

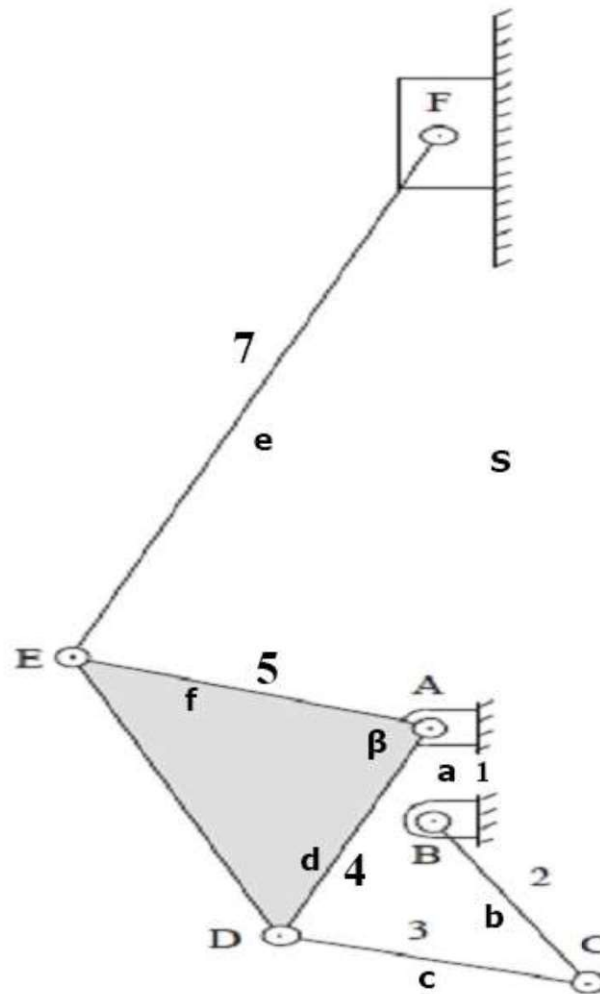
چکیده گزارش:

برای انجام این پروژه، ابتدا پس از انتخاب مکانیزم شماره ۶، محاسبات موردنیاز با استفاده از روش تحلیلی (اعداد مختلط) – که قابل تعمیم به مکانیزم‌های مشابه در اندازه‌ها و با ویژگی‌های مختلف است – به صورت پارامتری انجام و با استفاده از نرم‌افزارهای Wolfram Mathematica کد مربوط به این محاسبات نوشته شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار Adams/View مکانیزمی با اندازه‌های دلخواه شبیه‌سازی شد. در پایان نمودارهای استخراج شده از دو نرم‌افزار تطبیق داده شد.

تشریح مسئله و فرضیات:

فرض: در قسمت شبیه‌سازی مربوط به نرم‌افزار Adams برای صرف‌نظر از وزن لینک‌ها، نیروی گرانش را حذف کردیم.

مکانیزمی که ما انتخاب کردیم دارای یک صفحه‌ی مثلثی شکل، ۳ لینک شبه‌استوانه‌ای و یک لغزنده است که در راستای عمودی حرکت می‌کند. زاویه‌ی راس صفحه‌ی مثلثی شکل (زاویه A) را نیز به صورت دلخواه و در قالب متغیر β در نظر گرفته‌ایم. لینک شماره ۲ را نیز به عنوان لینک ورودی در نظر گرفتیم. تصویر مکانیزم را در شکل زیر مشاهده می‌کنید که با توجه به راه حل ما تغییراتی در آن ایجاد شده است:



داده‌های ورودی و خروجی:

شتاب زاویه ای	سرعت زاویه‌ای/خطی	زاویه اولیه	اندازه	
a1	w1	t1	a	لینک ۱
a2	w2	t2	b	لینک ۲
a3	w3	t3	c	لینک ۳
a4	w4	t4	d	لینک ۴
a7	w7	t7	e	لینک ۷
sddot	sddot	t8	s	لینک ۸

*مواردی که با رنگ سیاه مشخص شده‌اند داده‌های اولیه هستند.

*مواردی که با رنگ خاکستری مشخص شده است داده‌هایی هستند که بعد از حل مشخص می‌شوند.

با استفاده از داده‌های موجود در جدول زیر، با معادله دورانی $\theta = \pi/2 - 0.5 \cdot t^2$ در زمان $t=3$ و با زاویه راس ۹۰ درجه در صفحه مثلثی شکل نیز نتایج حاصله آزمایش شد:

شتاب زاویه ای	سرعت زاویه‌ای/خطی	زاویه اولیه	اندازه	
۰	۰	Pi/2	۰,۲۵	لینک ۱
-۱	-۳	-۲,۹۳	۰,۱۵	لینک ۲
-۳,۲۳	-۱,۷۹	۹,۳۹	۰,۲۲۳۶	لینک ۳
-۲,۷	۰,۵۲	۷,۵۰	۰,۲۲۳۶	لینک ۴
-۲,۷	۰,۱۷	۵,۴۵	۰,۳۱۳۲	لینک ۷
۰,۳۲	۰,۰۷	Pi/2	-۰,۱۶	لینک ۸

تمام زوایا با واحد رادیان و تمامی طول‌ها با واحد متر هستند.

الگوریتم و ویژگی های برنامه:

برای حل این مکانیزم و به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز مساله، معادلات به دست آمده در روش تحلیلی به صورت عبارات مختلط به نرم افزار Mathematica داده شده و این نرم افزار با مشتق گرفتن از عبارات اولیه و حل معادلات حاصله، اطلاعات مورد نیاز را به دست می آورد. قابل ذکر است که تمامی اطلاعات به دست آمده از حل معادلات به صورت پارامتری بوده و پس از دریافت اطلاعات اولیه از کاربر، مقدار عددی آنها محاسبه می گردد. همچنین سعی شده است با بهینه سازی ترتیب جایگزینی داده ها و استفاده از تابع simplify سرعت انجام محاسبات و رسم نمودارها افزایش یابد. در پایان هم نمودارها بر مبنای همین عبارات ساده شده در بازه ی محدود رسم شده است.

کد نوشته شده با نام Mechanism6 در ضمیمه آمده است.

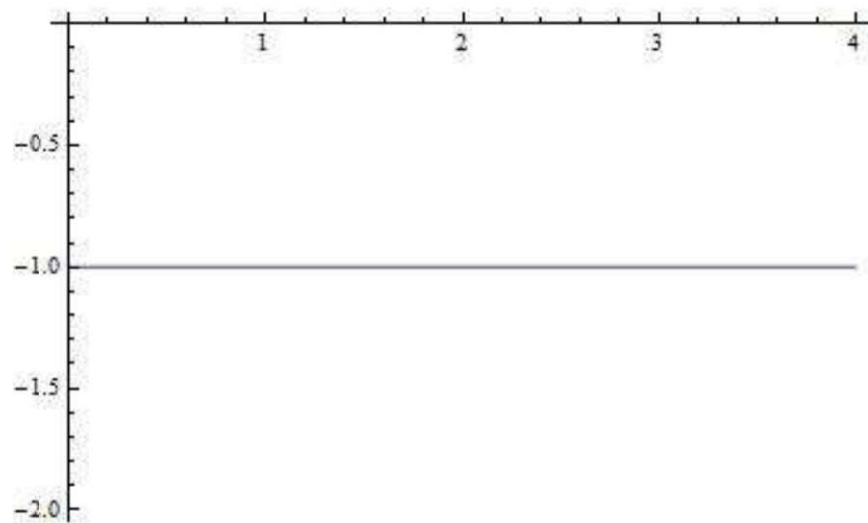
تحلیل‌های به دست آمده و مقایسه ی نتایج:

در این بخش از گزارش به منظور مقایسه نتایج حاصله، نمودارهای سرعت و شتاب و همچنین نمودارهای سرعت و شتاب زاویه‌ای حاصل شده در نرم افزار محاسباتی و نرم افزار مدل سازی در کنار هم آمده است:

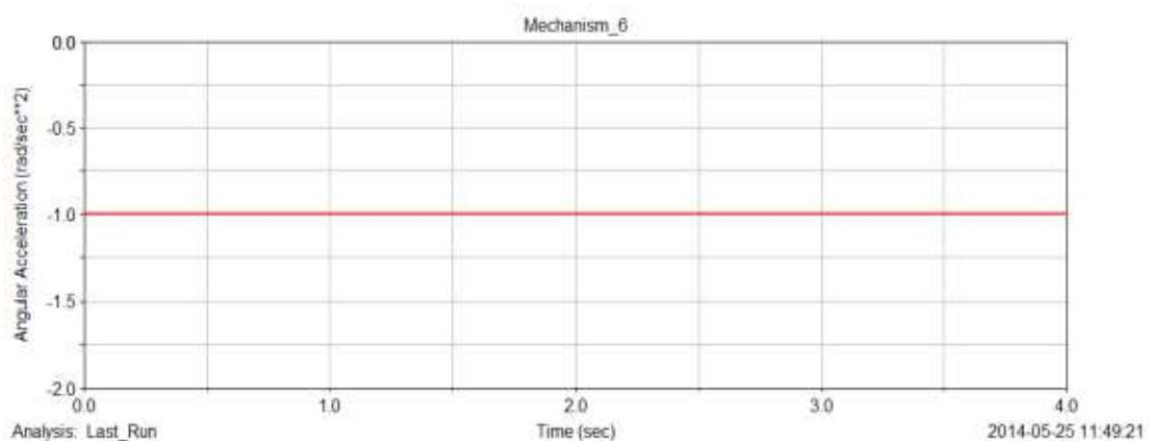
شتاب زاویه‌ای لینک‌ها:

A2

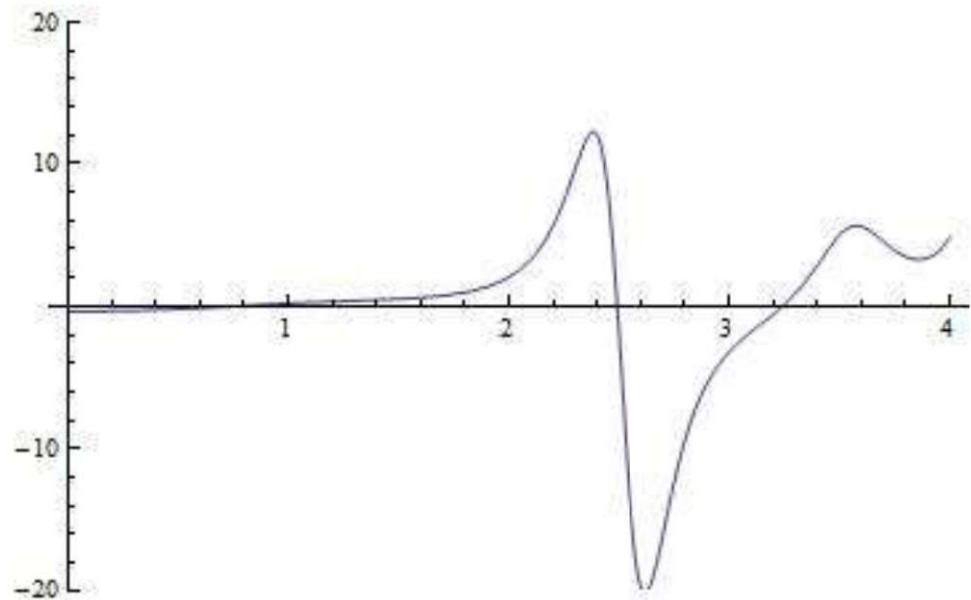
Matemática:



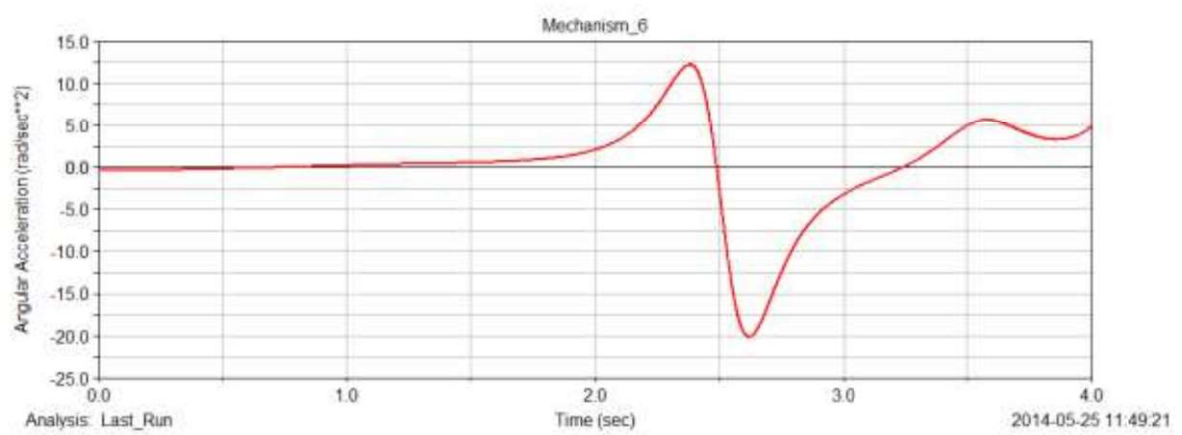
:Adams



:A3
:Matematica

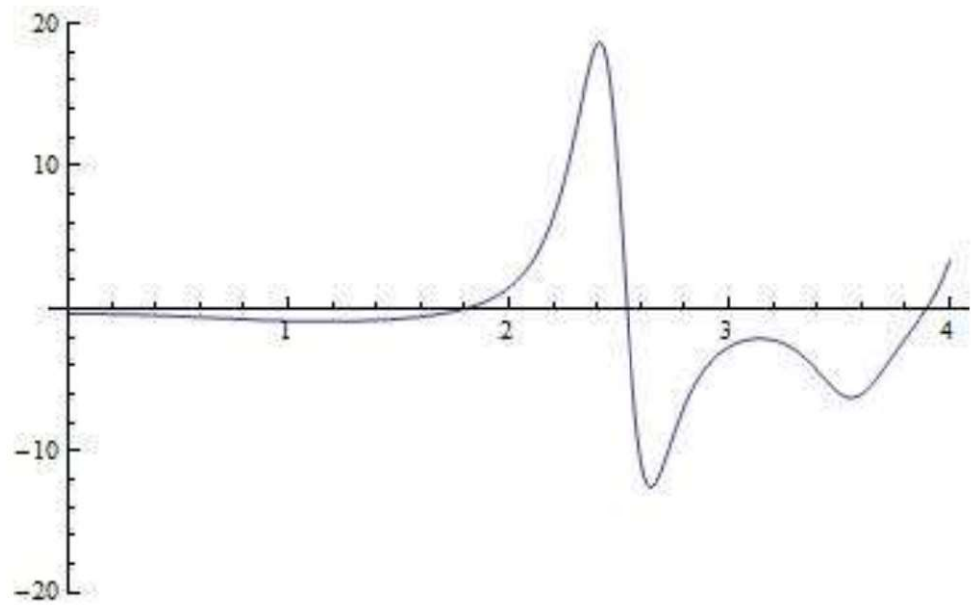


: Adams

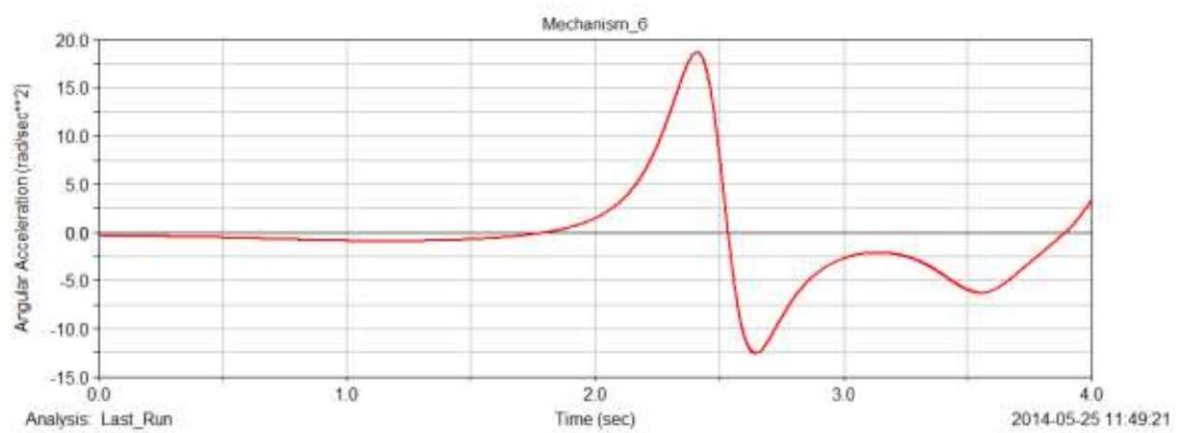


: A4

: Matematica

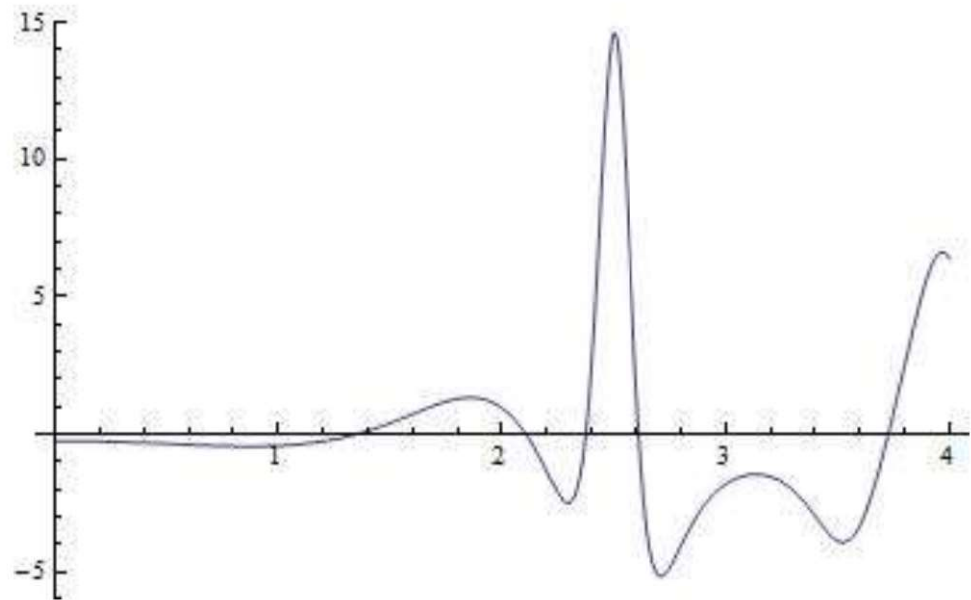


:Adams

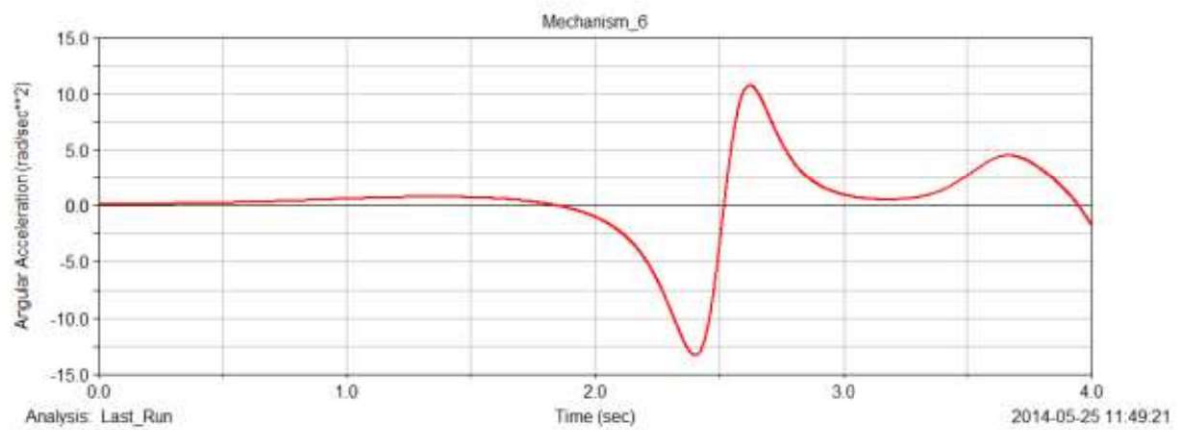


:A7

:Matematica



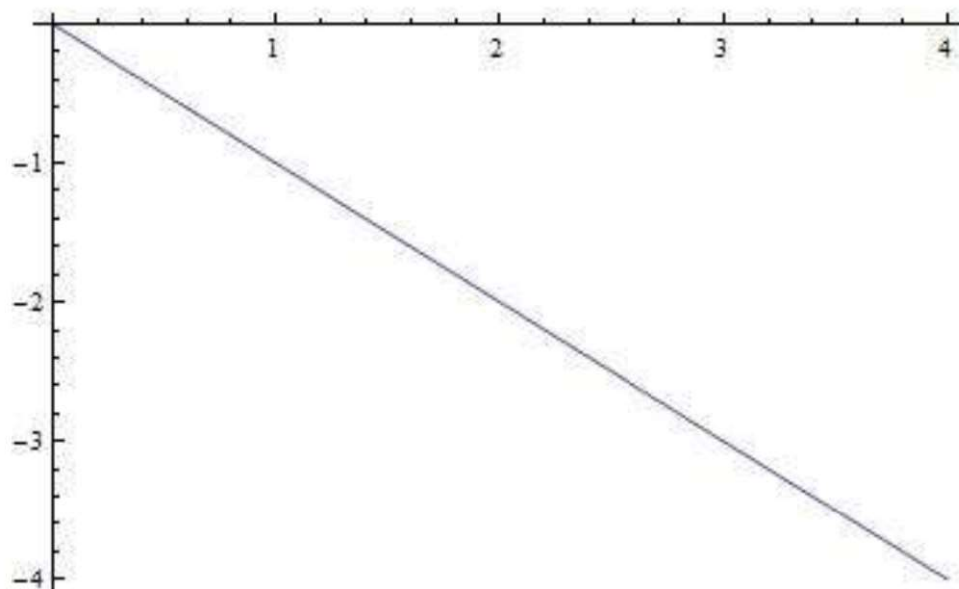
:Adams



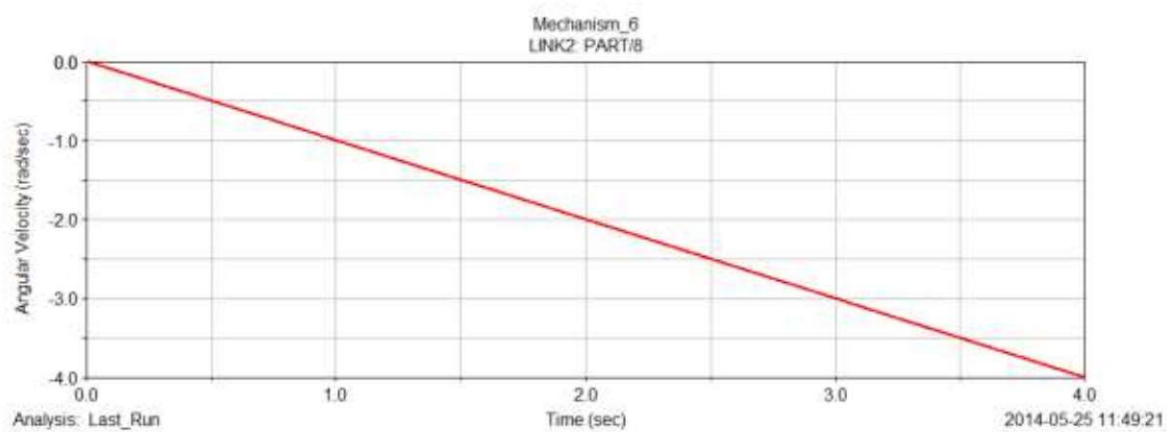
سرعت زاویه ای لینک ها:

W2

Mathematica

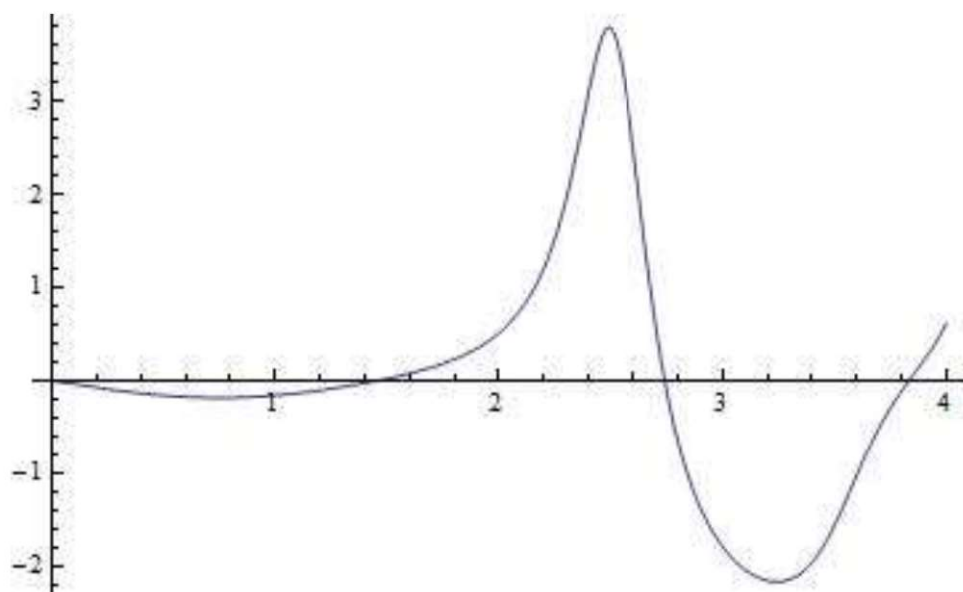


Adams

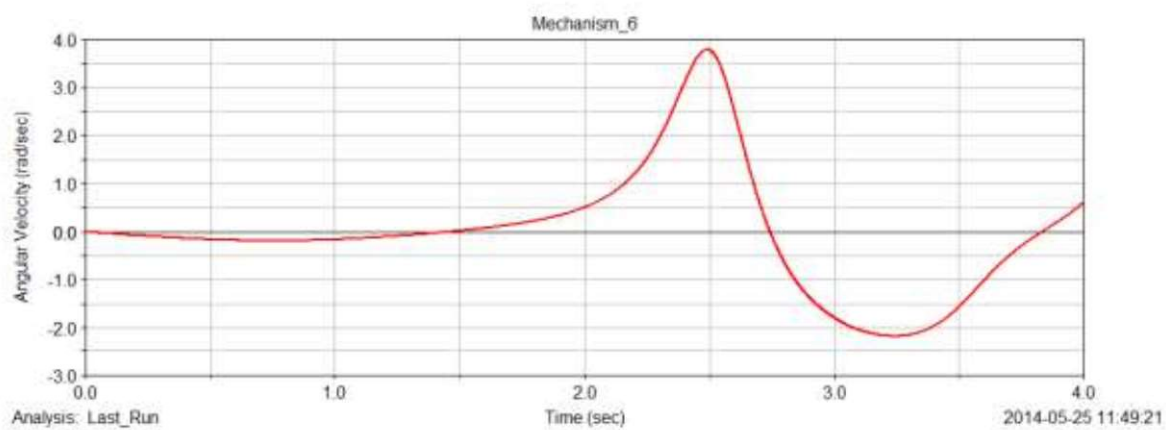


W3

Mathematica

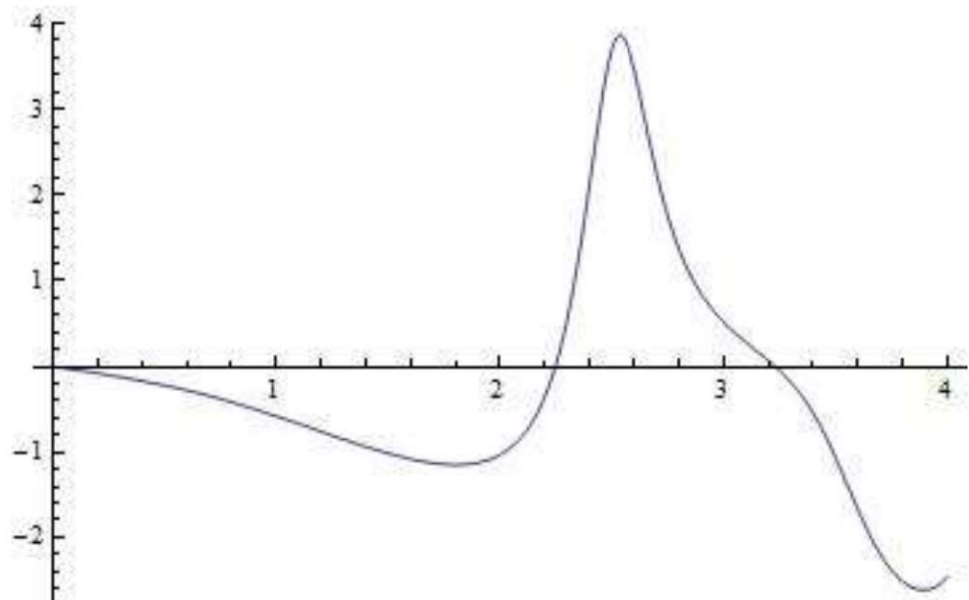


Adams

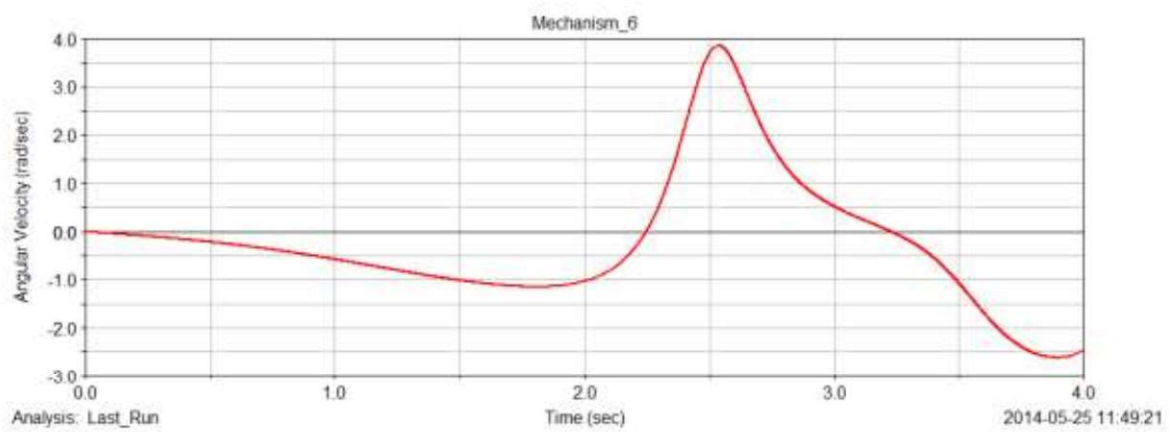


W4

Mathematica

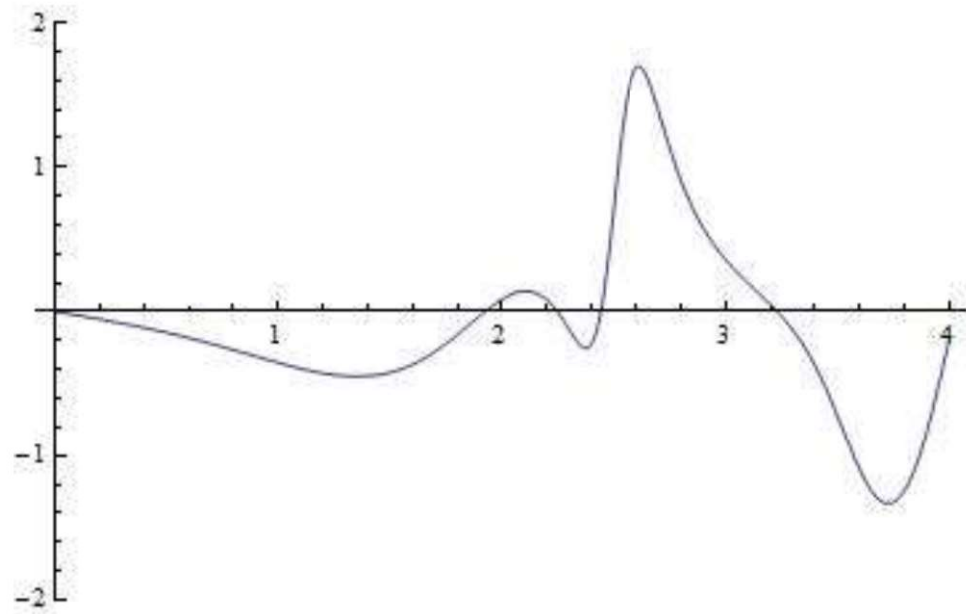


Adams

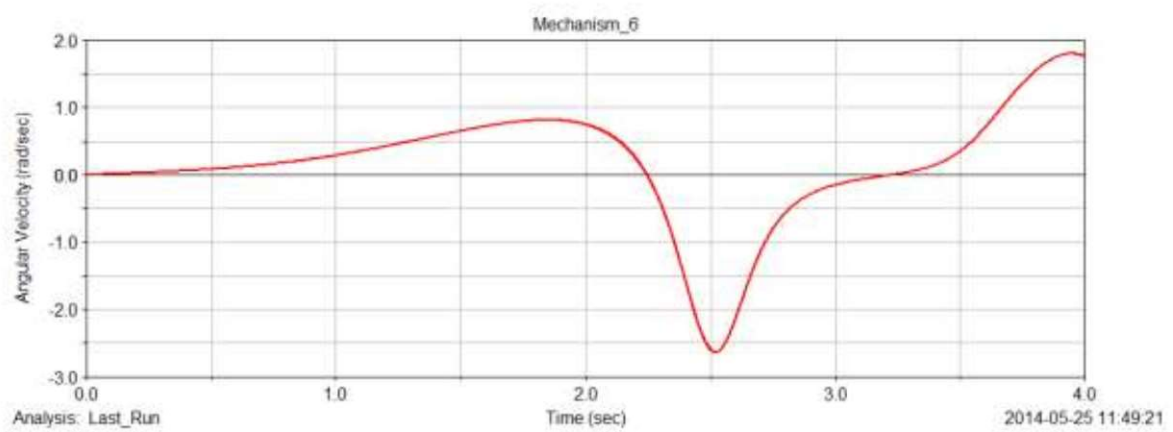


W7

Mathematica



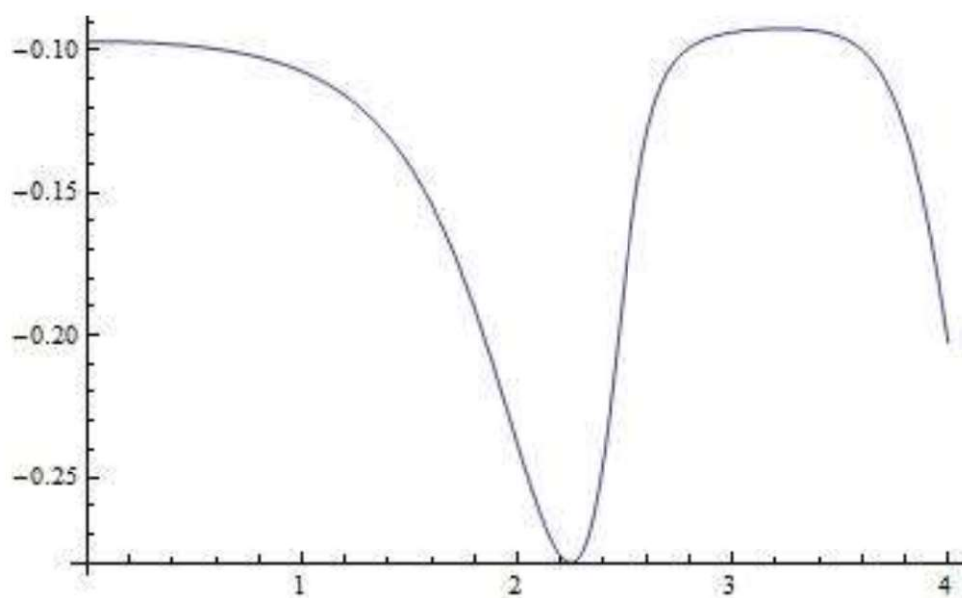
Adams



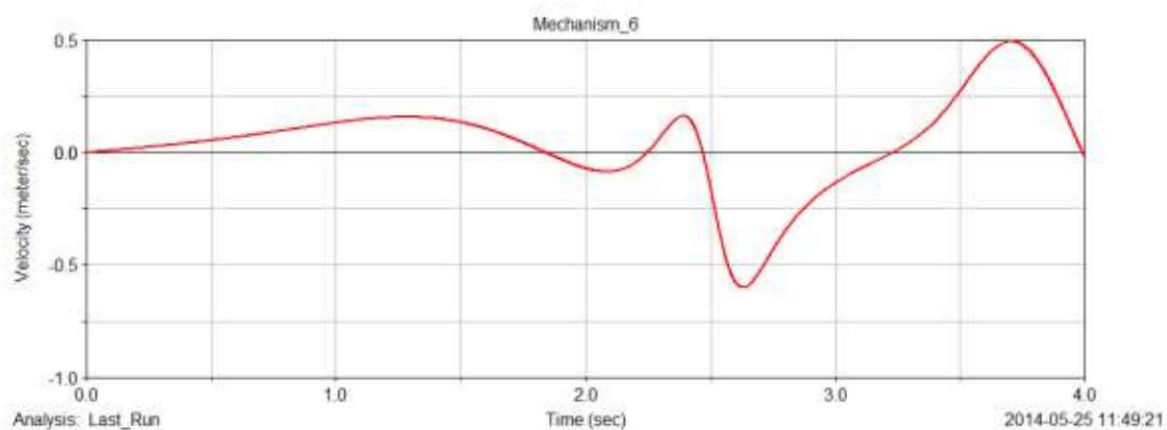
سرعت و شتاب لغزنده:

:Sdot

:Mathematica

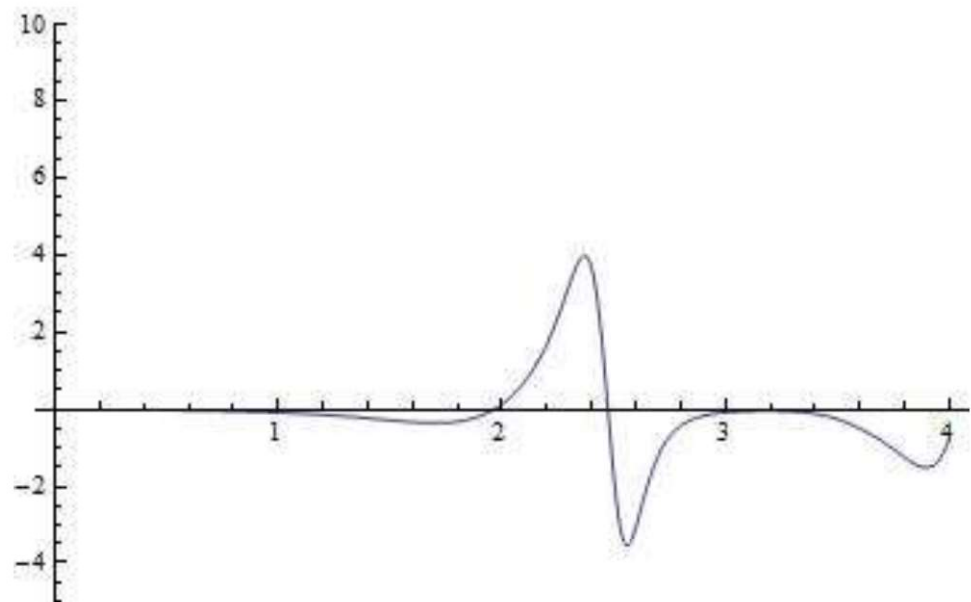


:Adams

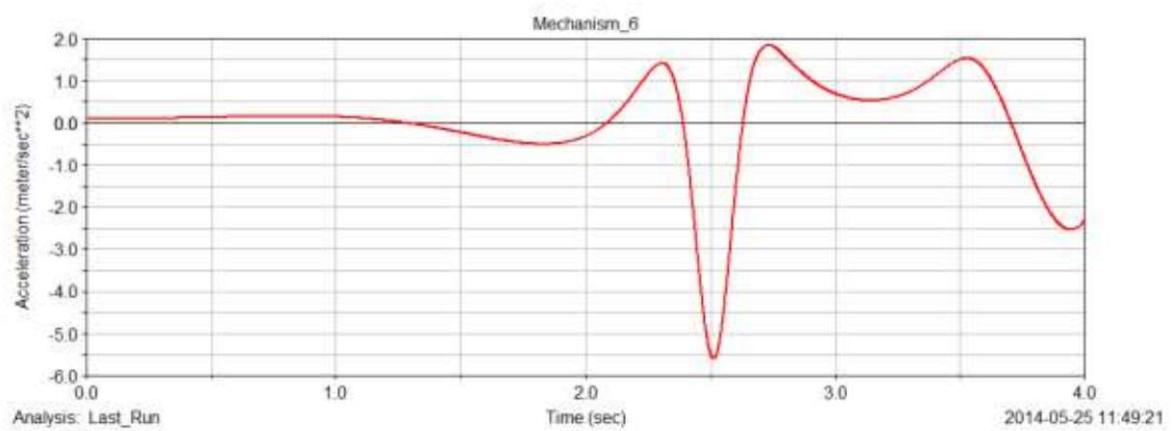


:sddot

Mathematica



Adams

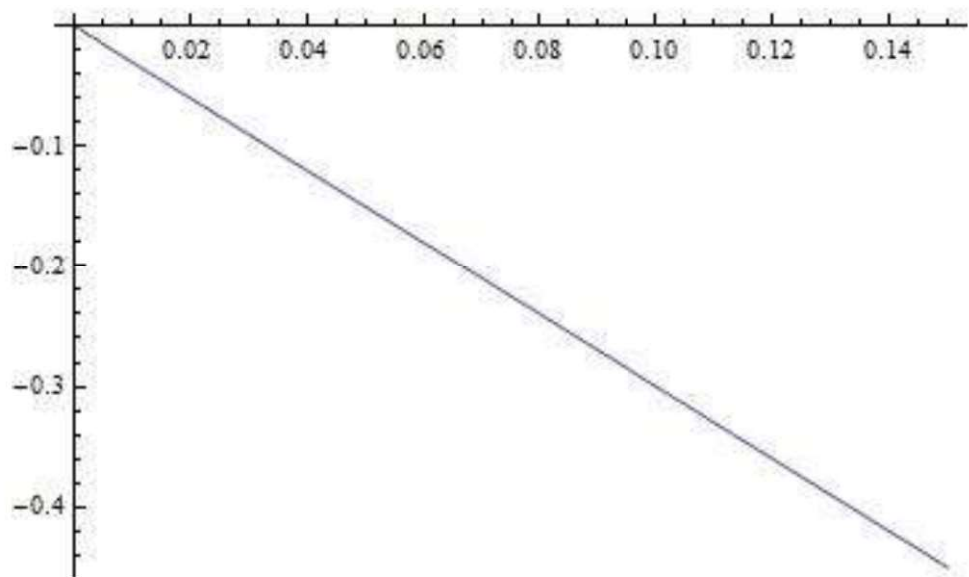


مشاهده می شود که نمودارها با تقریب خوبی یکسان می باشند.
 *در همه ی این نمودار ها محور افقی زمان و محور عمودی تیتراژ هر قسمت می باشد.
 *همه ی زوایا نیز به رادیان می باشند.

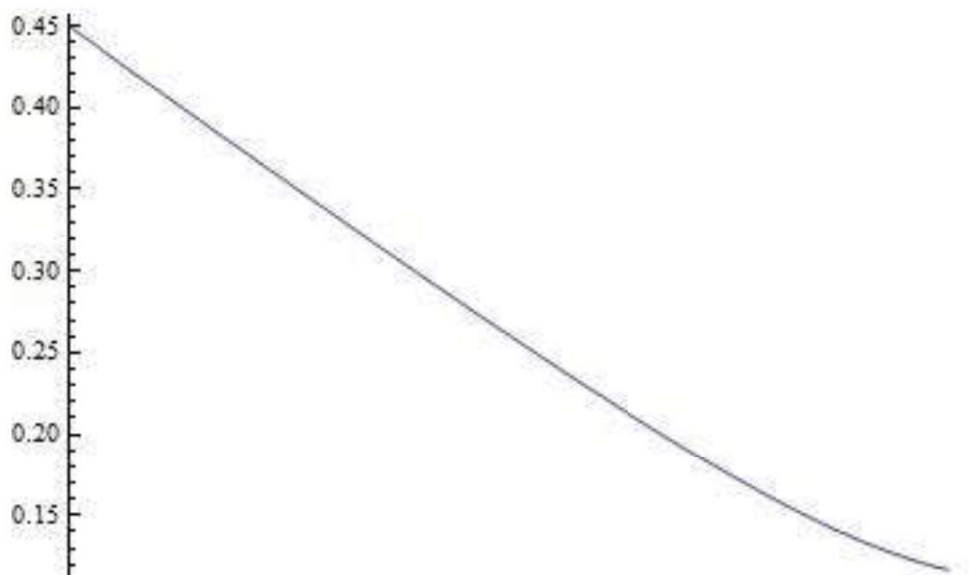
نمودار های سرعت خطی تمام نقاط هر لینک:

(تمامی این نمودار ها با استفاده از نرم افزار Mathematica رسم شده است)

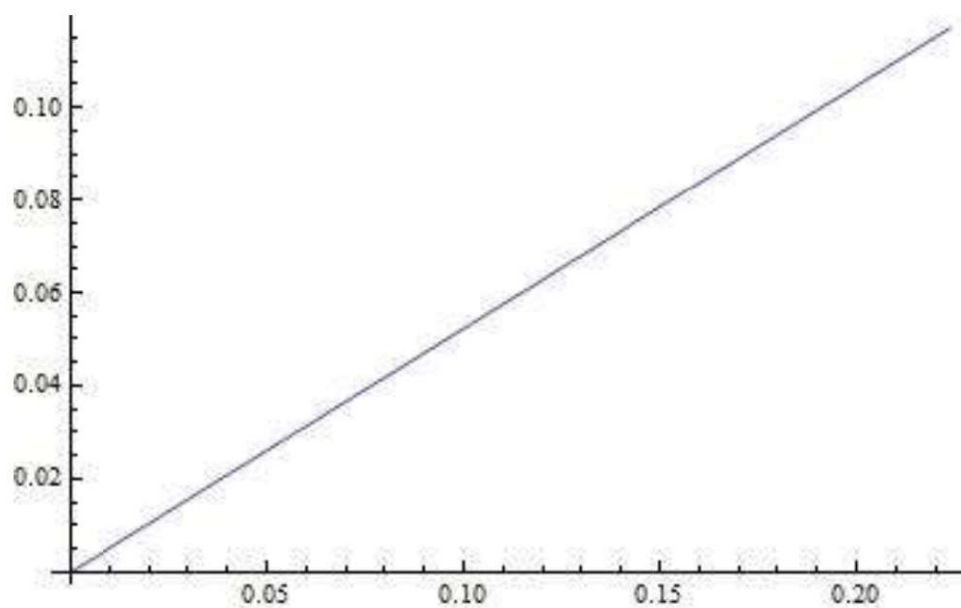
نقاط روی لینک ۲:



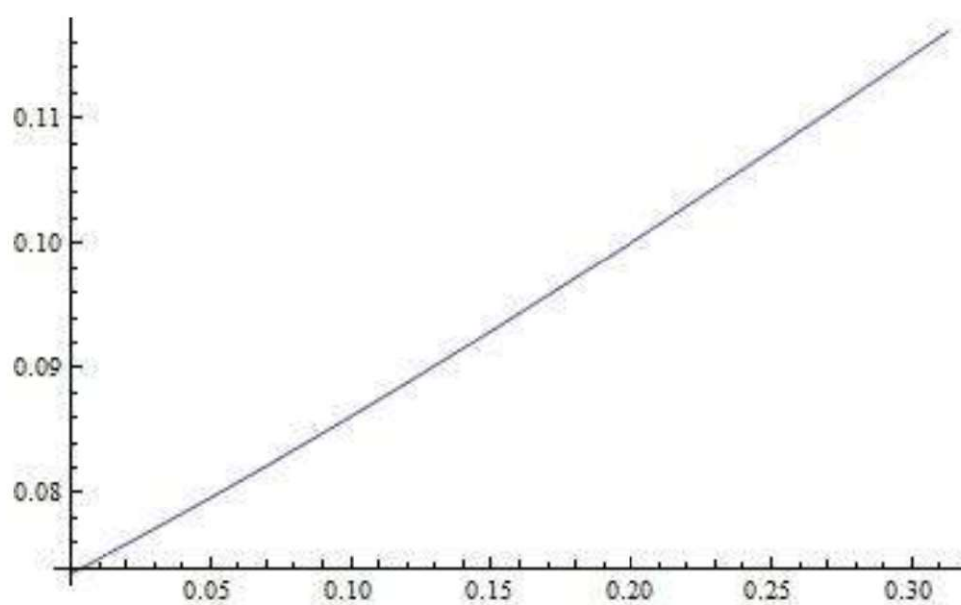
نقاط روی لینک ۳:



نقاط روی لینک ۴:



نقاط روی لینک ۷:



*در این نمودار ها محور افقی فاصله هر نقطه روی لینک و محور عمودی سرعت خطی هر نقطه است.