

	1,5	1,0	0,2	-1,-2	۱- برای بازی داده شده در جدول مقابل، کلیه تعادل های نش آمیخته را با ذکر دلیل بیابید.
	3,1	2,4	1,0	0,10	
	3,0	2,0	0,4	2,0	
	5,2	1,6	0,0	-1,4	

۲- ( ) فرد الف می خواهد گنجی به ارزش  $a$  را پنهان کند و برای این کار دو مکان در اختیار دارد. برای مکان دورتر، هزینه مخفی کردن برابر  $c_H$  است و برای مکان نزدیکتر، هزینه برابر  $c_L$  است. پس از مخفی کردن گنج، فرد ب باید یکی از دو مکان دور یا نزدیک را برای جستجو انتخاب کند (فقط یکی از دو مکان)؛ و هزینه جستجو هم برابر همان مقادیر  $c_L$  و  $c_H$  است. بنابراین جدول سود/زیان دو بازیکن به صورت زیر است:

جستجوی محل دور		جستجوی محل نزدیک	
مخفی کردن در محل نزدیک	$-c_L, a - c_L$	$a - c_L, -c_H$	
مخفی کردن در محل دور	$a - c_H, -c_L$	$-c_H, a - c_H$	

با فرض  $0 < c_H < a$ ، به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) اگر بازی به صورت استراتژی خالص (Pure Strategy) انجام شود، نقاط تعادل نش را با استدلال کامل معلوم کنید. (البته، با توجه به صورت مساله، بازی استراتژی خالص با معنی به نظر نمی رسد، اما شما به صورت انتزاعی و فقط بر اساس جدول فوق مساله را در نظر بگیرید!)

ب) اگر بازی به صورت استراتژی آمیخته (Mixed Strategy) انجام شود، نقاط تعادل نش آمیخته را معلوم کنید.

۳- در این مثال می خواهیم تعامل احتیاط/بی احتیاطی بین خودرو و عابران پیاده را بررسی کنیم و در مورد مقدار بهینه جریمه و پرداخت خسارت به عابر بحث کنیم. البته مساله را بسیار ساده کرده ایم تا به راحتی قابل تحلیل باشد. فرض کنید در یک خیابان فرعی عابرین و ماشین ها با سرعت اندک در حال عبور هستند. هر کدام اگر احتیاط کنند تصادفی رخ نمی دهد اما با تاخیر به مقصد می رسند که منجر به هزینه 1- برای فرد می شود؛ اما اگر هر دو بی احتیاطی کنند تصادف کوچکی خواهند داشت که منجر به خسارت 5- به عابر می شود اما خسارتی به خودرو نمی زند. پلیس برای حمایت از عابرین، در صورت تصادف خسارت  $c$  را از خودرو گرفته و به عابر پرداخت می کند. طبیعتاً باید  $c < 5$  باشد تا عابر از تصادف سود نبرد. به طور خلاصه، جدول زیر را داریم:

		عابر	
		احتیاط	محتاط
خودرو	احتیاط	$-c, c - 5$	$0, -1$
	محتاط	$-1, 0$	$-1, -1$

دقت کنید که فقط در خانه ی پایین-راست تصادف رخ داده است.

الف- فرض کنید تعامل فوق را به صورت یک بازی همزمان با استراتژی خالص مدل کرده ایم. در مورد تعادل های نش بر حسب مقادیر مختلف  $c$  بحث کنید.

ب- حال می‌خواهیم از مدل بازی همزمان با استراتژی آمیخته استفاده کنیم. تعادل‌های نش آمیخته را بیابید. (برای سادگی فرض کنید  $1 < c < 5$ )

ج- آیا افزایش  $c$  همواره به کاهش تصادف منجر می‌شود؟ برای حفاظت بهتر از عابرین (یعنی کمینه کردن احتمال تصادف  $(1 - q)(1 - p)$ )، مقدار بهینه‌ی  $c$  چند است؟

۴- مثال گزارش یک جنایت (reporting a crime) در مرجع درس را در نظر بگیرید (فصل بازی‌های با استراتژی آمیخته). می‌دانیم که چون این بازی، متقارن است حتماً یک تعادل نش آمیخته متقارن دارد و آن را محاسبه کردیم. حال:

الف) برای حالت ۲ نفره، تعادل‌های نش آمیخته غیرمتقارن را، در صورت وجود، بیابید.

ب) بند الف را برای بیش از دو بازیکن تکرار نمایید.

موفق باشید