



第5期

2版随堂练习

§2.1 简谐运动

1.BD

提示 物体在平衡位置附近的往复运动叫做机械振动,人趴在地上做俯卧撑和五星红旗迎风飘扬都缺少特定的平衡位置,所以不属于机械振动,故A、C不符合题意;水塘里的芦苇在微风作用后的左右摆动,其平衡位置是无风时芦苇静止时的竖直位置,则芦苇的摆动是在平衡位置附近的往复运动,属于机械振动,故B符合题意;钓鱼时浮标在水中的上下浮动,其平衡位置是浮标静止在水面上时的位置,则浮标的上下浮动是在平衡位置附近的往复运动,属于机械振动,故D符合题意。

2.A

提示 简谐运动是最基本、最简单的机械振动,故A正确;不是所有的振动都可以看作是简谐运动,只有回复力满足 $F=-kx$ 的振动才是简谐运动,故B错误;简谐运动可以是水平方向的运动,也可以是竖直方向的运动,只要回复力满足 $F=-kx$ 即可,故C错误;物体做简谐运动时,位移随着时间按照正弦规律变化,轨迹可以是直线,也可以是曲线,故D错误;

§2.2 简谐运动的描述

1.D

提示 钢球在竖直方向做简谐运动,平衡位置为重力和弹簧弹力相等的位置,即钢球原来静止的位置为平衡位置,在平衡位置处速度最大,故A、B、C错误,D正确。

2.D

提示 由题图可知,振动周期 $T=4$ s,则频率 $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{4}$ Hz,故选项A错误;在A点时质点的位移最大,则由 $F=-kx$ 知合外力最大,加速度最大,速度最小,在B点时,质点的位移为零,则由 $F=-kx$ 知合外力为零,加速度为零,速度最大,故选项B、C错误;由题图可知,振幅 $A=2$ cm,在0~3 s内质点通过路程为 $s=3A=3\times 4$ cm=12.0 cm,故D正确。

3.D

提示 振幅的定义是振动物体离开平衡位置的最大距离,是标量,表示振动的强弱,故A错误;物体完成一次全振动所需的时间叫周期,而频率则等于单位时间内完成全振动的次数,它们是表示振动快慢的物理量,二者互为倒数关系,因此周期和频率的乘积为1,固定不变,故B错误;根据简谐运动的特点可知,周期与振幅无关,故C错误,D正确。

§2.3 简谐运动的回复力和能量

1.C

提示 物体A、B组成的系统做简谐运动,有 $F=kx$,则系统的加速度 $a=\frac{F}{m_1+m_2}=\frac{kx}{m_1+m_2}$,由牛顿第二定律可知,物体A受到的回复力 $f=m_1a=\frac{m_1}{m_2+m_1}kx$,故C正确,A、B、D错误。

2.ABC

提示 弹簧振子做简谐运动时的能量等于任意时刻振子动能与弹簧弹性势能之和,根据机械能守恒可知总能量等于在平衡位置时振子的动能,也等于在最大位移时弹簧的弹性势能,故A、B正确;振子在振动过程,只有弹力做功,其机械能守恒,故C正确,D错误。

3.A

提示 弹簧对物体的弹力变小时,物体所受回复力可能变大,例如物体从平衡位置向弹簧原长位置运动时,弹力变小,位移变大,物体所受回复力变大,故A正确;物体从最高处向最低处运动过程中,位移先减小后增大,而振幅不变,故B错误;物体从最低点向平衡位置运动时,位移为正,速度为负,加速度为负,故C错误;根据物体和弹簧组成的系统机械能守恒可知,物体从最低处向最高处运动过程中,重力势能一直增大,则物体的动能与弹簧的弹性势能之和一直减小,故D错误。

§2.4 单摆

一、选择题

1.B

提示 一根线系着一个球悬挂起来,并且满足细线的伸缩和质量忽略不计,线长比小球直径大得多时,这样的装置才能视为单摆,故A错误,B正确;只有在摆角很小的情况下,单摆的振动才是简谐运动,故C错误;两个单摆结构相同时,它们的振动步调不一定相同,故D错误。

2.C

提示 摆球经过平衡位置时,回复力为零,但由于摆球做圆周运动,有向心力,合力不为零,方向指向悬点,故A错误;单摆运动视为简谐运动,

加的地方,是振动加强点,质点P位于两波源连线的中垂线上,到两波源的波程差为零,是振动加强点,质点C是两列波波峰与波谷叠加的地方,是振动减弱点,位于振动减弱区域的质点是质点C。

7.C

提示 消声器是利用了波的干涉现象来工作的。对两同相相干波源,路程差为波长的整数倍时,此点为振动加强点;路程差为半波长的奇数倍时,此点为振动减弱点。消声器对这两列波都达到了良好的消声效果,所以A、B两点间弯管与直管的长度差,对于波长为0.6 m的声波 $\Delta x_1=n_1\frac{\lambda_1}{2}=0.3n_1$ m($n_1=1,3,5\cdots$),对于波长为1.0 m的声波 $\Delta x_2=n_2\frac{\lambda_2}{2}=0.5n_2$ m($n_2=1,3,5\cdots$),则A、B两点间弯管与直管中声波的路程差至少为1.5 m,故C正确,A、B、D错误。

二、计算题

8.(1) $\frac{48}{11}$ m $\frac{16}{11}$ m/s (2)会 (3)能

提示 (1)由题意知,周期 $T=\frac{60}{20}$ s=3 s

设波长为 λ ,则 $5\lambda+\frac{\lambda}{2}=24$ m

解得 $\lambda=\frac{48}{11}$ m

由 $v=\frac{\lambda}{T}$ 得

$v=\frac{48}{11\times 3}$ m/s= $\frac{16}{11}$ m/s。

(2)由于 $\lambda=\frac{48}{11}$ m,大于竖立电线杆的直径,

所以此波通过竖立的电线杆时会发生明显的衍射现象。

(3)由于 $\lambda=\frac{48}{11}$ m>3 m,所以此波无论是通过

直径为3 m的桥墩,还是通过宽为3 m的涵洞,都能发生明显的衍射现象。

B卷

1.D

提示 设圆上任意一点P与O、A连线,即OP与OA的夹角为 θ ,可得P到A、O两点的距离差为 $\Delta r=2R\sin\frac{\theta}{2}-R$ ($0\leq\theta<2\pi$),当有 $\Delta r=(2n+1)\frac{\lambda}{2}$ ($n=0,1,2,3\cdots$)时,振动减弱,听不到声音,解得 $n=-4,-3,-2,-1,0,1,2,3$ 。由对称性可知,减弱点共有16个,故D正确,A、B、C错误。

2. $\frac{\pi H^2}{15}$

提示 根据题意,当 $\beta=90^\circ$ 时即为临界值,根据 $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\frac{v_1}{v_2}$,且超声波在水中的传播速度约为空气传播速度的4倍,解得 $\sin\alpha=\frac{1}{4}$

设潜艇发出的超声波从水中传出的区域半径为r,根据几何关系有

$\tan\alpha=\frac{r}{H}$

则面积 $S=\pi r^2$

联立解得 $S=\frac{\pi H^2}{15}$ 。

2.A

提示 根据多普勒效应,彩色多普勒超声图像中的红色代表血流朝向探头,接收波的频率比发射波的频率大,蓝色代表血流背离探头,接收波的频率比发射波的频率小,由于多普勒效应不改变波速,根据 $v=\lambda f$ 可知,接收波的波长比发射波的波长长,故A正确,B错误;由于波所处的介质未发生变化,故亮度高时,接收波的波速与发射波的波速相等,故C错误;亮度低时,由于不能确定血流朝向探头或者背离探头,故不能确定接收波的频率与发射波的频率大小关系,从而不能确定接收波的波长与发射波的波长关系,故D错误。

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.D

提示 星球靠近或远离我们时,会产生多普勒效应。当地球上测量者接收到的频率小于发出频率时,星球离我们而去;若接收到的频率大于发出频率时,则星球向我们靠近,并能算出星球靠近或远离我们的速度,故D正确,A、B、C错误。

2.C

提示 波发生反射时在同一介质中,则波速不变,波源不变,则频率不变,由 $v=\lambda f$ 可知波长不变,故A、B错误;波发生折射时,介质改变,波速发生变化,波源不变,波的频率不变,由 $v=\lambda f$ 可知波长也发生变化,故C正确,D错误。

3.BC

提示 蜂鸣器从A转动到B的过程中,蜂鸣器远离甲,根据多普勒效应可知,甲同学听到蜂鸣器声音的频率在减小,故A错误,B正确;蜂鸣器从A转动到B的过程中,蜂鸣器靠近乙,根据多普勒效应可知,乙同学听到蜂鸣器声音的频率在增大,故C正确,D错误。

4.B

提示 图甲的衍射现象不太明显,说明图甲的缝宽跟波长相差较多,故A错误;观察两幅图可以发现,图乙中机械波的波长跟狭缝的宽度相差不大,图甲的缝宽大于波长,此时图乙的衍射现象比较明显,故B正确;在同种介质中,同种性质的波传播速度相同,故C错误;水波的波长不变,根据 $v=\lambda f$ 可知,两波源的振动频率相同,故D错误。

5.D

提示 由振动图像可以看出,a波的周期是b波的2倍,根据 $f=\frac{1}{T}$ 知,a波源的频率为b波源频率的

$\frac{1}{2}$,因为两列波波速相等(两列声波在同一介质中传播),由波速公式 $v=\lambda f$ 可知,a波的波长等于b波长的2倍,故A、B错误;两列波相干的条件是频率必须相等,所以a、b两列波叠加不会产生稳定的干涉,故C错误;波长越长,衍射现象越明显,a波的波长比b波长,所以通过同一狭缝,a波的衍射效果比b波明显,故D正确。

6.B

提示 质点B是两列波波峰与波峰叠加的地方,是振动加强点,质点D是两列波波谷与波谷叠

第8期

2版随堂练习

§3.3 波的反射、折射和衍射

一、选择题

1.A

提示 雷声隆隆不绝,我们好像听到了多个雷声,实际是一次声音在云层中多次反射,传到人耳中有时间间隔造成的,故A正确,B、C、D错误。

2.B

提示 增大波长可使衍射现象更明显,水波能带动叶片振动。波的振幅与波源到桥墩的距离不影响结果,故B正确,A、C、D错误。

二、计算题

3.(1)1 360 Hz (2)1088 m/s

提示 (1)声波由空气进入另一种介质时,频率不变,由 $v=\lambda f$ 得

$f=\frac{v}{\lambda}=\frac{340}{25\times 10^{-2}}$ Hz=1 360 Hz。

(2)因频率不变,由 $\frac{v}{\lambda}=\frac{v'}{\lambda'}$ 得

$v'=\frac{\lambda'}{\lambda}v=\frac{80\times 10^{-2}}{25\times 10^{-2}}\times 340$ m/s=1 088 m/s。

§3.4 波的干涉

1.A

提示 根据平移法结合波的传播方向可知a点叠加向下振动,b点叠加向上振动,故A正确,B、C、D错误。

2.C

提示 两列波相遇产生稳定干涉的条件为:频率相同的两列同性质(振动情况相同、相位差恒定)的波相遇,与其是横波还是纵波无关,故A、B错误,C正确;波在任何情况下都可以产生衍射现象,不过衍射现象不一定明显;当波长很小的波与另外一列频率相同的同性质的波相遇时,波长很小的波也可以产生干涉现象,故D错误。

3.ABD

提示 由于O、M是振动加强点,结合图示可知,其连线的中点到两波源的距离差为半个波长的偶数倍,所以该点是振动加强的点,其振幅为2A,故A正确;P、N两点是波谷和波峰叠加,位移始终为零,即处于平衡位置,故B正确;振动的质点只是在各自的平衡位置附近振动,不会“随波逐流”,故C错误;从该时刻起,经过四分之一周期,质点M到达平衡位置,故D正确。

§3.5 多普勒效应

1.BD

提示 若波源和观察者都同时运动,两者间相对静止时,是不能观察到多普勒效应的,故A错误;由定义可知,当声源静止、观察者运动时,可以观察到多普勒效应,故B正确;若声源远离观察者,观察者会感到声音频率变低,故C错误;声源和观察者靠近时,音调会变高,声源和观察者远离时,音调会变低,故D正确。

5.B

提示 从图像中可以直接读出振幅为1.0 cm,周期为 $T=0.4$ s,则频率 $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.4}$ Hz=2.5 Hz,故A错误,B正确; $t=0.1$ s时,质点处平衡位置,速度为最大,故C错误; $t=0.2$ s时,质点处于负向位移最大处,根据 $F=-kx$ 及牛顿第二定律,可知加速度方向与位移方向相反,为竖直向上,故D错误。

6.C

提示 振子在振动中,经过与平衡位置对称的两点时,速度可能是相同的,此时弹簧长度不同,故A错误;振子在运动过程中,只有重力和系统内的弹力做功,系统的机械能守恒,故B错误;释放振子后振子在M、N间振动,振子第一次由M到N的时间为0.2 s,所以振子第一次由M到O的时间为0.1 s,则从释放振子开始计时,振子在0.1 s内逐渐向平衡位置运动,其动能逐渐增大,故C正确;根据对称性可知,从释放振子开始计时,振子在0.6 s末在N点,此时偏离平衡位置的位移大小为20 cm,故D错误。

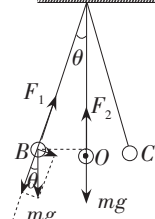
二、计算题

7.(1) $2\pi\sqrt{\frac{2L+d}{2g}}$ (2) $3\ mg-2F_1$

提示 (1)由题意可知,摆长 $L_0=L+\frac{d}{2}$,从O点开始计时,球第二次经过O点时间为一个周期,故时间为

$T=2\pi\sqrt{\frac{L_0}{g}}=2\pi\sqrt{\frac{2L+d}{2g}}$ 。

(2)分别对小球在B点和O点受力分析,如图所示。



根据向心力公式在B点有 $F_1=mg\cos\theta$

在O点有 $F_2-mg=m\frac{v^2}{L_0}$

对小球从B到O的过程由机械能守恒得

$mgL_0(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}mv^2$

联立解得 $F_2=3mg-2F_1$ 。

B卷

1.B

提示 当驱动力频率等于物体固有频率时,物体的振幅最大,当驱动力频率小于固有频率时,随着驱动力频率增大,振幅增大,当驱动力频率大于固有频率时,随着驱动力频率增大,振幅减小,所以锤子的频率越高,冰层的振动振幅不一定越大,破冰效果与振幅有关,所以频率越高,破冰效果不一定越好,故A错误,B正确;破冰船停止工作后,由于阻尼作用,冰层余振的振幅越来越小,但频率不变,故C错误;根据共振条件可知,破冰效果最好时,锤头的振动频率等于冰层的固有频率,但是不同冰层固有频率不同,所以锤头的振动频率不相同,故D错误。

2.(1) $x=5\sin(5\pi t-\frac{5\pi}{6})$ cm (2)6 m 0

提示 (1)小球的振动周期 $T=0.4$ s,振幅 $A=5$ cm,则 $\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{0.4}$ rad/s=5 π rad/s

由题图可知, $t=0$ 时刻, $x=-\frac{A}{2}=A\sin\varphi$

解得 $\varphi=\frac{7\pi}{6}$ (因 $t=0$ 时刻小球向负方向运动, φ

$=\frac{11\pi}{6}$ 不符合实际,舍去)

小球的振动方程为 $x=A\sin(\omega t+\varphi)=5\sin(5\pi t+\frac{7\pi}{6})$ cm=5sin($5\pi t-\frac{5\pi}{6}$) cm;

(2) $t=12$ s=30T,一个周期内小球的总路程是4A,则30 s内的总路程 $s=n\cdot 4A=30\times 4\times 5$ cm=600 cm=6 m
经过30个周期,小球回到初始位置,其位移为0。



扫码获取报纸
相关内容课件

一、选择题

1.D

提示 简谐运动可以是水平方向的运动,也

可以是竖直方向的运动,只要回复力满足 $F=-kx$

即可,故 A 错误;回复力满足 $F=-kx$ 的振动才是简谐运动,故 B 错误;物体做简谐运动时,位移随

着时间按照正弦规律变化,轨迹可以是直线,也

可以是曲线,故 C 错误;只要振动图像($x-t$)是正弦曲线,回复力就一定满足 $F=-kx$,物体一定做简谐运动,故 D 正确。

2.C

3.BD

提示 在机械振动中,物体连续两次以完全

相同的速度(包括大小、方向)经过同一位置所用的时间才是一个周期,所以一次全振动的过程,

就是振动的物体从某一位置出发又以同一运动方向回到此位置,故 C 正确,A、B、D 错误。

3.BD

提示 筛子做自由振动时,完成 7 次全振动

用时 21 s,可知筛子振动固有周期为 $T_{固}=\frac{21}{7}$ s=3 s,故 A 错误;电动偏心轮转速是 30 r/min,则电

动偏心轮的转动周期为 $T_{转}=\frac{60}{30}$ s=2 s,故 B 正确;

要使筛子振幅增大,就是使这两个周期值靠近,

可采用两种做法:第一,减小输入电压使偏心轮转得慢一些,增大驱动力的周期,第二,减小筛子的

质量,使筛子的固有周期减小,故 C 错误,D 正确。

4.B

提示 第一次是当 M 运动到平衡位置 O 处时

将一质量为 m 的小物块轻轻地放在 M 上,此时设 M 的速度为 v ,由于 m “轻轻”放到 M 上时水平方

向的速度可以看作是 0,由动量守恒得 $Mv=(m+M)v_1$,所以 $v_1=\frac{Mv}{m+M}$,此过程中系统的动能变化

$\Delta E=\frac{1}{2}Mv^2-\frac{1}{2}(m+M)v_1^2=\frac{Mmv^2}{m+M}>0$,可知在当 M

运动到平衡位置 O 处时将一质量为 m 的小物块轻轻地放在 M 上的过程中系统的机械能有一定的

损失;当 M 运动到最大位移处 C 处将一质量为 m 的小物块轻轻地放在 M 上时,由于二者水平方

向的速度都是 0,所以不会有机械能的损失,振子

的振幅不变.由以上的分析可知,两种情况比较,

第一种情况系统振动的机械能小,所以第一种情

况下系统振动的振幅小于第二种情况下系统振

动的振幅,故 B 正确,A、C、D 错误。

5.A

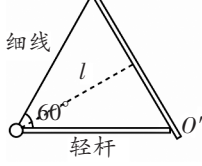
提示 由于小球绕 OO' 为轴转动,如图所示。

“杆线摆”的摆长为 $l=L\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}L$,小球沿虚

线方向的等效重力加速度 $g'=\frac{mg\sin 30^\circ}{m}$,解得

$g'=\frac{1}{2}g$,又“杆线摆”的周期为 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$,解得 $T=$

$2\pi\sqrt{\frac{\sqrt{3}L}{g}}$,故 A 正确,B、C、D 错误。



6.BC

提示 由振动图像可知 P 的振幅为 10 cm, Q

的振幅为 5 cm,则 P 、 Q 的振幅之比是 2∶1,故 A 错

误; P 的周期为 1.2 s, Q 的周期为 0.6 s,则 P 、 Q 的

周期之比是 2∶1,故 B 正确;在 0~1.2 s 内 P 完成一

个周期的振动,则路程为 $s=4A=4\times 10\text{ cm}=40\text{ cm}$, Q

完成两个周期的振动,则路程为 $s=2\times 4A'=2\times 4\times$

$5\text{ cm}=40\text{ cm}$,故路程之比是 1∶1,故 C 正确;可知

P 和 Q 的振动方程分别为 $x_P=0.1\sin\frac{5\pi}{3}t\text{ m}$, $x_Q=$

$0.05\sin\frac{10\pi}{3}t\text{ m}$,则 $t=0.45\text{ s}$ 时刻, P 、 Q 的位移分

别为 $x_P=\frac{\sqrt{2}}{20}\text{ m}$, $x_Q=-0.05\text{ m}$,则 P 、 Q 的位移大小之

比是 $\sqrt{2}$ ∶1,故 D 错误。

二、实验题

7.(1) $\frac{2t}{N-1}$ (2) T^2 (3) $\frac{4\pi^2}{k}$ (4) A 点距小

锁头重心距离的负值

提示 (1)单摆一周内经过两次平衡位置,由

题意可知 $t=(N-1)\frac{T}{2}$,解得 $T=\frac{2t}{N-1}$ 。

(2)设 A 点距小锁头重心距离为 L_0 ,根据单摆

周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L+L_0}{g}}$,化简得 $T^2=\frac{4\pi^2}{g}L+\frac{4\pi^2}{g}L_0$,

可知图乙所示图像纵坐标应为 T^2 。

(3) T^2-L 图像的斜率为 k ,根据 $k=\frac{4\pi^2}{g}$,解得

$g=\frac{4\pi^2}{k}$ 。

(4)当 $T^2=0$ 时, $L=-L_0$,因此图线乙不过原点,

其图像与横轴交点的意义是 A 点距小锁头重心

距离的负值。

三、计算题

8.(1)6 m/s² (2)0.1 m

提示 (1)初始时,对 A 受力分析,由牛顿第

二定律有

$mg=kx_0$

突然撤去外力 F ,对整体分析有

$Mg+mg-kx_0=(M+m)a_1$

解得该瞬间 B 物体的加速度 $a_1=6\text{ m/s}^2$;

(2)当 A 、 B 在平衡位置时,有

$Mg+mg=kx_1$

若在最高点时 A 、 B 恰好不分离,则两物块弹

力为零,对 B 分析有

$Mg=Ma$

对 A 分析有

$mg-k(x_1-A)=ma$

解得 $A=0.1\text{ m}$ 。

9.(1)0.9 m (2)0.1 kg

提示 (1)小球运动到最低点时,绳子的拉力

最大,在一个周期内两次经过最低点,由图可知,

单摆的振动周期 $T=0.6\pi\text{ s}$

根据单摆的振动周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

(2)设最大偏角为 θ ,由图像可知,在最高点

A 时 $F_1=0.99\text{ N}$

在最低点 B 时 $F_2=1.02\text{ N}$

对球在 A 点时受力分析,有

$F_1-mg\cos\theta=0$

对球在 B 点时受力分析,由牛顿第二定律得

$F_2-mg=m\frac{v^2}{l}$

对球从最高点到最低点的过程,由机械能守

恒定律得

$mg l(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}mv^2$

联立解得 $m=0.1\text{ kg}$ 。

物理人教

第7期

2版随堂练习

§3.1 波的形成

1.B **提示** 机械波的传播离不开介质,故真空中无法传播,故 A 错误;波靠前的质点对后一质点的作用力带动下个质点的振动,因此后一质点的振动必须落后于前一质点的振动,故 B 正确;参与振动的质点频率与振源的频率相同,故 C 错误;波传播过程中,传播的是形式和能量,波在传播的过程中,质点不随波迁移,故 D 错误。

2.CD **提示** 物理学中把质点的振动方向与波的传播方向垂直的波称作横波,把质点的振动方向与波的传播方向在同一直线的波称作纵波,横波只能在固体中传播,纵波既可以在固体传播,也可以在液体、气体中传播,声波在气体中传播时是纵波,在固体、液体介质中传播时也可以同时有纵波及横波,故 A 错误,D 正确;横波只能在固体中传播,水波既不是横波,也不是纵波,故 B 错误;地震波既有横波成分,也有纵波成分,发生地震时地面既有上下振动,又有左右运动,故 C 正确。

3.A **提示** 机械波是机械振动在介质中传播的过程,所以有机械波必有机械振动,故 A 正确;有机械振动不一定有机械波,还需要传播振动的介质,故 B 错误;介质中各质点振动的周期等于波源振动的周期,与离波源远近无关,故 C 错误;波源停振时,介质中各质点还要振动一会儿,不会立即停止,故 D 错误。

§3.2 波的描述

1.CD **提示** 质点在一个周期内通过的路程为 4 个振幅,各质点只是在其平衡位置附近振动,不能随波迁移,故 A 错误;两个波峰(或波谷)间的距离是波长的整数倍,故 B 错误;由于波具有周期性,每经过一个周期,波形会重复出现,沿着波的传播方向,振动在介质中传播的距离是一个波长,故 C 正确;在振动过程中运动方向总是相同的质点间的距离是波长的整数倍,只有在振动过程中运动方向总是相同的相邻质点间的距离才是一个波长,故 D 正确。

2.A **提示** 波的频率是由波源决定的,与波速无关,与介质无关,即波由一种介质进入另一种介质时,频率不变,故 A 正确,B、C、D 错误。

3.D **提示** 由图可知随着手的振动频率改变,绳波的波长逐渐减小,但由于传播介质不变,所以波速不变,根据 $f=\frac{1}{T}=\frac{v}{\lambda}$,可知手的振动频率逐渐增大,故 A、B、C 错误,D 正确。

4.D **提示** 质点 d 比质点 b 先到达波谷,则此时质点 d 正在沿 y 轴向下振动,所以波源的起振方向沿 y 轴向下,根据质点振动方向与波的传播方向的关系可知,波沿 x 轴正方向传播,故 A 正确,C 错误;质点 a 、 c 的平衡位置之间相差半个波长,振动速度方向总是相反,大小总是相等,所以振动过程中质点 a 、 c 动能始终相同,故 B 正确;此时 b 点偏离平衡位置的位移方向为正方向,恢复力方向指向平衡位置,所以加速度沿 y 轴负方向,故 D 错误。

7.D **提示** 由图乙可知,0.5 s 时刻 Q 质点正在向 $-y$ 振动,结合图甲可知,波沿 $-x$ 方向传播,则 0.5 s 时刻 P 质点正在向 $-y$ 方向振动,故 A、B 错误;由图甲知,波长 $\lambda=24\text{ cm}$,由图乙可知,周期 $T=6\text{ s}$,则波速

高二选择性必修(第一册)答案页第2期

$2.0\text{ s}-0.2\text{ s}=1.8\text{ s}=4\frac{1}{2}T$,所以从 $t=0$ 到 $t=0.2\text{ s}$ 时间内,平衡位置 $x=9.0\text{ m}$ 的质点通过的路程为 $s=4.5\times 4\lambda=18\lambda=18\times 10\text{ cm}=1.8\text{ m}$,故 D 正确。

3版同步检测

A 卷

一、选择题

1.B

提示 波动产生需要两个条件,即波源和传播波的介质,A 正确;波动过程是振动形式由近向远传递的过程,质点只在平衡位置附近振动,质点本身并不随波迁移,B 错误,D 正确;波动的过程是能量传递的过程,C 正确。

2.B

提示 物理学中把质点的振动方向与波的传播方向垂直的波称作横波,把质点的振动方向与波的传播方向在同一直线的波称作纵波,故 A、C 错误,B 正确;在固体中传播的波可能是横波,也可能是纵波,故 D 错误。

3.D

提示 相邻波峰与波谷之间的水平距离为半个波长,即 $\frac{1}{2}\lambda=1.5\text{ m}$,解得波长为 $\lambda=3\text{ m}$,故 A 错误;两个相邻波峰之间的水平距离为一个波长,波在一个周期内传播一个波长,20 s 内有 12 个波峰通过木筏,则 $12T=20\text{ s}$,解得 $T=\frac{5}{3}\text{ s}\approx 1.7\text{ s}$,故 B

错误;根据频率与周期的关系,频率 $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{3}\text{ Hz}=0.6\text{ Hz}$,故 C 错误;根据波长、波速与周期的关系 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{3}{5}\text{ m/s}=1.8\text{ m/s}$,故 D 正确。

错误;根据频率与周期的关系,频率 $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{3}\text{ Hz}=0.6\text{ Hz}$,故 C 错误;根据波长、波速与周期的关系 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{3}{5}\text{ m/s}=1.8\text{ m/s}$,故 D 正确。

提示 由公式 $v=\lambda f$ 得,波长 $\lambda=\frac{v}{f}=\frac{80}{100}\text{ m}=0.8\text{ m}$,则 $PS=17.4\text{ m}=21\lambda+\frac{3}{4}\lambda$, P 、 S 相当于相距 $\frac{3}{4}\lambda$

时的关系, $QS=16.2\text{ m}=20\lambda+\frac{1}{4}\lambda$, Q 、 S 相当于相距 $\frac{1}{4}\lambda$ 时的关系,结合波形图可知,当 S 通过平衡位置向上运动,此时刻 P 在波峰, Q 在波谷,故 B 正确,A、C、D 错误。

5.D **提示** 一分钟内浮标 A 能完成 30 次全振动,可知周期 $T=\frac{60}{30}\text{ s}=2\text{ s}$,当浮标 A 处在波谷时,浮标

B 正在平衡位置向上振动,可知 $s_0=n\lambda+\frac{3}{4}\lambda$ ($n=0,1,2,3,\cdots$),则波速 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{70}{4n+3}\text{ m/s}$,只有 $n=1$ 时, $v=10\text{ m/s}$,故 A、B、C 错误,D 正确。

6.AB **提示** 质点 d 比质点 b 先到达波谷,则此时质点 d 正在沿 y 轴向下振动,所以波源的起振方向沿 y 轴向下,根据质点振动方向与波的传播方向的关系可知,波沿 x 轴正方向传播,故 A 正确,C 错误;质点 a 、 c 的平衡位置之间相差半个波长,振动速度方向总是相反,大小总是相等,所以振动过程中质点 a 、 c 动能始终相同,故 B 正确;此时 b 点偏离平衡位置的位移方向为正方向,恢复力方向指向平衡位置,所以加速度沿 y 轴负方向,故 D 错误。

7.D **提示** 由图乙可知,0.5 s 时刻 Q 质点正在向 $-y$ 振动,结合图甲可知,波沿 $-x$ 方向传播,则 0.5 s 时刻 P 质点正在向 $-y$ 方向振动,故 A、B 错误;由图甲知,波长 $\lambda=24\text{ cm}$,由图乙可知,周期 $T=6\text{ s}$,则波速

$v=\frac{\lambda}{T}=\frac{24}{6}\text{ cm/s}=4\text{ cm/s}$,0.5 s 时刻质点 P 在接近平衡位置,则速度增大,质点 Q 在远离平衡位置,则速度减小,故 C 错误,D 正确。

二、计算题

8.(1)该波向左传播,理由见提示

(2)0.14 s

提示 (1)已知波速 $v=25\text{ m/s}$,经 $\Delta t=0.2\text{ s}$ 波形平移的间距

$\Delta x=v\Delta t=25\times 0.2\text{ m}=5\text{ m}$

结合波形图可看出波形向左平移 $5\text{ m}=1\frac{1}{4}\lambda$,故波向左传播;

(2)波向左传播, $x=1.5\text{ m}$ 处的质点 a 第一次到达波峰时,即右侧最近的波峰平移到该处所需的时间,所以 $t=\frac{\Delta x}{v}=\frac{5-1.5}{25}\text{ s}=0.14\text{ s}$ 。

9.(1)0.4 s (2)130 cm

提示 (1)根据波形图可知,这列波的波长 $\lambda=(0.18\text{ m}-0.06\text{ m})\times 2=0.24\text{ m}$

根据波长和周期的关系可知,该列波的周期 $T=\frac{\lambda}{v}=\frac{0.24}{0.6}\text{ s}=0.4\text{ s}$;

(2)根据波形图可知,这列波的振幅 $A=10\text{ cm}$,由这列波的波长为 0.24 m 可知, A 点的横坐标 $x_A=0.24\text{ m}$,则这列波传到 P 点的时间

$t_{AP}=\frac{x_P-x_A}{v}=\frac{1.26-0.24}{0.6}\text{ s}=1.7\text{ s}$

则 0~3 s 时间内, P 质点振动的时间

$t'=t-t_{AP}=3\text{ s}-1.7\text{ s}=1.3\text{ s}=3T+\frac{1}{4}T$

因为简谐运动中质点在一个周期内的路程为四个振幅,故 0~3 s 时间内, P 质点振动所产生的路程 $s=3\times 4A+A=13A=13\times 10\text{ cm}=130\text{ cm}$ 。

B 卷

1.B **提示** 地震波分为纵波和横波,纵波传播快,上下振动,振幅小,破坏性弱;横波传播慢,左右振动,振幅大,破坏性强,故 A 错误;地震波从深处传到地表,纵波传播速度快,在震源中心地区的人们先感受到上下晃动,故 B 正确;根据 $s=vt=4\times 61\text{ km}=244\text{ km}$,故长宁县距离成都市超过了 200 km,故 C 错误;监测到地震时地震已经发生,说明不可预测,故 D 错误。

2.(1)若波向右传播 $v_{右}=(16n+4)\text{ m/s}$ ($n=0,1,2,\cdots$)

若波向左传播 $v_{左}=(16n+12)\text{ m/s}$ ($n=0,1,2,\cdots$)

(2)60 m/s

(3)向右

提示 (1)由题图知 $\lambda=8\text{ m}$

若波向右传播,传播距离 $x=(n+\frac{1}{4})\lambda$

则有 $v_{右}=\frac{x}{\Delta t}=\frac{(n+\frac{1}{4})\times 8}{0.5}\text{ m/s}=(16n+4)\text{ m/s}$ ($n=0,1,2,\cdots$);

若波向左传播,传播距离 $x=(n+\frac{3}{4})\lambda$

则有 $v_{左}=\frac{x}{\Delta t}=\frac{(n+\frac{3}{4})\times 8}{0.5}\text{ m/s}=(16n+12)\text{ m/s}$ ($n=0,1,2,\cdots$);

(2)若波向左传播,且 $3T<\Delta t<4T$,则必有 $3\lambda< x < 4\lambda$

故 $n=3$, $v_{左}=(16n+12)\text{ m/s}=60\text{ m/s}$;

(3)若波速 $v=68\text{ m/s}$

则 $x=v\cdot \Delta t=68\times 0.5\text{ m}=34\text{ m}=(4+\frac{1}{4})\lambda$

故波向右传播。