کلید درس : فیزیک ۳ پایه و رشته تحصیلی : دوازدهم تجربی نام و نام خانوادگی : شماره کارت: نام دبیر :	بسمه تعالی مدیریت آموزش پرورش منطقه ۳ تهران ارزشیابی نوبت اول سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳ دبیرستان دوره دوم کوشش	محل مهر مدرسه تاریخ آزمون : شروع آزمون : مدت آزمون : ۱۲۰ دقیقه تعداد صفحه : ۶

ردیف	محفل علم و دانش، باغ بهشت است امام علی (ع)	بارم

۱ بردار مکان

۲ تکانه

۳ جرم و دامنه

پاسخ سؤالات ۴ تا ۸

۴ متغیر

۵ چهار

۶ بیشتر

۷ مستقیم

۸ کوچکتر

پاسخ سؤالات ۹ تا ۱۳

۹ تغییر سرعت

۱۰ تندی متوسط

۱۱ سرعت

۱۲ برابر

۱۳ نیروی وزن

الف

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow \mu_k = \frac{۶۰}{۸۰} = ۰/۷۵$$

ب

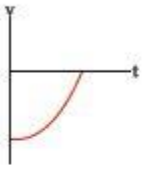
$$T - f_k = ma \Rightarrow T = ۶۰ + ۲۴ = ۸۴\,N$$

پ

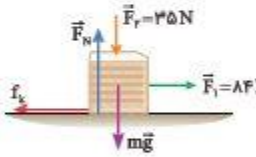
$$F_N = mg = ۸ \times ۱۰ = ۸۰N$$

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_k^۲} = \sqrt{۸۰^۲ + ۶۰^۲} = ۱۰۰\,N$$

۱۵



۱۶ برای محاسبهٔ شتاب حرکت، قانون دوم نیوتون را در هر راستا می‌نویسیم.
ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



در راستای قائم جسم حرکت نمی‌کند، پس:

$$F_{net,y} = ۰ \Rightarrow mg + F_۲ - F_N = ۰ \Rightarrow mg + F_۲ = F_N$$
$$\Rightarrow F_N = (۷ \times ۱۰) + ۳۵ \Rightarrow F_N = ۱۰۵\,N$$

در راستای افقی قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$F_{net,x} = ma \Rightarrow F_۱ - f_k = ma \Rightarrow ۸۴ - \mu_s F_N = ma$$
$$\Rightarrow ۸۴ - (۰/۴ \times ۱۰۵) = ۷a \Rightarrow a = \frac{۸۴ - ۴۲}{۷} = ۶\,m/s^۲$$

پاسخ سؤالات ۱۷ تا ۱۹

۱۷ **به هوا و زمین**

۱۸ **بنا بر لختی، سکه تمایل دارد وضعیت قبلی خود را حفظ کند.**

۱۹ **مطابق رابطهٔ $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$، زمان برخورد افزایش یافته بنابراین نیروی خالص وارد بر شخص کم می گردد.**

۲۰ الف برای به دست آوردن معادلهٔ مکان- زمان باید شتاب را محاسبه کنیم. باتوجه‌به نمودار داریم:

$$\begin{cases} t = ۲\,s \Rightarrow x = ۲۰\,m \\ x_۰ = ۲\,m \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰$$

$$\Rightarrow ۲۰ = \frac{۱}{۲} \times a \times ۴ + ۵ \times ۲ + ۲ \Rightarrow a = ۴\,m/s^۲$$

حال با داشتن a، $v_۰$ و $x_۰$ می‌توانیم معادلهٔ مکان- زمان را بنویسیم.

$$x = ۲t^۲ + ۵t + ۲$$

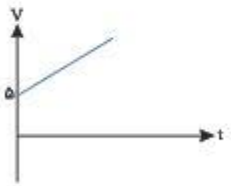
ب برای رسم نمودار سرعت- زمان باید معادلهٔ سرعت- زمان را بنویسیم:

$$\left.\begin{matrix} a = ۴\,m/s^۲ \\ v_۰ = ۵ \end{matrix}\right\} \Rightarrow v = at + v_۰ \Rightarrow v = ۴t + ۵$$

حال با قرار دادن مقدار در این معادله و یافتن چند نقطه از آن، نمودار را رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} t = ۰ \Rightarrow v = ۵m/s \\ t = ۲ \Rightarrow v = ۱۳m/s \\ t = ۵ \Rightarrow v = ۲۵m/s \\ \quad\vdots \end{cases}$$

درنتیجه نمودار سرعت- زمان به‌صورت زیر خواهد بود.



پ ثانیهٔ سوم حرکت یعنی $t_۱ = ۲\,s$ تا $t_۲ = ۳\,s$؛ پس ابتدا سرعت متحرک را در این دو لحظه به دست می‌آوریم و سپس از معادلهٔ سرعت متوسط در حرکت شتاب‌دار ($v_{av} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲}$) استفاده می‌کنیم.

$$v = ۴t + ۵ \Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۲\,s \Rightarrow v_۱ = ۴ \times ۲ + ۵ = ۱۳\,m/s \\ t_۲ = ۳\,s \Rightarrow v_۲ = ۴ \times ۳ + ۵ = ۱۷\,m/s \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{۱۳ + ۱۷}{۲} = ۱۵m/s$$

۲۱ انرژی مکانیکی نوسانگر برابر بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی آن است. بنابراین:

$$E = \frac{۱}{۲}kA^۲ \Rightarrow E = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰ \times (۰/۱)^۲ \Rightarrow E = ۰/۵\,J$$

۲۲ عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن شخص $(W = mg = ۵۰۰\,N)$ بیشتر است، طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a) \Rightarrow ۶۵۰ = ۵۰(۱۰ + a) \Rightarrow ۱۳ = ۱۰ + a \Rightarrow a = ۳\,m/s^۲$$

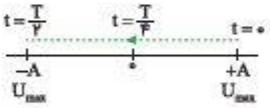
چون مقدار شتاب مثبت است، پس a هم‌جهت با F_N است و به طرف بالا در حال حرکت بوده است.

۲۳ **الف** با توجه به اطلاعات روی نمودار درمی‌یابیم که $A = ۴۰m$ و نصف دوره تناوب برابر با $۰/۱s$ است. بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l} v_{max} = A\omega \\ \frac{T}{۲} = ۰/۱ \Rightarrow T = ۰/۲ \Rightarrow \omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۰/۲} = ۱۰\pi\,rad/s \end{array}\right\} \Rightarrow v_{max} = ۰/۴ \times ۱۰\pi = ۴\pi = ۱۲\,m/s$$

ب هنگامی‌که جسم در دامنهٔ حرکت قرار می‌گیرد، انرژی پتانسیل آن بیشینه می‌شود. در این صورت برای اولین بار پس از شروع حرکت در لحظهٔ $t = \frac{T}{۲}$ این کمیت بیشینه می‌شود.

$$t = \frac{T}{۲} = \frac{۰/۲}{۲} = ۰/۱s$$



پاسخ سؤالات ۲۴ تا ۲۵

۲۴ افزایش می‌یابد.

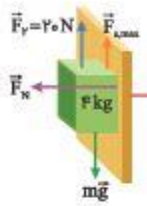
۲۵ تشدید

۲۶

$$E = K + U \Rightarrow ۶۰ = ۲۰ + K \Rightarrow K = ۴۰\,J$$
$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow ۴۰ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲v^۲ \Rightarrow v^۲ = ۴۰۰ \Rightarrow v = ۲۰\,m/s$$

۲۷ ابتدا طول آونگ ساده را اندازه‌گیری می‌کنیم و سپس آن را با زاویهٔ کوچک به نوسان درمی‌آوریم و مدت‌زمان چند نوسان کامل را اندازه‌گیری می‌کنیم. به کمک رابطهٔ $T = \frac{t}{n}$ دوره را محاسبه می‌کنیم. با قرار دادن دوره در رابطهٔ $T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ شتاب گرانشی (g) را محاسبه می‌کنیم.

۲۸ چون جسم در آستانهٔ حرکت به سمت پایین است، پس:



$$F_{net,x} = ۰ \Rightarrow F_۱ = F_N$$
$$F_{net,y} = ۰ \Rightarrow f_{s,max} + F_۲ = mg \Rightarrow \mu_s F_N = mg - F_۲$$
$$\Rightarrow \frac{۱}{۴}F_۱ = ۴ \times ۱۰ - ۲۰ \Rightarrow F_۱ = ۲۰ \times ۴ = ۸۰\,N$$

پاسخ سؤالات ۲۹ تا ۳۰

۲۹

$$\Delta v = ۲ - ۱۰ = -۸\,m/s$$
$$\Delta p = m\Delta v = ۱۲۰۰ \times -۸ = -۹۶۰۰\,kg.m/s$$

۳۰

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{-۹۶۰۰}{۰/۲} = -۴۸۰۰۰\,N$$

نیرو در خلاف جهت حرکت به خودرو وارد می‌شود.

۳۱ الف

$$a_{AB} = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{۴\,m/s - ۰}{۸\,s - ۰} = ۰/۵\,m/s^۲$$
$$a_{CB} = \frac{v_C - v_B}{t_C - t_B} = \frac{۴\,m/s - ۴\,m/s}{۲۰\,s - ۸\,s} = ۰\,m/s^۲$$
$$a_{DC} = \frac{v_D - v_C}{t_D - t_C} = \frac{۶\,m/s - ۴\,m/s}{۲۸\,s - ۲۰\,s} = ۰/۲۵\,m/s^۲$$

ب

$$a_{av} = \frac{v_D - v_A}{t_D - t_A} = \frac{۶\,m/s - ۰}{۲۸\,s - ۰} = ۰/۲۱\,m/s^۲$$

پ

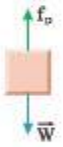
$$\Delta x_{AB} = (\frac{v_A + v_B}{۲})\Delta t = (\frac{۴m/s + ۰}{۲}) \times ۸ = ۲\,m/s \times ۸\,s = ۱۶\,m$$

$$\Delta x_{BC} = (\frac{v_B + v_C}{۲})\Delta t = (\frac{۴m/s + ۴m/s}{۲}) \times ۱۲ = ۴\,m/s \times ۱۲\,s = ۴۸\,m$$

$$\Delta x_{CD} = (\frac{v_C + v_D}{۲})\Delta t = (\frac{۴m/s + ۶m/s}{۲}) \times ۸ = ۵\,m/s \times ۸\,s = ۴۰\,m$$

$$\Delta x_{کل} = \Delta x_{AB} + \Delta x_{BC} + \Delta x_{CD} \Rightarrow \Delta x_{کل} = ۱۶\,m + ۴۸\,m + ۴۰\,m = ۱۰۴\,m$$

۳۲ مطابق شکل دو نیروی W و f_D بر جسم وارد می‌شود:



جهت مثبت را رو به پایین در نظر می‌گیریم:

$$W - f_D = ma \Rightarrow ۲۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ - ۴/۸ = ۲۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times a$$

$$\Rightarrow a = \frac{-۲/۸}{۰/۲} = -۱۴\,m/s^۲$$

علامت منفی نشان می‌دهد جهت شتاب به سمت بالا است.

نمره به عدد:	نمره به حروف:	نام و نام خانوادگی مصحح: