

1 یک گلوله به جرم  $1\text{ g}$  با سرعت  $400\text{ m s}^{-1}$  به یک جسم به جرم  $1\text{ kg}$  بر می‌خورد و به آن می‌چسبد. پیش از برخورد، جسم ساکن بوده و گلوله افقی حرکت می‌کرده است. سرعت مجموعه بلافاصله پس از برخورد چند  $\text{m s}^{-1}$  است؟

0.4 a                      10 b                      200 c                      400 d

2 در مسئله ی پیش، جسم پرجرمتر از یک نخ به طول  $1\text{ m}$  آویزان است. ذره ی نوسانها ی کم-دامنه ی این آونگ چند ثانیه است؟

1 a                      2 b                      7 c                      30 d

3 در مسئلهها ی 1 و 2، پس از برخورد گلوله به جسم، جسم دست-بالاتا فاصله ی  $l$  نسبت به جا ی پیش از برخورد جابجا میشود.  $l$  چند cm است؟

0.3 a                      2 b                      13 c                      70 d

4 یک آونگ فوک در جایی با عرض جغرافیایی ی  $30^\circ$  کار میکند، طی 2 ساعت، صفحه ی نوسان این آونگ چند درجه میچرخد؟

1 a                      5 b                      15 c                      40 d

5 دو جسم با جرمها ی یکسان، یک ی با سرعت  $v$  و دیگری با سرعت  $(2v)$  (هر دو افقی) به سوی هم می‌آیند و در ارتفاع  $h$  به هم می‌خورند و به هم می‌چسبند. شتاب گرانش  $g$  است. بلافاصله بعد از برخورد، سرعت جسمها کدام است؟

0 a                       $\frac{v}{2}$  b                       $v$  c                       $\frac{3v}{2}$  d

6 در مسئله ی پیش، چه قدر طول میکشد تا جسمها به زمین برسند؟

$\frac{h}{v}$  a       $\sqrt{\frac{2h}{g}}$  b       $\frac{v}{2g}$  c       $\frac{v}{g}$  d

---

7 در مسئله ی 5، فاصله ی افقی ی جا ی بر خُرد از جا بی که جسمها به زمین رسیده اند کدام است؟

$\frac{h}{2}$  a      h b       $\frac{h^2 g}{v^2}$  c       $\sqrt{\frac{h v^2}{2g}}$  d

---

8 سوخت با سرعت نسبی ی ثابت  $u$  از یک موشک بیرون میرود. از نیروها ی خارجی ی وارد بر موشک چشم پویشید. جرم بدنه ی موشک  $M$ ، و جرم سوخت  $m$  است. اگر  $u$  دُ برابر شود، تغییر سرعت موشک به خاطر خروج کل سوخت چند برابر میشود؟

1 a      2 b      4 c      هیچ کدام d

---

9 در مسئله ی 8، اگر  $m$  دُ برابر شود، تغییر سرعت موشک به خاطر خروج کل سوخت چند برابر میشود؟

1 a      2 b      4 c      هیچ کدام d

---

10 اگر جز زمین یک سیاره ی دیگر با جرم 0.1 جرم زمین در مدار زمین میبود، دُره ی گردش آن سیاره دُر خُرشید چند سال ( زمینی ) میبود؟

0.1 a      0.3 b      1 c      10 d

**11** یک جسم در زمان  $t$  صفر با سرعت اولیه  $v$  در نزدیکی زمین میفتد. محور  $y$  را عمودی و رو به بالا بگیرید. به این جسم از طرف هوا یک نیروی اصطکاک وارد میشود که اندازه اش  $m\tau^{-1}v$  است، که  $v$  سرعت، مشتق  $y$  نسبت به زمان  $t$ ، است.  $m$  جرم جسم،  $g$  اندازه ی شتاب گرانش، و  $\tau$  یک ثابت است.  $a$  (شتاب جسم) را بر حسب سرعت و پارامترها ی داده-شده بیابید. سرعت را بر حسب زمان و پارامترها ی داده-شده بیابید.

---

**12** در مسئله ی پیش  $v(\infty)$  (سرعت در زمانها ی بزرگ) را بیابید. سرعت وقت ی  $(t/\tau)$  بسیار کوچکتر از یک است را تا حد اولین جمله ی تصحیح (یعنی اولین جمله ای که اثر اصطکاک دیده میشود) بیابید.

---

**13** موفق باشید.

## امتحان چهارم فیزیک I

1395/03/05

این امتحان شامل 10 سؤال چهارگزینه‌ای و 1 مسئله است. در سئالها ی چهارگزینه‌ای، میتوانید بیش از یک گزینه را هم انتخاب کنید. البته هر سؤال یک و فقط یک گزینه ی درست دارد. هر پاسخ درست +3 نمره، هر پاسخ نادرست -1 نمره، و هر گزینه ی سفید- گذاشته- شده 0 نمره دارد. هر مسئله 10 نمره دارد. لطفاً جواب نهایی ی مسئله را حتماً در مستطیلهای بنویسید، و فقط پاسخنامه را تحویل بدهید.

نام: محمد

نام خانوادگی: خرمی

شماره ی دانشجویی: 0

d	c	b	a	
			■	1
		■		2
	■			3
	■			4
		■		5
		■		6
■				7
		■		8
■				9
	■			10

11  $a = -g - \frac{v}{\tau}$

$$v = -g\tau \left[ 1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right]$$

12  $v(\infty) = -g\tau$

$$v[(t/\tau) \ll 1] = -gt \left( 1 - \frac{t}{2\tau} \right) + \dots$$