



مهندس امیر حسین دربندی

مبتکر روش فرایند پاسخ نوین در ریاضیات و فیزیک

# سایت جامع آموزش کنکور کشور

سایت : [www.farayand-pasokh.com](http://www.farayand-pasokh.com)  
[www.mohasebat.com](http://www.mohasebat.com)

مهندس امیر حسین دربندی

## نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی

اگر بار الکتریکی در میدان الکتریکی  $E$  قرار گیرد از طرف میدان الکتریکی به آن نیرو وارد می شود که از رابطه ی زیر به دست می آید ( رابطه ی ای کیوسان! )

$$\vec{F} = \vec{E}q$$

در این رابطه  $E$  بردار میدان الکتریکی بر حسب نیوتون بر کولن و  $q$  بار الکتریکی بر حسب کولن و  $F$  نیروی الکتریکی بر حسب نیوتون است .

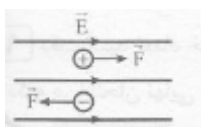
● در رابطه ی  $\vec{F} = \vec{E}q$  بار  $q$  با علامت وارد می شود .

● اگر فقط اندازه ی نیرو را بخواهیم از رابطه  $F = Eq$  بدون علامت بردار استفاده می نماییم که در این صورت بر خلاف رابطه برداری علامت بار  $q$  وارد نمی شود .

● اگر  $q > 0$  باشد  $F$  و  $E$  هم جهت اند و اگر  $q < 0$  باشد  $F$  و  $E$  در خلاف جهت یکدیگرند .

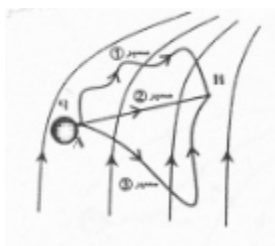
در میدان الکتریکی به بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان و به بار الکتریکی منفی در خلاف جهت خطوط میدان نیروی الکتریکی وارد می شود.

برای روشن شدن مطلب به شکل زیر دقت کنید.



جهت میدان الکتریکی به طرف راست است همانطور که ملاحظه می کنید جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت به طرف راست و جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی به طرف چپ است.

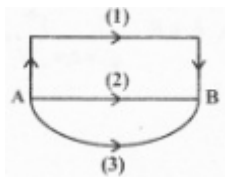
## نیروی الکتریکی به عنوان یک نیروی پایستار :



اگر کار انجام شده توسط یک نیرو در مسیر های مختلف یکسان باشد نیرو ۱ ( پایستار ) گوئیم .

یا به عبارتی کار نیرو های پایستار مستقل از مسیر انجام کار می باشد نیروی الکتریکی یک نیروی پایستار بوده و کار آن به مسیر بستگی ندارد در شکل مقابل بار  $q$  در ۳ مسیر مختلف از نقطه  $A$  به  $B$  انتقال یافته است ، کار انجام شده توسط میدان الکتریکی در هر سه مسیر یکسان است.

بار نقطه ای  $q$  را در میدان الکتریکی بار  $q$  از نقطه  $A$  به سمت  $B$  اط سه مسیر ۱ و ۲ و ۳ مطابق شکل انتقال می دهیم. اگر کار انجام شده در این سه مسیر  $W_1, W_2, W_3$  باشد کدام رابطه صحیح است ؟



$$W_1 = W_2 = W_3$$

$$W_1 < W_2 < W_3$$

$$W_2 < W_1 < W_3$$

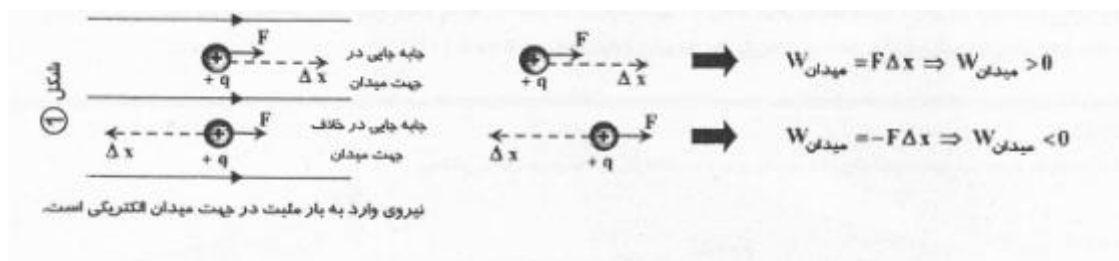
$$W_1 = W_3 > W_2$$

**حل: جواب گزینه ۱ است .**

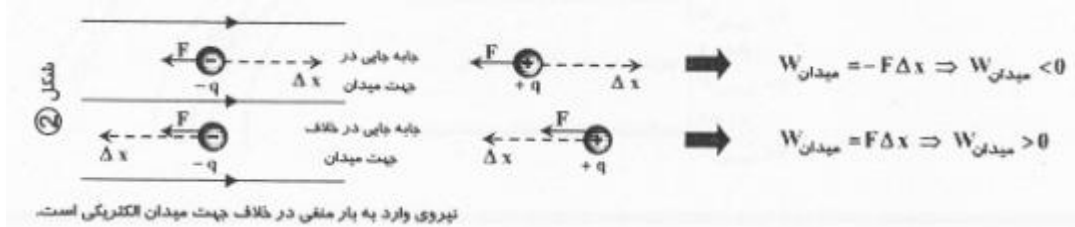
نیروی الکتریکی کار انجام داده بنابراین کار انجام شده برای تمام مسیر ها از  $A$  به  $B$  یکسان خواهد بود .

### علامت کار میدان :

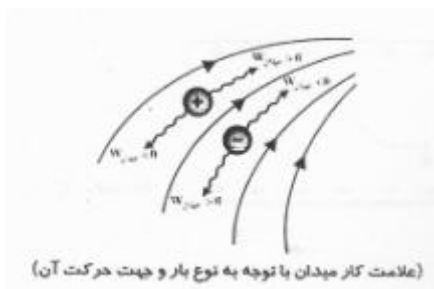
در شکل ۱ بار  $+q$  یک بار در جهت میدان و بار دیگر در خلاف جهت میدان به اندازه  $\Delta x$  جابه جا شده است . علامت کارانجام شده توسط میدان در هر حالت به صورت زیر می باشد .



در شکل ۲ بار  $-q$  یک بار در جهت میدان و یک بار در خلاف جهت میدان جابجا شده است علامت کار میدان به صورت زیر خواهد بود .



## نتیجه :



- اگر بار مثبت در جهت میدان الکتریکی جا به جا شود کار میدان مثبت است
- اگر بار مثبت خلاف جهت میدان جا به جا شود کار میدان منفی خواهد بود .
- اگر بار منفی در جهت میدان الکتریکی جا به جا شود کار میدان منفی است .
- اگر بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کند کار میدان مثبت است .

## حرکت بار الکتریکی در میدان الکتریکی یک نواخت

وقتی یک ذره بار دار به جرم  $m$  و بار  $q$  در میدان الکتریکی یکنواخت  $E$  قرار می گیرد نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف میدان از رابطه  $F=Eq$  به دست می آید در نتیجه طبق قانون دوم نیوتون شتاب ذره از رابطه مقابل بدست می آید

$$a=f/m , a=fq/m$$

اگر میدان الکتریکی متغیر باشد حرکت ذره با شتاب متغیر می شود.

**سه رابطه ی مهم** حرکت با شتاب ثابت که در حل مسائل این بخش استفاده می شود به طرح زیر است .

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad \text{رابطه ی مستقل از زمان}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \quad \text{رابطه ی جابجایی زمان}$$

$$v = at + v_0 \quad \text{رابطه ی سرعت زمان}$$

به شرطی میتوان از روابط فوق استفاده نمود که بار در راستای خط های میدان حرکت کند .