

第 8 期		2021—2022 学年		②	
2 版随堂练习		高二选择性必修(第一册)答案页第 2 期		学习周报	
§3.3 波的反射、折射和衍射		第 5 期		时刻的动能大于在 N 点对应时刻的动能，根据动能的公式 $E_k=\frac{1}{2}mv^2$ ，可得速率 $v_p>v_N$ ，故 A 正确，B、C 错误；由于 P 、 N 两时刻摆球的位移大小相同，所以其细线拉力与竖直方向上的夹角也相等，对单摆受力分析，根据牛顿第二定律得 $F-mg\cos\theta=m\frac{v^2}{L}$ ，解得受到的拉力为 $F_p>F_N$ ，故 D 错误。	
1.B		2 版随堂练习		5.BCD	
提示 人在室内讲话时，声音会多次发生反射，进入耳时听到的声音就比较洪亮。		§2.1 简谐运动		提示 A 和 B 一起在光滑水平面上做往复运动，根据胡克定律可知，回复力 $F=-kx$ ，则两者均做简谐运动，故 A 正确；设弹簧的形变量为 x ，弹簧的劲度系数为 k ， A 、 B 的质量分别为 M 和 m ，根据牛顿第二定律得到整体的加速度为 $a=\frac{kx}{M+m}$ ，对 A ： $f=Ma=M\frac{kx}{M+m}$ ，作用在 A 上的静摩擦力大小 f 与弹簧的形变量 x 成正比，故 B 错误；在简谐运动过程中， B 对 A 的静摩擦力与位移方向相同或相反， B 对 A 的静摩擦力对 A 做功，同理， A 对 B 的静摩擦力对 B 也做功，故 C 错误；当 AB 离开平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做负功， A 对 B 的静摩擦力做正功，当 AB 靠近平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做正功， A 对 B 的静摩擦力做负功，故 D 错误。	
2.D		提示 简谐运动的速度和加速度都是变化的，故 C 正确。		6.C	
提示 由于一定介质中的波速是一定的，故 A 错误；介质不确定时，入射波和折射波的波长大小关系无法确定，故 B、C 错误；在反射现象中，由于介质相同，反射波的波长、频率和波速都与入射波相同，故 D 正确。		3.ABD		提示 由题图可知，两单摆的周期相同，同一地点重力加速度 g 相同，由单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知，甲、乙两单摆的摆长相等，故 A 错误；由图可知甲摆的振幅比乙摆大，但由于两摆的质量未知，故无法比较机械能的大小，故 B 错误；由图可知，在 $t=0.5s$ 时，甲摆经过平衡位置，加速度为零，乙摆的位移为负向最大，则乙摆具有正向最大加速度，故 C 正确；由单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 得 $g=\frac{4\pi^2}{T^2}$ ，由于不知道单摆的摆长，所以不能求得重力加速度，故 D 错误。	
3.D		提示 根据机械振动的定义可知，A、B、D 均在某一平衡位置附近往复振动，故 A、B、D 均为机械振动；而 C 中的物体没有往复振动过程。		二、计算题	
提示 假山前有波，假山后无波，说明波没有绕过障碍物继续传播，因此不属于明显衍射现象，故选 D。		§2.2 简谐运动的描述		7.(1)0.062m (2)5 人	
§3.4 波的干涉		1.D		提示 (1)当汽车的振动频率等于人体固有频率时有 $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$ ，则 $L=\frac{g}{4\pi^2f^2}=\frac{9.8}{16\pi^2}$ m=0.062m；(2)当汽车的振动频率与人体固有频率相等时，人感觉到最难受，设此时乘车人数为 n 个，则 $Mg+nmg=kl$ 代入数据得 $n=5$ 人。	
1.C		提示 $AB=8$ cm，所以振幅是 4cm，故 A 错误；越靠近平衡位置速度越大，所以从 A 至 C 振子做加速运动，故 B 错误；振子由 A 点向右运动到 B 点所需的时间为 0.2s，这是半个周期的时间，所以周期是 0.4，故 C 错误，D 正确。		8. $\frac{9\pi^2L\sin\alpha}{2}$	
提示 当 $t=0.3s$ 时，这时由 $s=vt=0.3$ m 可知，两波正好刚相遇，出现 A 图的波形，所以 A 正确；同理可知 B、D 正确，C 错误。		2.A		提示 单摆的振动周期公式为 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，根据题意，单摆的等效长度 $L=L\sin\alpha$ ，小球第三次经过最低点时对应 1.5 <i>T</i> ；设球 B 自由下落的时间为 t ，则它击中 A 球下落的高度为 $h=\frac{1}{2}gt^2$ ，若球 B 恰能击中 A 球，则有 $t=1.5T$ ，联立以上各式得 $h=\frac{9\pi^2L\sin\alpha}{2}$ 。	
§3.4 波的干涉		3.C		B 卷	
1.C		提示 简谐运动的振动方程 $x=A\sin(\frac{2\pi}{T}t+\theta)$ ，与 $x=2\sin(50\pi t+\frac{\pi}{6})$ cm 对应可知，振幅 $A=2$ cm， $\frac{2\pi}{T}=50\pi$ ， $T=0.04s$ ，初相位 $\theta=\frac{\pi}{6}$ ，故 C 正确，A、B 错误；质点某时刻处在波峰、波谷、平衡位置时，再经 $\frac{T}{4}$ 通过的路程一定是 2cm，其他位置不一定，故 D 错误。		一、选择题	
提示 由题意知， P 是振动加强点，且始终振动加强，振幅最大，故 A、B 正确；振动加强说明该区域振幅最大，质点的位移变化范围大，但并不能理解为加强点的位移始终最大，它的位移从 0 到最大做周期性变化，故 C 错误，D 正确。		§2.3 简谐运动的回复力和能量		1.D	
3.D		1.B		提示 水面波的周期为 $T=0.2s$ ，由图判断知该波 10 个周期内传播了 0.4m，小球运动了 0.2m，所以波的传播速度为 $v_1=\frac{0.4m}{10T}=\frac{0.4}{2}$ m/s = 0.2m/s，小球的运动速度为 $v_2=\frac{0.2m}{10T}=\frac{0.2}{2}$ m/s = 0.1m/s，D 项正确。	
提示 由于 $\lambda_1>\lambda_2$ ， $v_1=v_2$ (同一介质)，所以频率 $f_1\neq f_2$ ，两列波不能产生稳定的干涉现象，但叠加区域仍遵守叠加原理。		2.ABC		2.A	
§3.5 多普勒效应		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，保持不变，故 C 正确，D 错误。		提示 根据公式 $v=\lambda f$ ，可得声频为 170Hz 的声波的波长是 $\lambda=\frac{v}{f}=\frac{340}{170}$ m=2m，根据题意可知话筒最好摆放在声音的相消点，即满足 $S_1P-S_2P=\frac{\lambda}{2}\cdot k$ ，式中 k 为实数，当 $k=1,3,5\cdots$ 时，从两个喇叭来的声波因干涉而相消。在 a 点，有 $S_1P-S_2P=8m-5m=3m=\frac{3\lambda}{2}$ ，所以 a 点是干涉相消的位置，话筒可以摆放在 a 点，故 A 正确；在 b 点，有 $S_1P-S_2P=6m-6m=0m=0\cdot\lambda$ ，所以 b 点是干涉加强的位置，话筒不能摆放在 b 点，故 B 错误；在 c 点，有 $S_1P-S_2P=7m-5m=2m=\lambda$ ，所以 c 点是干涉加强的位置，话筒不能摆放在 c 点，故 C 错误；在 d 点，有 $S_1P-S_2P=8m-4m=4m=2\lambda$ ，所以 d 点是干涉加强的位置，话筒不能摆放在 d 点，故 D 错误。	
1.BC		提示 做简谐运动的物体，振幅保持不变，速度、动能、势能随时间变化，故选 B。		二、简答题	
提示 A 项和 D 项中所说的现象是能量传递的问题，不是多普勒效应；B、C 两项所发生的现象是多普勒效应。		2.A		3.见提示	
2.BC		提示 用双手摩擦盆耳，起初频率非常低，逐渐提高摩擦频率，当摩擦频率等于水的固有频率时，会发生共振现象，此时溅起的水花振幅最大，随着摩擦频率的继续增大，大于水的固有频率后，水花的振幅又变弱，所以溅起的水花先变强后变弱，故 D 正确，A、B、C 错误。		提示 设一列波长为 λ 的声波，沿水平管道自左向右传播，当入射波到达 a 处时，分成两束相干波，它们分别通过 r_1 和 r_2 ，再到 b 处相遇。若 $\Delta r=r_1-r_2$ 恰好等于声	
提示 渔船向鱼群发出超声波，若鱼群正向渔船靠近，波速由介质决定，所以被鱼群反射回来的超声波与发出的超声波相比波速不变，根据声音的多普勒效应，声源移向观察者时接收频率变高，所以被鱼群反射回来的超声波与发出的超声波相比频率变高。		3.A		波半波长 $\frac{\lambda}{2}$ 的奇数倍，即 $\Delta r_1=\frac{(2k+1)\lambda}{2}$ 时，声波的振幅 $A=0$ 。这就是说该频率的声波被削弱。利用这一原理，可达到控制噪声的目的。	
3.AC		提示 单由单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知，单摆摆长不变，则周期不变，频率不变；振幅 A 是反映单摆运动过程中的能量大小的物理量，摆球经过平衡位置时的动能减小，因此振幅减小，故 C 正确。		二、计算题	
提示 振针(波源)前进方向上的水波变得密集，在其反方向的水波变得稀疏，因此振针向右移动；由于波源远离观察者时，水波波波长变长，观察者接收到的频率变小，故 A、C 正确。		二、计算题		8.292Hz 260Hz	
3 版同步检测		1.A		提示 火车驶来时，观察者感受到的声波波长为	
A 卷		提示 由题意可知，质点的振动周期为 8s，振幅为 2cm，A 正确，B 错误；4 秒末质点经平衡位置向负方向运动，速度为负向最大，加速度为零，C 错误；10s 末质点在正的最大位移处，加速度为负值，速度为零，D 错误。		提示 由图可知，质点的振动周期为 8s，振幅为 2cm，A 正确，B 错误；4 秒末质点经平衡位置向负方向运动，速度为负向最大，加速度为零，C 错误；10s 末质点在正的最大位移处，加速度为负值，速度为零，D 错误。	
一、选择题		提示 简谐运动的回复力 $F=-kx$ ，则两者均做简谐运动，故 A 正确；设弹簧的形变量为 x ，弹簧的劲度系数为 k ， A 、 B 的质量分别为 M 和 m ，根据牛顿第二定律得到整体的加速度为 $a=\frac{kx}{M+m}$ ，对 A ： $f=Ma=M\frac{kx}{M+m}$ ，作用在 A 上的静摩擦力大小 f 与弹簧的形变量 x 成正比，故 B 错误；在简谐运动过程中， B 对 A 的静摩擦力与位移方向相同或相反， B 对 A 的静摩擦力对 A 做功，同理， A 对 B 的静摩擦力对 B 也做功，故 C 错误；当 AB 离开平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做负功， A 对 B 的静摩擦力做正功，当 AB 靠近平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做正功， A 对 B 的静摩擦力做负功，故 D 错误。		提示 由图可知，质点的振动周期为 8s，振幅为 2cm，A 正确，B 错误；4 秒末质点经平衡位置向负方向运动，速度为负向最大，加速度为零，C 错误；10s 末质点在正的最大位移处，加速度为负值，速度为零，D 错误。	
1.B		提示 简谐运动的回复力 $F=-kx$ ，则两者均做简谐运动，故 A 正确；设弹簧的形变量为 x ，弹簧的劲度系数为 k ， A 、 B 的质量分别为 M 和 m ，根据牛顿第二定律得到整体的加速度为 $a=\frac{kx}{M+m}$ ，对 A ： $f=Ma=M\frac{kx}{M+m}$ ，作用在 A 上的静摩擦力大小 f 与弹簧的形变量 x 成正比，故 B 错误；在简谐运动过程中， B 对 A 的静摩擦力与位移方向相同或相反， B 对 A 的静摩擦力对 A 做功，同理， A 对 B 的静摩擦力对 B 也做功，故 C 错误；当 AB 离开平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做负功， A 对 B 的静摩擦力做正功，当 AB 靠近平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做正功， A 对 B 的静摩擦力做负功，故 D 错误。		提示 由图可知，质点的振动周期为 8s，振幅为 2cm，A 正确，B 错误；4 秒末质点经平衡位置向负方向运动，速度为负向最大，加速度为零，C 错误；10s 末质点在正的最大位移处，加速度为负值，速度为零，D 错误。	
提示 衍射是波特有的现象，一切波都能发生衍射		提示 简谐运动的回复力 $F=-kx$ ，则两者均做简谐运动，故 A 正确；设弹簧的形变量为 x ，弹簧的劲度系数为 k ， A 、 B 的质量分别为 M 和 m ，根据牛顿第二定律得到整体的加速度为 $a=\frac{kx}{M+m}$ ，对 A ： $f=Ma=M\frac{kx}{M+m}$ ，作用在 A 上的静摩擦力大小 f 与弹簧的形变量 x 成正比，故 B 错误；在简谐运动过程中， B 对 A 的静摩擦力与位移方向相同或相反， B 对 A 的静摩擦力对 A 做功，同理， A 对 B 的静摩擦力对 B 也做功，故 C 错误；当 AB 离开平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做负功， A 对 B 的静摩擦力做正功，当 AB 靠近平衡位置时， B 对 A 的静摩擦力做正功， A 对 B 的静摩擦力做负功，故 D 错误。		提示 由图可知，质点的振动周期为 8s，振幅为 2cm，A 正确，B 错误；4 秒末质点经平衡位置向负方向运动，速度为负向最大，加速度为零，C 错误；10s 末质点在正的最大位移处，加速度为负值，速度为零，D 错误。	

一、选择题

1.D

提示 在地球的表面,随着纬度的增高,重力加速度在增大,摆钟由福建龙岩移到北京,重力加速度 g 变大,根据单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知, T 变小, 要使摆钟仍然走时准确,则需要增大 L ,将螺母适当向下移动,故 D 正确,A、B、C 错误。

2.AD

提示 单摆做阻尼振动,因不断克服空气阻力做功使机械能转化为内能,但是在振动过程中,动能和势能仍不断相互转化,不能确定两个时刻的动能与势能的大小关系,故A正确,B错误;做阻尼振动的物体,频率由系统的特征决定,与振幅无关,所以其频率不变,C错误,D正确。

3.C

提示 由图像读出小球振动的固有周期为 $T=4\text{s}$,则其固有频率为 $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{4}=0.25\text{Hz}$,故 A 错误;小球做受迫振动时周期等于驱动力的周期,即等于圆盘转动周期,不一定等于固有周期 4s,故 B 错误;圆盘转动周期在 4s 附近时,驱动力周期等于振动系统的固有周期,小球产生共振现象,振幅显著增大,故 C 正确;当圆盘转动的周期为 4s 时(即转动的频率为 0.25Hz 时)小球振动幅度最大,当圆盘转动的频率大于 0.25Hz,圆盘转动越快,小球振动幅度越小,故 D 错误。

4.D

提示 由图可知,该弹簧振子的振动周期为 $T=\frac{2x_0}{v}$,故 A 错误;由图可知,该弹簧振子的振幅为 $A=\frac{y_1-y_2}{2}$,故 B 错误;根据平衡位置的特点,回复力为零即弹簧弹力与振子重力等大反向,可知该弹簧振子的平衡位置不在弹簧原长处,故 C 错误;该弹簧振子的圆频率为 $\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{\pi v}{x_0}$,故 D 正确。

5.ABD

提示 从 $t=0.8\text{s}$ 时起,再过一段微小的时间,振子的位移为负值,因为取向右为正方向,故 $t=0.8\text{s}$ 时,速度方向向左,A正确;由题图得振子的位移 $x=12\sin\frac{5\pi}{4}t\text{cm}$,故 $t=0.2\text{s}$ 时, $x=6\sqrt{2}\text{cm}$,故 B 正确; $t=0.4\text{s}$ 和 $t=1.2\text{s}$ 时,振子的位移方

向相反,由 $a=-\frac{kx}{m}$ 知,加速度方向相反,C 错误; $t=0.4\text{s}$ 到 $t=0.8\text{s}$ 的时间内,振子的位移逐渐变小,故振子逐渐靠近平衡位置,其加速度逐渐变小,故 D 正确。

6.AC

提示 运动到最低点时弹簧的伸长量最大,等于两个振幅,所以最大伸长量为 4cm,故 A 正确;0.2s 时小球在最高点,弹簧处于原长位置,弹性势能为零,故 B 错误;0.2s 到 0.6s 小球由最高点向最低点运动,高度降低,重力势能逐渐减小,故 C 正确; $t=0$ 到 $t=0.4\text{s}$ 时刻小球的路程 $s=24=4\text{cm}$,故 D 错误。

7.ACD

提示 若振幅 $A=0.1\text{m}$, $T=\frac{8}{3}\text{s}$,则 $\frac{4}{3}\text{s}$ 为半个周期,从 -0.1m 处运动到 0.1m 处,符合运动实际, $4\text{s}-\frac{4}{3}\text{s}=\frac{8}{3}\text{s}$ 为一个周期,正好返回 0.1m 处,所以 A 对;若 $A=0.1\text{m}$, $T=8\text{s}$, $\frac{4}{3}\text{s}$ 只是 T 的 $\frac{1}{6}$,不可能由负的最大位移处运动到正的最大位移处,所以 B 错;若 $A=0.2\text{m}$, $T=\frac{8}{3}\text{s}$,则 $\frac{4}{3}\text{s}=\frac{T}{2}$,振子可以由 -0.1m 处运动到对称位置, $4\text{s}-\frac{4}{3}\text{s}=\frac{8}{3}\text{s}=T$,振子可以由 0.1m 处返回 0.1m 处,所以 C 对;若 $A=0.2\text{m}$, $T=8\text{s}$,则 $\frac{4}{3}\text{s}=2\times\frac{T}{12}$,而 $\sin(\frac{2\pi}{T}\cdot\frac{T}{12})=\frac{1}{2}$,即 $\frac{T}{12}$ 时间内,振子可以由平衡位置运动到 0.1m 处,再经 $\frac{8}{3}\text{s}$ 又恰好能由 0.1m 处运动到 0.2m 处后,再返回 0.1m 处,所以 D 对。

二、实验题

8.(1)B (2)① $\frac{t}{n-1}$ ②14

提示 (1)测量摆长的方法:用刻度尺量出从悬点到摆球间细线的长,然后加上摆球的半径,选项 A 错误;单摆偏离平衡位置的角度不能太大,否则就不是简谐振动了,选项 B 正确;质量相同、体积不同的摆球,选用体积较小的,以减小阻力影响,选项 C 错误;当单摆经过平衡位置时开始计时,应测量至少 30 次全振动的时间,然后得到单摆振动的周期,选项 D 错误。

(2)①从小球第一次通过最低点开始计时,第 n 次通过 B 点用时 t ,故周期为 $T=\frac{t}{n-1}$ 。

②小摆的周期为 $T_1=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 大摆的周期为 $T_2=2\pi\sqrt{\frac{L+h}{g}}$ 且 $T=\frac{1}{2}(T_1+T_2)$ 联立解得 $h\approx 14\text{米}$ 。

三、计算题

9.(1) $0.4\pi\text{s}$ 0.4m(2) 0.05kg 0.283m/s

提示 (1)小球在一个周期内两次经过最低点,根据该规律,则小球的周期 $T=0.4\pi\text{s}$

由单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可得 $l=\frac{gT^2}{4\pi^2}=\frac{10\times 0.16\pi^2}{4\pi^2}\text{m}=0.4\text{m}$;(2)在最高点 A ,对摆球受力分析可知 $F_{\text{min}}=mg\cos\theta=0.495\text{N}$ 在最低点 B ,设小球的速度为 v ,有 $F_{\text{max}}=mg+\frac{mv^2}{l}=0.510\text{N}$ 从 A 到 B ,机械能守恒,由机械能守恒定律得 $mg l(1-\cos\theta)=\frac{1}{2}mv^2$

联立三式并代入数据解得

 $m=0.05\text{kg}$, $v=\frac{\sqrt{2}}{5}\text{m/s}\approx 0.283\text{m/s}$ 。10.(1) $g\sin\alpha+\frac{kL}{4m}$ (2) $(M+m)g+mg\sin^2\alpha+\frac{kLs\sin\alpha}{4}$

提示 (1)根据简谐运动的对称性可知,物块 m 在最低点和最高点的加速度大小相等,均设为 a ,则根据牛顿第二定律有

 $mg\sin\alpha+k(L-\frac{3}{4}L)=ma$ 解得 $a=g\sin\alpha+\frac{kL}{4m}$;

(2)当物块 m 运动到最低点时,具有沿斜面向上的最大加速度,此时压力传感器的示数最大。设此时弹簧的弹力大小为 $F_{\text{弹}}$, M 对 m 的支持力大小为 F_{N} ,对 m 进行受力分析,沿斜面方向有

 $F_{\text{弹}}-mg\sin\alpha=ma$

垂直于斜面方向有

 $mg\cos\alpha=F_{\text{N}}$

对 M 进行受力分析, M 所受压力传感器的支持力大小

 $F_{\text{N0}}=F_{\text{弹}}\sin\alpha+Mg+F_{\text{N}}\cos\alpha$

根据牛顿第三定律可知,此时 M 对压力传感器的压力大小,即压力传感器的示数为

 $F_{\text{示}}=F_{\text{N0}}=(M+m)g+mg\sin^2\alpha+\frac{kLs\sin\alpha}{4}$ 。物理
新入教

第 7 期

2 版随堂练习

§3.1 波的形成

1.D

提示 由于波刚刚传到 B 点,所以 B 点此时的振动方向就是波源的起振方向,由图根据波的传播与质点振动的关系可以知道, B 质点此时正向上振动,所以波源 A 质点刚开始的振动方向向上,故 D 正确。

2.A

提示 我们在解决问题时,不能把几个并列的条件分开来看,A 项中有机械波存在就一定具备了两个必要条件,所以 A 正确;若只有波源而无介质,也不能产生机械波,所以 C 错误;丢石块可以使漂浮物远去,但这不是激起的水波所产生的效果,如果仅靠水波,漂浮物只可能在原平衡位置做上下振动,所以 B 错误;横波和纵波的质点振动方向不同,但可沿同一方向传播,所以 D 错误。

3.AD

提示 弹簧上的质点均在自己的平衡位置附近振动,形成一列自上而上传播的机械波,故 A、D 正确;弹簧波是纵波,有疏部和密部,无波峰和波谷,故 B 错误;弹簧上的质点均在平衡位置附近往复振动,有时向上振动,有时向下振动,故 C 错误。

4.C

提示 当波源突然停止振动时,由于波是质点间相互带动,并且重复,同时后一个质点比前一个质点滞后,所以离波源近的质点先停止振动,然后才是远的质点停止振动,故 C 正确。

§3.2 波的描述

1.D

提示 波的图像表示的是连续介质中的各个质点在某一时刻的位移,振动图像表示的是某一质点在各个时刻的位移,故 D 正确。

2.A

提示 波向右传播,则质点(3,0)向上运动, $\frac{1}{4}$ 周期后到达波峰处,坐标为(3,2),故 A 正确。

3.C

提示 由题意知,此时质点 A 正向上运动,所以此横波向左传播。此时质点 B 、 C 的振动方向向下, D 、 E 的振动方向向上, B 向平衡位置运动,速度增大, C 向波谷运动,位移增大, D 向平衡位置运动,加速度减小, E 向波峰运动,位移增大,势能增大,故 C 正确,A、B、D 错误。

4.D

提示 由图可知波长 $\lambda=4\text{m}$,振幅 $A=3\text{cm}$,故 A、B 错误;周期 $T=\frac{1}{f}=\frac{1}{50}\text{s}=0.02\text{s}$,故 C 错误;波速为 $v=\frac{\lambda}{T}=$

 $\frac{4}{0.02}\text{m/s}=200\text{m/s}$,故 D 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.C

提示 波传播的是振动这种形式,各质点在各自平衡位置附近运动,并不随波迁移,故 A、B、D 错误,C 正确。

2.B

提示 机械波的传播需要介质,电磁波传播不需要介质,故 A 错误;对于传播机械波的介质来说,前一质点的振动带动相邻后一质点的振动,相邻质点之间有相互作用,故 B 正确;纵波没有波峰和波谷,只有密部和疏部,故 C 错

高二选择性必修(第一册)答案页第 2 期

误;机械波传播时,介质中的质点只在平衡位置附近振动,并不随波一起向前传播,故 D 错误。

3.D

提示 该时刻 a 、 d 两位移相同,加速度相同,A 错;该时刻 b 、 c 两位移相同,速度方向不同,B 错;据“上坡下、下坡上”可以判断 a 、 b 两点向上运动, c 、 d 两点向下运动,所以 c 比 b 先回到平衡位置, a 比 d 先回到平衡位置,C 错,D 对。

4.B

提示 声波由空气进入水中,波速变大,周期和频率不变,由波速公式 $v=\lambda f$ 可知,声波的波长变长,故 B 正确,A、C、D 错误。

5.BD

提示 由于各质点的起振方向都与波源的起振方向相同,因此这列波的起振方向为该时刻 0.2m 时的振动方向,根据带动法可知,此时 0.2m 时的质点振动方向向下,故说明该波的起振方向向下,故 A 错误;0.4s 恰好为一个周期,故此时 b 质点回到原位置,由带动法可知,此时 b 质点正在向 y 轴正方向运动,故 B 正确;在 $t=0.6\text{s}$ 时经过 $1\frac{1}{2}$ 个周期,故此时质点 c 到达正向最大位置处,速度为零,故 C 错误;根据 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{0.2}{0.4}\text{m/s}=0.5\text{m/s}$,在 $t=0.8\text{s}$ 时,波向右传播的距离 $x=vt=0.5\times 0.8\text{m}=0.4\text{m}$,根据波形图可知,质点 d 恰好运动到波峰处,加速度达到 y 轴负向最大值,故 D 正确。

6.D

提示 由图知, a 波的波长为 b 波波长的两倍,即 λ_a 、 $\lambda_b=2:1$,在同一介质中两波的波速 v 相同,则根据周期公式 $T=\frac{\lambda}{v}$ 可得, T_a 、 T_b 、 λ_a 、 $\lambda_b=2:1$,故 D 正确。

7.ABD

提示 由于该波上两质点处于平衡位置且相距 6m ,且两质点间波峰只有一个,故 6m 与波长 λ 的关系有三种可能: $6\text{m}=\lambda$, $6\text{m}=\frac{\lambda}{2}$, $6\text{m}=\frac{3}{2}\lambda$,故波长的可能值为 6m 、 12m 、

4m,A、B、D 正确。

8.B

提示 由图可知, B 振动较早,说明波是由 B 传到 A 的,故 A 错误;由图可知,波传到 A 用时 0.3s ,两质点的平衡位置沿波的传播方向上的距离 $\Delta x=0.6\text{m}$,则波速 $v=\frac{\Delta x}{t}=\frac{0.6}{0.3}\text{m/s}=2\text{m/s}$,故 B 正确;由图可知,波的周期为 0.4s ,则波长 $\lambda=vt=2\times 0.4\text{m}=0.8\text{m}$,故 C 错误;由图可知在 $t=0.3\text{s}$ 时刻该波传播到 A 点, A 开始向上振动,而在 $t=0.3\text{s}$ 时刻质点 B 在负的最大位移处,可知 A 与 B 的相位不同,故 D 错误。

二、计算题

9.(1)20m/s

(2)0.55s

(3)0.4m

提示 (1)根据图像可知,该波波长 $\lambda=4\text{m}$, M 点与最近波峰的水平距离为 6m ,距离下一个波峰的水平距离为 10m ,所以波速为

 $v=\frac{s}{t}=\frac{10}{0.5}\text{m/s}=20\text{m/s}$;

(2) N 点与最近波峰的水平距离为 $s'=11\text{m}$,当最近的波峰传到 N 点时 N 点第一次出现波峰,历时为

 $t_1=\frac{s'}{v}=\frac{11}{20}\text{s}=0.55\text{s}$;

(3)该波中各质点振动的周期为

 $T=\frac{\lambda}{v}=0.2\text{s}$ 波传到 M 点用时 $t'=\frac{3}{20}\text{s}=0.15\text{s}$ 则 N 点第一次出现波峰时质点 M 振动了 $t_2=t_1-t'=0.4\text{s}=2T$

质点 M 每振动 $\frac{T}{4}$ 经过的路程为 5cm ,则当 N 点第一次出现波峰时, M 点通过的路程为

 $s''=8\times 5\text{cm}=40\text{cm}=0.4\text{m}$ 。

10.(1)0.5s

(2) $x=23\text{m}$

(3)1.8m

提示 (1)由波形图知,波长 $\lambda=2\text{m}$,振源的振动周期与波的传播周期相等,则振源的周期为

 $T=\frac{\lambda}{v}=\frac{2}{4}\text{s}=0.5\text{s}$;

(2) $t=0$ 时刻波已传播到 $x_1=3\text{m}$ 处,经过 $\Delta t=5\text{s}$ 时间波传播的距离

 $x_2=v\cdot\Delta t=4\times 5\text{m}=20\text{m}$ $t=5\text{s}$ 时,波向前传播到 x 轴上的位置为 $x=x_1+x_2=3\text{m}+20\text{m}=23\text{m}$;

(3)振动质点在一个周期通过的路程为 $4A$, $x=2\text{m}$ 处的质点从开始振动至 $t=0$ 时刻已经振动 $\frac{T}{2}$,从 $t=0$ 到 $t=2\text{s}$ 振动的总时间为

 $t_{\text{总}}=t+\frac{T}{2}=\frac{2}{0.5}\text{s}+T+\frac{9}{2}=\frac{9}{2}T$

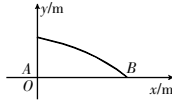
所以所求质点的路程为

 $s=\frac{9}{2}\times 4A=\frac{9}{2}\times 4\times 0.1\text{m}=1.8\text{m}$ 。

B 卷

1.AD

提示 由题图可知周期为 0.4s 。由题意可知质点 A 、 B 间的最简单波形如图所示, A 、 B 间距和波长的关系为 $x=(n+\frac{1}{4})\lambda$,再由公式 $v=\frac{\lambda}{T}$ 得 $v=\frac{4.5}{4n+1}\text{m/s}(n=0、1、2\cdots)$,当 $n=0$ 时, $v=4.5\text{m/s}$,当 $n=2$ 时, $v=0.5\text{m/s}$,选项 A、D 正确。

2.(1)若波向右传播, $v_{\text{右}}=(16n+4)\text{m/s}(n=0、1、2\cdots)$ 若波向左传播, $v_{\text{左}}=(16n+12)\text{m/s}(n=0、1、2\cdots)$

(2)60m/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 $v_{\text{右}}=\frac{x}{\Delta t}=\frac{(n+\frac{1}{4})\times 8}{0.5}\text{m/s}=(16n+4)\text{m/s}(n=0、1、2\cdots)$;

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

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

(2)若波向左传播,且 $3T<\Delta t<4T$,则必有 $3\lambda< x < 4\lambda$ 故 $n=3$, $v_{\text{左}}=(16n+12)\text{m/s}=60\text{m/s}$;(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。