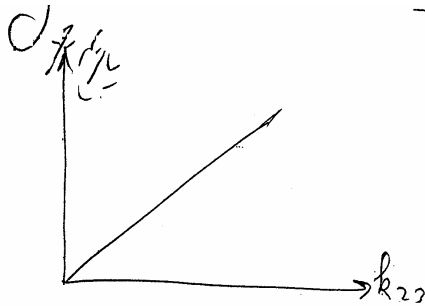
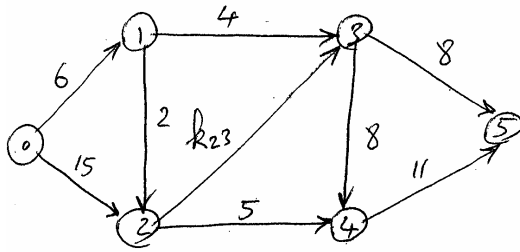
(۱) فقط محدودیت  $t_3 - t_1 \leq 6$  به مسئله اضافه می‌شود.

(۲) جمله اول تابع هدف به صورت زیر تغییر می‌کند  $\text{Min } z = 12(6 - t_1) + \dots$

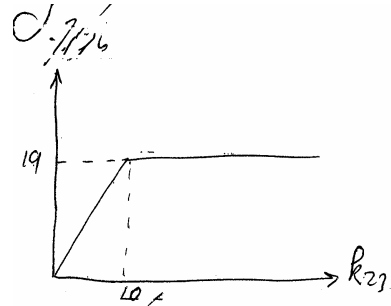
(۳) جمله اول در تابع هدف حذف و محدودیت زیر به آن اضافه می‌شود  $t_3 - t_1 \leq 6$

(۴) فقط محدودیت  $t_3 - t_1 \geq 6$  به مسئله اضافه می‌شود.

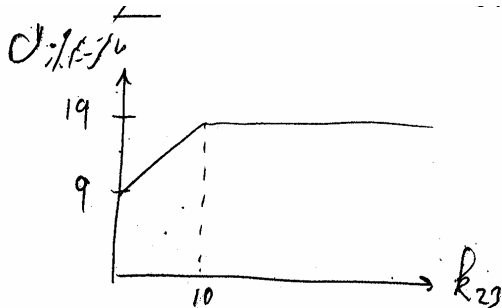
۹۱ - در شبکه زیر منحنی تابع ماکزیمم جریان بر حسب  $K_{23}$  از مبدأ صفر به مقصد 5 در کدام گزینه است؟



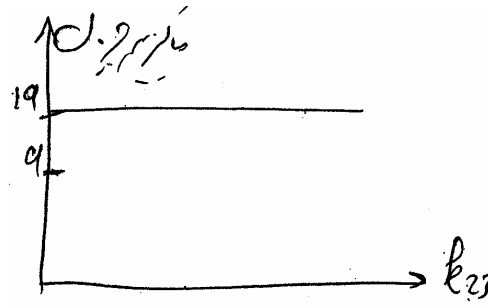
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۹۲ - در شکل زیر به جای A چه گزینه‌ای باید انتخاب گردد؟

(زمان شروع فعالیت‌های بعدی)

زودترین (زمان خاتمه فعالیت‌های قبلی)

دیرترین

B	A
D	C

(۴) فرجه مستقل

(۳) فرجه ایمنی

(۲) فرجه کل

(۱) فرجه آزاد

۹۳ - در سؤال قبلی B در کدام گزینه است؟

(۴) فرجه مستقل

(۳) فرجه ایمنی

(۲) فرجه کل

(۱) فرجه آزاد

۹۴ - در سؤال قبلی C در کدام گزینه است؟

(۴) فرجه مستقل

(۳) فرجه ایمنی

(۲) فرجه کل

(۱) فرجه آزاد

۹۵ - در سؤال قبلی D چقدر است؟

(۴) فرجه مستقل

(۳) فرجه ایمنی

(۲) فرجه کل

(۱) فرجه آزاد

۹۶ - در بحث کنترل پیشرفت پروژه بر حسب هزینه کدام دو پارامتر را می توان با یکدیگر مقایسه کرد؟

BCWS با BCWP (۲)

BCWS یا ACWS (۱)

BCWS یا ACWP (۴)

BCWP با ACWP (۳)

۹۷ - واریانس هزینه Cost Variance (CV) از کدام محاسبه حاصل می گردد؟

$\frac{BCWP - ACWP}{BCWP}$  (۲)

BCWP - BCWS (۱)

(۴) هیچکدام

BCWP - ACWP (۳)

۹۸ - واریانس برنامه Schedule Variance در کدام گزینه است؟

BCWS - BCWP (۲)

BCWP - BCWS (۱)

ACWP - BCWP (۴)

BCWP - ACWP (۳)

۹۹ - شاخص کارایی هزینه در کدام گزینه است؟

Cost Performance Index (CPI)

$\frac{BCWP}{ACWP}$  (۴)

$\frac{BCWS}{BCWP}$  (۳)

$\frac{BCWP}{BCWS}$  (۲)

$\frac{ACWP}{BCWP}$  (۱)

۱۰۰ - شاخص کارایی برنامه در کدام گزینه است؟

Schedule Performance Index (SPI)

$\frac{BCWP}{ACWP}$  (۴)

$\frac{BCWS}{BCWP}$  (۳)

$\frac{BCWP}{BCWS}$  (۲)

$\frac{ACWP}{BCWP}$  (۱)

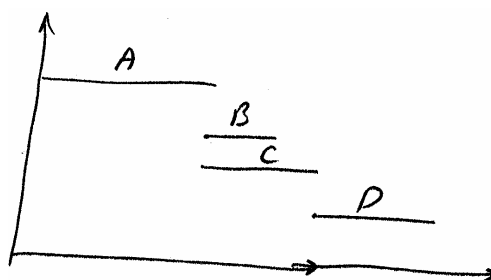
## پاسخنامه

۱ - گزینه ۲ درست است.

۲ - گزینه ۱ درست است.

گزینه ۳ در صورتی که نداشتن را جانشین داشتن کنیم صحیح خواهد بود.

یکی از اشکالات نمودار گانت عدم وضوح در نمایش وابستگی‌ها است. به طور مثال در نمودار گانت زیر



مشخص نیست که D به C وابسته است یا به B و C

۳ - گزینه ۳ درست است.

در شبکه‌های گرت وقوع فعالیت احتمالی است ولی زمان آن قطعی است. فعالیت‌های تعمیراتی هم چنین خصوصیتی را دارا می‌باشند.

۴ - گزینه ۴ درست است.

تعریف پروژه می‌باشد.

۵ - گزینه ۴ درست است.

WBS → ساختار شکست فعالیت‌ها

یا

FBS →

Work Break Down Structure

Function Break Down Structure

۶ - گزینه ۱ درست است.

فعالیت با گره مشخص می‌گردد:

AON → Activity On Node

فعالیت با بردار مشخص می‌گردد:

AOA → Activity On Arrow

۷ - گزینه ۲ درست است.

رویداد مقطع زمان است و فعالیت دارای طول زمان است.

۸ - گزینه ۲ درست است.

بین هر دو گره با یک فعالیت واقعی یا مجازی نشان داده می‌شود.

۹ - گزینه ۳ درست است.

فعالیت A به دو فعالیت  $A_1$  و  $A_2$  (دو فعالیت 5 روزه) تقسیم شده به طوری که با گذشت 5 روز اول (فعالیت  $A_1$ ) فعالیت B می‌تواند شروع شود.

۱۰ - گزینه ۴ درست است.

چنانچه وابستگی فعالیت‌ها را از روی شبکه در گزینه ۴ نوشته شود دقیقاً همان وابستگی‌های مورد درخواست سؤال می‌باشد نه کمتر و نه بیشتر.

<u>فعالیت</u>	<u>پیش نیاز</u>
C	A , B
E	B , D

۱۱ - گزینه ۳ درست است.

وابستگی A به B یعنی A باید بلافاصله بعد از B شروع شود.

۱۲ - گزینه ۴ درست است.

حلقه در شبکه مجاز نمی‌باشد توجه کنید در شبکه‌های گرت حلقه مجاز است و بین هر دو گره با یک فعالیت مشخص می‌گردد.

۱۳ - گزینه ۱ درست است.

وقتی که B بعد از A و C بعد از B است بنابراین D بعد از A و C بدیهی است که D بعد از A می‌باشد.

۱۴ - گزینه ۳ درست است.

چنانچه وابستگی‌ها را از روی گزینه ۳ بنویسیم کاملاً منطبق با خواسته سؤال است.

۱۵ - گزینه ۲ درست است.

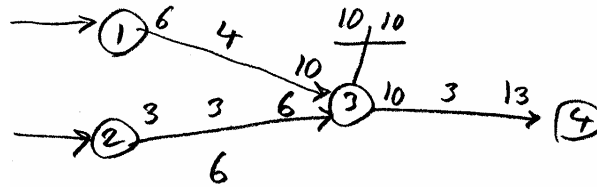
به علت ذکر کلمه شبکه، تکنیک گانت غلط است. در نرم افزارها از شبکه‌های AON استفاده می‌شود یعنی فعالیت با گره مشخص می‌گردد.

۱۶ - گزینه ۲ درست است.

همواره در گره‌هایی رخ می‌دهد که از نوع پوششی باشند، یعنی چند ورودی داشته باشند.

۱۷ - گزینه ۳ درست است.

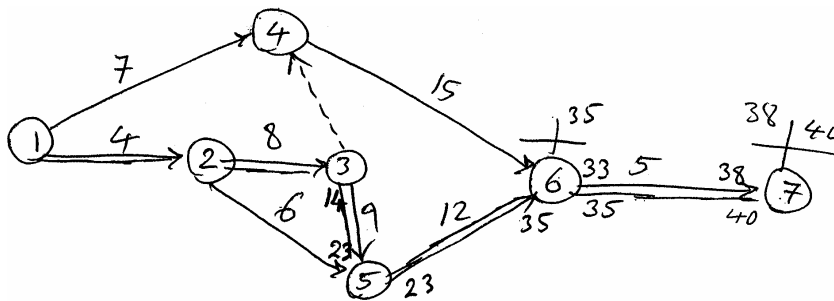
به مثال زیر که بخشی از یک پروژه می باشد توجه کنید :



$$FF_{2-3} = 10 - 6 = 4$$

میزان فرجه آزاد فعالیت 2-3

۱۸ - گزینه ۴ درست است.



۱۹ - گزینه ۲ درست است.

زودترین زمان اتمام پروژه در  $t = 38$  می باشد اگر با این زمان محاسبات برگشت به عقب انجام شود فرجه فعالیت 3-5 صفر خواهد بود زیرا این فعالیتی بحرانی است حال که  $t = 40$  می باشد تمام فعالیت های مسیر بحرانی دارای فرجه 2 روز می باشند.

۲۰ - گزینه ۳ درست است.

$$TF_{ij} = LS_{ij} - ES_{ij} = LF_{ij} - EF_{ij}$$

$$TF_{ij} = \underbrace{L_j - D_{ij}}_{LS_{ij}} - E_i = L_j - E_i - D_{ij}$$

۲۱ - گزینه ۳ درست است.

1-4-6-7

1-2-3-6-7

1-2-3-4-6-7

1-2-5-6-7

1-2-5-3-6-7

1-2-5-3-4-6-7

۲۲ - گزینه ۲ درست است.

اگر  $TF_{ij} = 5$  باشد و  $FF_{ij} = 2$  باشد یعنی ۲ روز از آن ۵ روز آزاد است و اگر فعالیت  $ij$  از آن ۲ روز استفاده کند در زمان شروع فعالیت‌های بعد از  $ij$  بی‌تأثیر است.

۲۳ - گزینه ۴ درست است.

حداکثر زمانی که فعالیت می‌تواند تأخیر مجاز داشته باشد بدون آن که روی زمان اتمام پروژه تأثیر بگذارد. این در صورتی است که قرار باشد فعالیت‌های قبلی فعالیت  $ij$  در دیرترین زمان خود یعنی  $L_i$  به اتمام برسند.

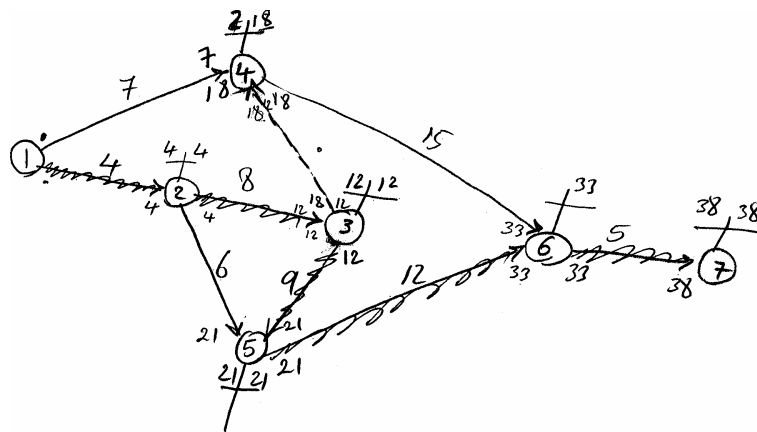
۲۴ - گزینه ۲ درست است.

اگر قرار باشد فعالیت‌های ما قبل  $ij$  در دیرترین زمان خود خاتمه یابند و فعالیت‌های بعدی در زودترین زمان خود شروع شوند در این صورت فرجه‌ای که برای فعالیت  $ij$  باقی خواهد ماند را فرجه مستقل گویند.

۲۵ - گزینه ۱ درست است.

۲۶ - گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۲۷ - گزینه ۱ درست است.



مسیر بحرانی

$$FF_4 = E_4 - EF_{14} = 12 - 7 = 5$$

۲۸ - گزینه ۴ درست است.

$$SF_{46} = L_6 - D_{46} - L_4$$

$$SF_{46} = 33 - 15 - 18 = 0$$

۲۹ - گزینه ۳ درست است.

$$IF_{14} = \text{Max} \{0, E_4 - D_{14} - L_1\}$$



$$IF_{14} = \text{Max} \{0, 12 - 7 - 0\} = 5$$

۳۰ - گزینه ۲ درست است.

$$IF_{ij} \leq FF_{ij} \leq TF_{ij}$$

$$\downarrow$$

$$IF_{ij} \leq 0 \leq TF_{ij} \Rightarrow IF_{ij} = 0$$

۳۱ - گزینه ۱ درست است.

۳۲ - گزینه ۲ درست است.

۳۳ - گزینه ۴ درست است.

۳۴ - گزینه ۲ درست است.

۳۵ - گزینه ۲ درست است.

بین فعالیت‌های 1-3 و 3-4 و 3-5 رابطه زیر برقرار است:

$$TF_{13} = \min(TF_{34}, TF_{35})$$

$$2 = \min(TF_{34}, 3) \Rightarrow TF_{34} = 2$$

۳۶ - گزینه ۳ درست است.

$$\text{Min}(TF_{02}, TF_{12}) = TF_{24}$$

$$\text{Min}(4, 8) = 4$$

۳۷ - گزینه ۴ درست است.

$$FF_{02} = TF_{02} - \min(TF_{02}, TF_{12})$$

$$FF_{02} = 4 - \min(4, 8) = 4 - 4 = 0$$

۳۸ - گزینه ۱ درست است.

$$FF_{24} = TF_{24} - \min(TF_{24}, TF_{34})$$

$$FF_{24} = 4 - \min(4, 2) = 2$$

در سؤال‌های قبلی مشخص شده بود.  $TF_{34}, TF_{24}$

۳۹ - گزینه ۲ درست است.

$$FF_{12} = E_2 - EF_{12}$$

در رابطه فوق  $FF_{12}$  را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد.

$$FF_{12} = TF_{12} - \min(TF_{02}, TF_{12}) = 8 - \min(8, 4) = 4$$

$$4 = 40 - EF_{12} \Rightarrow EF_{12} = 36$$

۴۰ - گزینه ۳ درست است.

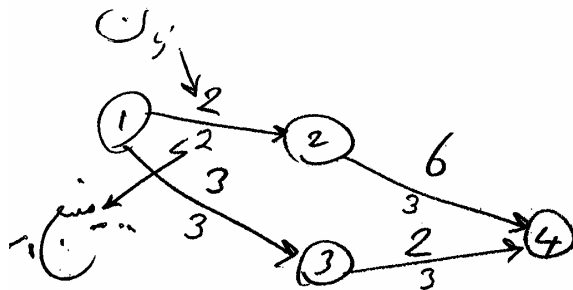
$$\begin{cases} TF_{36} = T_{13} = 5 \\ TF_{46} = T_{14} = 3 \end{cases} \Rightarrow TF_{67} = \min(TF_{36}, TF_{46}) = \min(3, 5) = 3$$

اگر فعالیت ۴-۱ با ۴ روز تأخیر شروع شود سه روز از این ۴ روز مجاز است و ۱ روز دیگر علاوه بر فرجه استفاده می‌کند که در فعالیت بعدی‌ها هم که ۶-۷ می‌باشد این روز تأخیر رخ می‌دهد.

۴۱ - گزینه ۲ درست است.

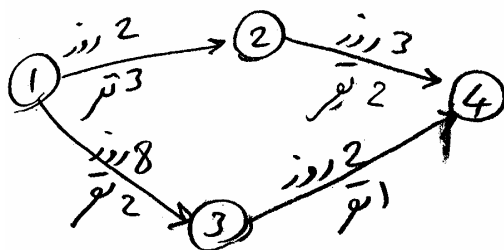
ممکن است یک فعالیت غیر بحرانی به حداکثر منبع نیاز داشته باشد.

به طور مثال در شبکه زیر که زمان و منبع هر فعالیت مشخص می‌باشد اگر سطح منبع در دسترس روزانه ۳ واحد باشد. این پروژه ۸ روزه به اتمام نخواهد رسید بلکه ۱۳ روزه به اتمام خواهد رسید.



۴۲ - گزینه ۱ درست است.

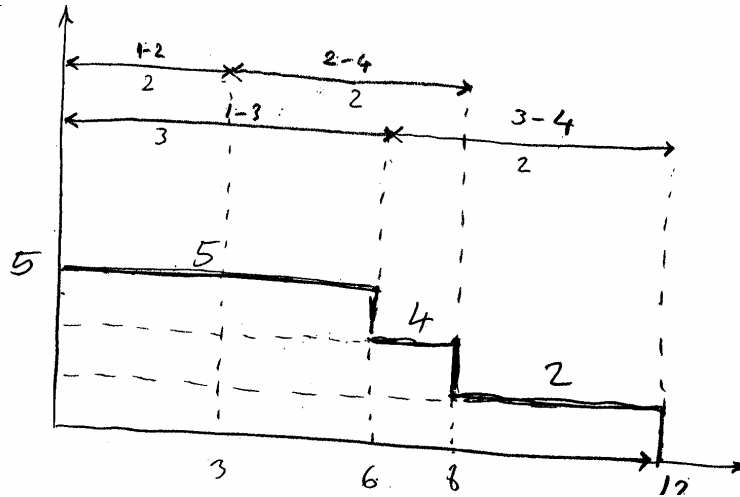
در شبکه زیر با سطح منبع در دسترس روزانه ۲ نفر برنامه‌ریزی امکان پذیر نمی‌باشد زیرا فعالیت ۱-۲ در هر روز به سه نفر نیرو نیاز دارد ولی با ۴ نفر یا ۳ نفر می‌توان این برنامه زیر را انجام داد.



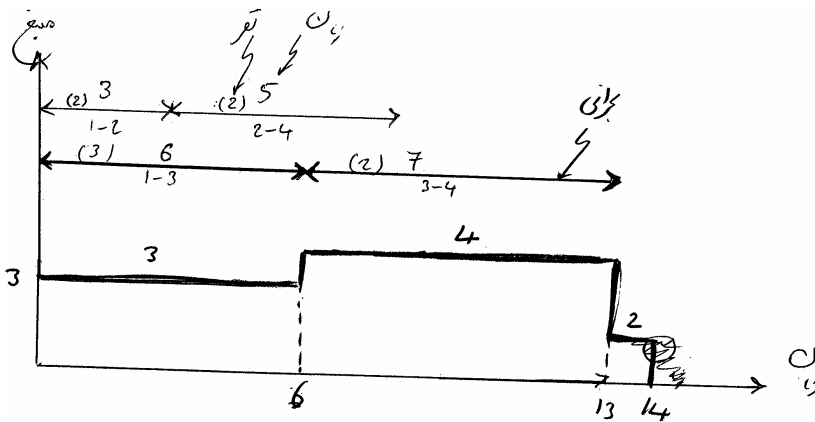
۴۳ - گزینه ۳ درست است.

هدف به حداقل رساندن نوسانات استفاده از منابع در طول زمان اجرای پروژه می‌باشد. یعنی می‌خواهیم با یک سطح منبع مشخصی که در ابتدا استخدام می‌کنیم بتوانیم پروژه را بدون تأخیر به اتمام برسانیم.

۴۴ - گزینه ۴ درست است.



۴۵ - گزینه ۲ درست است.



۴۶ - گزینه ۴ درست است.

برنامه‌ریزی به ترتیب صعودی ES ها با رعایت LS ها

C	→	A	→	E	→	D	→	B
LS=2		LS=3		LS=12		LS=13		LS=13
ES=0		ES=0		ES=5		ES=6		ES=9

۴۷ - گزینه ۴ درست است.

۴۸ - گزینه ۴ درست است.

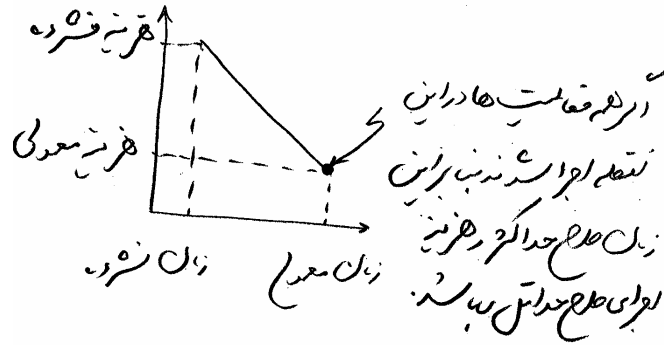
جواب هر دو مسئله در گزینه‌های ۲ و ۳ یکی است.

۴۹ - گزینه ۲ درست است.

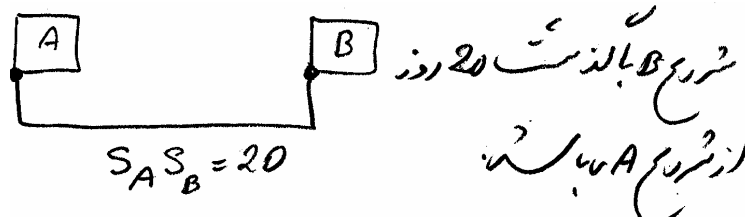
تخصیص منبع از آخرین فعالیت به اولین فعالیت انجام می‌شود.

۵۰ - گزینه ۳ درست است.

۵۱ - گزینه ۱ درست است.



۵۲ - گزینه ۲ درست است.



۵۳ - گزینه ۱ درست است.

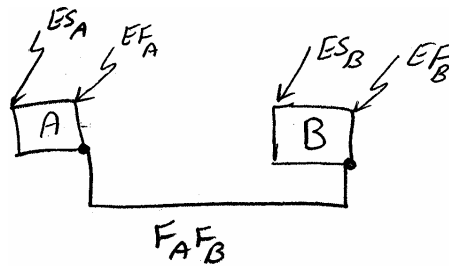
از پایان عملیات بتن ریزی تا شروع نصب باید 3 روز تأمل کرد تا بتن خشک شود بنابراین  $F_A S_B = 3$  می باشد.

۵۴ - گزینه ۲ درست است.

$$ES_B = EF_A + F_A F_B - D_B$$

یا

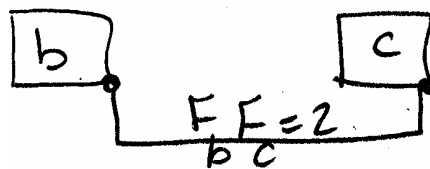
$$ES_B = EF_B - D_B$$



۵۵ - گزینه ۳ درست است.

یعنی بین پایان a و شروع b یا c هیچ فاصله زمانی وجود ندارد.

۵۶ - گزینه ۳ درست است.



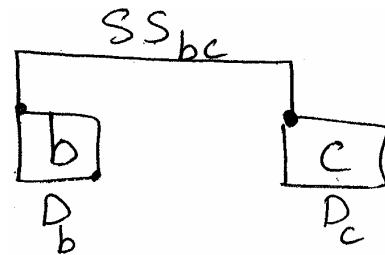
۵۷ - گزینه ۴ درست است.

۵۸ - گزینه ۳ درست است.

۵۹ - گزینه ۳ درست است.

۶۰ - گزینه ۴ درست است.

$$LF_b = LS_c - SS_{bc} + D_b$$

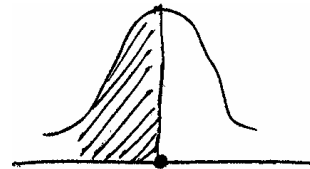


۶۱ - گزینه ۴ درست است.

مسیر بحرانی مسیری است که واریانس آن بیشترین مقدار را داشته باشد. (وقتی زمان مسیرها یکسان است).

۶۲ - گزینه ۱ درست است.

$$z = \frac{EF - EF}{\sigma} = 0$$



۶۳ - گزینه ۲ درست است.

در دامنه بین صفر تا 100% گزینه ۱ صحیح خواهد بود.

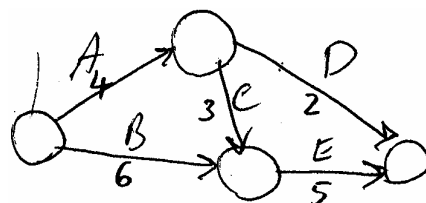
۶۴ - گزینه ۲ درست است.

اگر زمان فعالیتها برای همه زمان فشرده آنها باشد در این صورت زمان اجرای طرح حداقل ولی هزینههای مستقیم طرح حداکثر خواهد بود حال در همین شرایط اگر بخواهیم این هزینه را کاهش دهیم می توان زمان انجام فعالیتهای غیر بحرانی را حداکثر به اندازه شناوری آنها افزایش داد.

۶۵ - گزینه ۱ درست است.

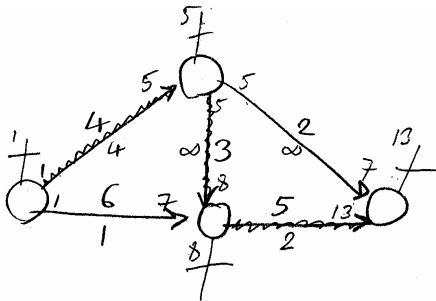
A → C → E مسیر بحرانی T=12

$$10 + 9 + 4 + 8 + 2 = 33$$

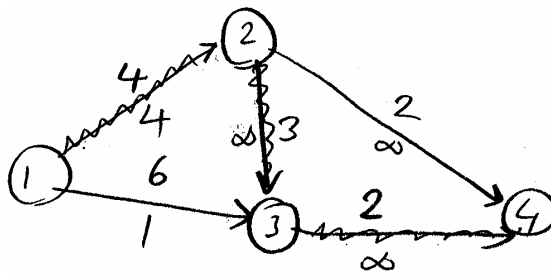


۶۶ - گزینه ۴ درست است.

$$C = 33 + 3(2) = 39 \text{ در } T = 12 \text{ روز} \Rightarrow C = 33$$



در اولین مرحله می‌توان فعالیت در مسیر بحرانی با کمترین شیب هزینه یعنی فعالیت E را به اندازه 3 واحد کاهش داد که در این صورت داریم:



سپس فعالیت A به اندازه یک واحد که در این صورت دو مسیر بحرانی خواهیم داشت:

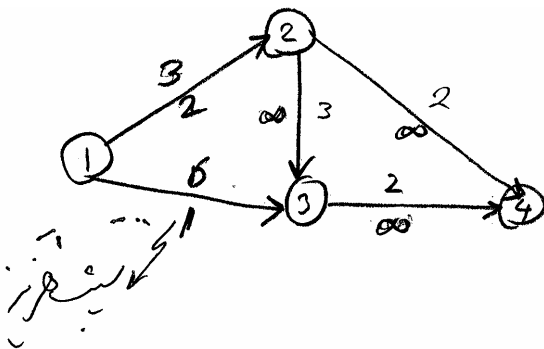
$$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$$

$$1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$$

$$\text{هزینه اجرای طرح } 39 + 4 = 43$$

۶۷ - گزینه ۱ درست است.

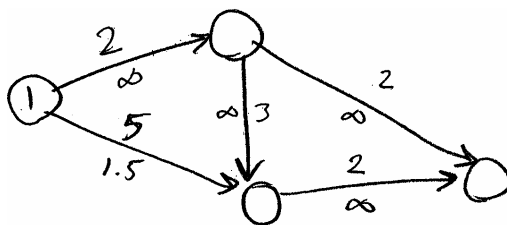
محاسبات در پاسخ سؤال قبل نشان داده شده است.



از مرحله سوم فعالیت‌های A , B را می‌توان به اندازه یک واحد کاهش داد.

$$\text{هزینه اجرای طرح} = 43 + (1 \times 6 + 1 \times 2) = 51$$

$$T = 7 = \text{حداقل زمان اجرای طرح}$$



۶۸ - گزینه ۳ درست است.

محاسبه در سؤال قبل نشان داده شده است.

۶۹ - گزینه ۴ درست است.

۷۰ - گزینه ۲ درست است.

		IC=2T+16	C+IC
T=12	C=32	40	73
T=9	C=39	34	73*
T=8	C=43	32	75
T=7	C=51	30	81

۷۱ - گزینه ۳ درست است.

زمان وقوع واقعه 4 از مسیر 1-3-4 حاصل می‌گردد لذا واریانس هم باید از همین مسیر پیروی کند.

$$V_{1-3} + V_{3-4} = \frac{4}{9} + \frac{4}{9} = \frac{8}{9}$$

$$E_4 = te_{1-3} + te_{3-4} = 9$$

۷۲ - گزینه ۱ درست است.

واریانس از مسیر 3 → 4 → 6 محاسبه می‌گردد. زیرا محاسبه زمان دیرترین وقوع واقعه 3 از این مسیر است لذا داریم:

$$V_3 = V_{4-6} + V_{3-4} = \frac{25}{9} + \frac{4}{9} = \frac{29}{9}$$

۷۳ - گزینه ۳ درست است.

$$\Pr(T_e^6 \leq 16) = \Pr\left(z \leq \frac{16-14}{\sqrt{\frac{32}{9}}}\right) = \Pr(z \leq 1.05) = 0.85$$

۷۴ - گزینه ۲ درست است.

$$\Pr(8 \leq T_E^4 \leq 11) = \Pr\left(z \leq \frac{11-9}{\sqrt{\frac{8}{9}}}\right) - \Pr\left(z \leq \frac{8-9}{\sqrt{\frac{8}{9}}}\right) = 0.8384$$

۷۵ - گزینه ۱ درست است.

$$\Pr(T_e^6 \leq T_s) = 0.95 \Rightarrow \Pr\left(z \leq \frac{T_s - 14}{\sqrt{\frac{33}{9}}}\right) = 0.95$$

$$z_{0.95} = 1.645 \Rightarrow \frac{T_s - 14}{\sqrt{\frac{33}{9}}} = 1.645 \Rightarrow T_s = 17.14$$

۷۶ - گزینه ۴ درست است.

$$\Pr(S_2 \geq 0) = \Pr\left(z \geq \frac{0 - (5-2)}{\sqrt{\frac{41}{9} + \frac{1}{9}}}\right) = 0.92$$

۷۷ - گزینه ۲ درست است.

$$\Pr(S_2 \geq 3) = \Pr\left(z \geq \frac{3 - (5-2)}{\sqrt{\frac{41}{9} + \frac{1}{4}}}\right) = 0.5$$

۷۸ - گزینه ۱ درست است.

خطا قابل اغماض نمی‌باشد  $(2, 3.5) \geq 10 - 9 = 1$



۷۹ - گزینه ۳ درست است.

۸۰ - گزینه ۳ درست است.

$$D < E$$

و

$$A < D, E \Rightarrow$$

بدیهی است  $A < E$  خواهد بود

بنابراین رابطه  $A < D, E$  در  $E$  زائد است.

۸۱ - گزینه ۱ درست است.

۸۲ - گزینه ۴ درست است.

۸۳ - گزینه ۳ درست است.

۸۴ - گزینه ۲ درست است.

$$\text{احتمال پذیرش} = \frac{0.3}{1-0.1} = \frac{1}{3}$$

۸۵ - گزینه ۴ درست است.

رویداد نشان می‌دهد که در اولین بار رسمیت یافتن باید ۷ عملیات انجام شوند که می‌تواند این ۷ عملیات یکی از این ورودی‌ها برای ۷ بار اجرا باشد.

۸۶ - گزینه ۲ درست است.

اگر به جای علامت سؤال  $A$  یا  $U$  قرار بگیرد معنی رویداد به صورت زیر است.

برای رسمی شدن رویداد لازم است هر سه فعالیت  $a$ ,  $b$ ,  $c$  اجرا شوند بنابراین فعالیتی برای متوقف شدن باقی نخواهند ماند.

۸۷ - گزینه ۱ درست است.

$$P(\text{عدم موفقیت}) = \frac{0.1}{1-0.2} = \frac{1}{8} = 0.125$$

۸۸ - گزینه ۳ درست است.

$$\text{Min } z = 12(t_3 - t_1) + 10(4 - d_A) + 5(3 - d_B)$$

$$\text{st: } t_2 - t_1 \geq d_A$$

$$t_3 - t_2 \geq d_B$$

$$2 \leq d_A \leq 4$$

$$1 \leq d_B \leq 3$$

$$d_B, d_A, t_1 \text{ تا } t_3 \geq 0$$

۸۹ - گزینه ۴ درست است.

محاسبه در سؤال قبل انجام شده است.

۹۰ - گزینه ۳ درست است.

تابع هدف به صورت زیر تغییر کرده و محدودیت جدیدی به مسئله اضافه می‌شود؟

$$\text{Min } z = 10(4 - d_A) + 5(1 - d_B)$$

محدودیت های قبلی st:

$$t_3 - t_1 \leq 6$$

۹۱ - گزینه ۴ درست است.

۹۲ - گزینه ۲ درست است.

۹۳ - گزینه ۱ درست است.

۹۴ - گزینه ۳ درست است.

۹۵ - گزینه ۴ درست است.

۹۶ - گزینه ۲ درست است.

منحنی S شکل در مقدار BCWP و BCWS را با یکدیگر مقایسه کرده و از این طریق می‌توان پیشرفت پروژه را بررسی کرد.

۹۷ - گزینه ۳ درست است.

۹۸ - گزینه ۱ درست است.

۹۹ - گزینه ۴ درست است.

۱۰۰ - گزینه ۲ درست است.