



غودارهای مربوط به جدول ۴:

به طور کلی سبب خطای عماس به غودار مکان - زمان در هر نقطه برابر سرعت لحظه‌ای در آن لحظه است.  
در مورد غودار  $2^2 - 5x$  سبب غودار برابر ۰.۶ است پس سبب تقریباً برابر  $1.2 \frac{m}{s^2}$  است.

غودارهای مربوط به جدول ۵:

سبب غودار  $2^2 - 5x$  بر حسب تقریب برآورد شده برابر ۰.۵ است پس سبب تقریباً برابر  $1.5 \frac{m}{s^2}$  است.  
به طور کلی، خطاهای موجود در سبب غودارها، به دلیل وجود اصطکاک و صند بسیار کم دمی نه صفر، ریل هوا،  
اصطکاک قرقره، جرم نخ، صغیر بودن دقت سرعت اولیه، نوری تفاوت هوا در برابر وزنهای مختلفه،  
خطای زانی در سایل اندازه گیری و ... موجود می باشد.

خواسته:

جدول ۳

$$a = \frac{mg}{M_0 + M + m} = \frac{28 \times 9.8}{187.792} \approx 1.47 \frac{m}{s^2} \quad \text{خطای نسبی} = \frac{1.6 - 1.27}{1.27} \approx 25\%$$

جدول ۴:  $a = \frac{mg}{M_0 + M + m} \approx 1.86 \frac{m}{s^2} \quad \text{خطای نسبی} = \frac{1.86 - 1.6}{1.6} \approx 16\%$

جدول ۵:  $a = \frac{mg}{M_0 + M + m} = 1.66 \frac{m}{s^2} \quad \text{خطای نسبی} = \frac{1.66 - 1.5}{1.5} \approx 11\%$

دلایل ایامی در خطا، اصطکاک ریل هوا قرقره و خود هوا (در برابر سقوط وزنه) جرم نخ، صغیر بودن سرعت اولیه، سببها، خطای سنجها، زمان شبح دقتاً کمتر از وزن ریل خواسته.

جدول‌های آزمایش ۴  
سرعت، شتاب و قانون دوم نیوتن

جدول ۱

$\Delta X(cm)$	۱.۸	۲.۸	۳.۸	۵.۱	۶.۱	۷.۱	۸.۹	۹.۹	۱۰.۹	۱.۰	۱.۰	۱.۰
$\Delta t(ms)$	۳۱	۳۲	۳۵	۴۱	۴۰	۴۰	۸۵	۸۲	۸۱	۱۲۴	۱۲۸	۱۳۲
$\Delta \bar{t}(ms)$		۳۲		۴۰			۸۲			۱۲۷		
$\bar{v}(\frac{m}{s})$		۰.۱۹		۰.۱۸۵			۰.۱۸۵			۰.۱۷۸		

$\Delta X(cm)$	۲.۰	۳.۰	۴.۰	۵.۰	۶.۰	۷.۰	۸.۰	۹.۰	۱۰.۰	۱۱.۰	۱۲.۰	۱۳.۰
$\Delta t(ms)$	۱۴۳	۱۵۴	۱۵۳	۱۶۱	۱۶۵	۱۶۷	۱۷۴	۱۷۶	۱۷۸			
$\Delta \bar{t}(ms)$	۱۵۳		۱۶۴		۱۶۷		۱۷۴		۱۷۸			
$\bar{v}(\frac{m}{s})$	۱.۰۴		۰.۱۹۸		۰.۱۸۴		۰.۱۸۵		۰.۱۸۵			

جدول ۲

$\Delta X(cm)$	۱.۸	۲.۸	۳.۸	۵.۱	۶.۱	۷.۱	۸.۹	۹.۹	۱۰.۹	۱.۰	۱.۰	۱.۰
$\Delta t(ms)$	۱۴۸	۱۴۲	۱۴۷	۱۶۹	۱۶۵	۱۶۵	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۱	۱۷۸	۱۷۴	۱۷۴
$\Delta \bar{t}(ms)$		۱۴۷		۱۶۳			۱۷۴		۱۷۱		۱۷۴	

$$M = ۱۸۷.۷ gr$$

$$m = ۲۸ gr$$

جدول ۴

$\Delta X(cm)$	۱.۸	۲.۸	۳.۸	۵.۱	۶.۱	۷.۱	۸.۹	۹.۹	۱۰.۹	۱.۰	۱.۰	۱.۰
$\Delta t(ms)$	۱۵۵	۱۵۵	۱۵۹	۱۶۵	۱۶۲	۱۶۱	۱۸۲	۱۷۵	۱۷۸	۱۸۴	۱۷۲	۱۷۵
$\Delta \bar{t}(ms)$		۱۴۹		۱۶۲			۱۷۸		۱۷۸		۱۷۵	

$$M+M = ۲۸۷.۷ gr$$

$$m = ۲۸ gr$$

جدول ۵

$\Delta X(cm)$	۱.۸	۲.۸	۳.۸	۵.۱	۶.۱	۷.۱	۸.۹	۹.۹	۱۰.۹	۱.۰	۱.۰	۱.۰
$\Delta t(ms)$	۱۸۵	۱۸۰	۱۸۶	۱۹۱	۱۹۸	۱۹۴	۲۳۱	۲۳۸	۲۳۴	۲۳۷	۲۳۸	۲۳۲
$\Delta \bar{t}(ms)$		۱۸۵		۱۹۵			۲۳۸		۲۳۷		۲۳۸	

$$M+M = ۲۸۷.۷ gr$$

$$m = ۲۸ gr$$

$\Delta X(cm)$	۲.۰	۳.۰	۴.۰	۵.۰	۶.۰	۷.۰	۸.۰	۹.۰	۱۰.۰	۱۱.۰	۱۲.۰	۱۳.۰
$\Delta t$	۱۵۵	۱۵۵	۱۵۸	۱۶۱	۱۶۵	۱۶۷	۱۷۴	۱۷۶	۱۷۸	۱۷۸	۱۷۸	۱۷۸
$\Delta \bar{t}$	۱۵۵		۱۶۱		۱۶۷		۱۷۴		۱۷۸		۱۷۸	

$$M+M = ۲۸۷.۷ gr$$

$$m = ۲۸ gr$$