

江苏省仪征中学高二物理午间练习

命题人：许强龙

时间：2021.4.22

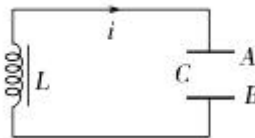
一、单选题

1. 下列说法正确的是()

- A. 摆钟走时快了必须调短摆长，才可能使其走时准确
- B. 火车过桥要减速慢行，是为了防止火车因共振而倾覆
- C. 挑水时为了防止水从水桶中荡出，可以加快或减慢走路的步频
- D. 在连续均匀的海浪冲击下，停在海面的小船上下振动，是共振现象

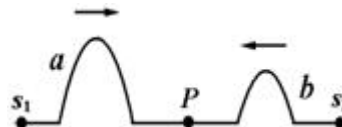
2. 如图所示的 LC 振荡电路中，已知某时刻电流 i 的方向指向 A 板，则()

- A. 若 i 正在减小，线圈两端电压在增大
- B. 若 i 正在增大，此时 A 板带正电
- C. 若仅增大线圈的自感系数，振荡频率增大
- D. 若仅增大电容器的电容，振荡频率增大



3. 如图所示，波源 s_1 在绳的左端发出频率为 f_1 、振幅为 A_1 的半个波形 a ，同时，波源 s_2 在绳的右端发出频率为 f_2 、振幅为 A_2 的半个波形 b ，已知 $f_1 < f_2$ ，若 P 为两波源连线的中点，则下列判断正确的是()

- A. a 波先到达 P 点
- B. 两列波在 P 点叠加时， P 点的位移最大可达 $A_1 + A_2$
- C. a 波的波峰到达 s_2 时， b 波的波峰尚未到达 s_1
- D. 两列波相遇时，绳上位移可达 $A_1 + A_2$ 的点只有一个，此点在 P 点的左侧

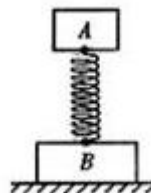


4. 下列说法正确的是()

- A. 摆钟走时快了必须调短摆长，才可能使其走时准确
- B. 火车过桥要减速慢行，是为了防止火车因共振而倾覆
- C. 挑水时为了防止水从水桶中荡出，可以加快或减慢走路的步频
- D. 在连续均匀的海浪冲击下，停在海面的小船上下振动，是共振现象

5. 两木块 A 、 B 质量分别为 m 、 M ，用劲度系数为 k 的轻弹簧连在一起，放在水平地面上，如图所示，用外力将木块 A 压下一段距离静止，释放后 A 上下做简谐振动。在振动过程中，木块 B 刚好始终不离开地面即它对地面最小压力为零。以下说法正确的是()

- A. 在振动过程中木块 A 的机械能守恒
- B. A 做简谐振动的振幅为 $\frac{mg}{k}$
- C. A 做简谐振动的振幅为 $\frac{Mg}{k}$
- D. 木块 B 对地面的最大压力是 $2Mg + 2mg$



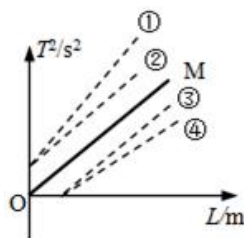
二、解答题

6. 在“用单摆测定重力加速度”的实验中:

(1) 甲同学用标准的实验器材和正确的实验方法测量出几组不同摆长 L 和周期 T 的数值, 画出如图 $T^2 - L$ 图象中的实线 OM , 并算出图线的斜率为 k , 则当地的重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}}$.

(2) 乙同学也进行了与甲同学同样的实验, 但实验后他发现测量摆长时忘了加上摆球的半径, 则该同学做出的 $T^2 - L$ 图象为

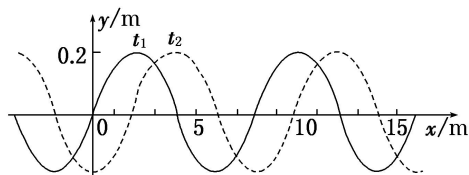
- (A) 虚线①, 不平行 OM (B) 虚线②, 平行 OM
(C) 虚线③, 平行 OM (D) 虚线④, 不平行 OM .



7. 一列横波在 x 轴上传播, 在 $t_1 = 0$ 时刻波形如图中实线所示, $t_2 = 0.05 \text{ s}$ 时刻波形如图中虚线所示。

(1) 由波形图读出这列波的振幅和波长;

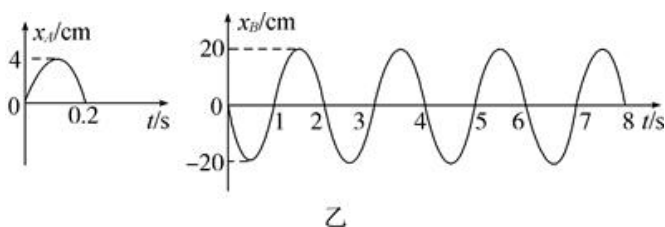
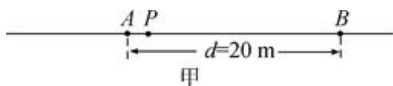
(2) 若周期大于 $\frac{1}{2}(t_2 - t_1)$, 则最大波速是多少? 方向如何?



8. 如图甲所示, 在某介质中波源 A 、 B 相距 $d = 20 \text{ m}$, $t = 0$ 时两者开始上下振动, A 只振动了半个周期, B 连续振动, 所形成的波的传播速度都为 $v = 1.0 \text{ m/s}$, 开始阶段两波源的振动图象如图乙所示。

(1) 求距 A 点 1 m 处的 P 质点, 在 $t = 0$ 到 $t = 22 \text{ s}$ 内所经过的路程。

(2) 求在 $t = 0$ 到 $t = 16 \text{ s}$ 内从 A 发出的半个波前进过程中所遇到的波峰个数。



江苏省仪征中学高二物理午间练习参考答案 2021.4.22

1. C

【解析】解：A、摆钟走时快了说明摆的周期变短了，需要增大单摆的周期；根据单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知：必须增大摆长，才可能使其走时准确。故 A 错误；

B、火车过桥时要减速是为了防止桥发生共振，不是防止火车发生共振，故 B 错误；

B、挑水的人由于行走，使扁担和水桶上下振动，当扁担与水桶振动的固有频率等于人迈步的频率时，发生共振，结果水桶中的水溢出。挑水时为了防止从水桶中荡出，可以加快或减慢走路的步频。故 C 正确；

D、停在海面的小船上下振动，是受迫振动，故 D 错误。

2. A

【解答】A. 根据图中的电流方向可知，若 i 在减小，则电容器正在充电，线圈两端的电压即电容器两端的电压都正在增大，故 A 正确；

B. 若 i 正在增大，则电容器正在放电，则 A 板带负电，故 B 错误；

C. LC 振荡电路的周期公式为 $T = 2\pi\sqrt{LC}$ ，若仅增大线圈的自感系数，振荡周期增大，频率减小，故 C 错误；

D. 若仅增大电容器的电容，振荡周期增大，频率减小，故 D 错误；

3. D

【解析】解：A、两列波在同一介质中传播，波速相等，同时到达中点 P. 故 A 错误。

B、由于 a 的波长大于 b 的波长，两列波在 P 点叠加时两列波的波峰不可能同时到达 P 点，所以 P 点的位移最大不可能达 $A_1 + A_2$. 故 B 错误。

C、 a 的波峰到达 S_2 时， b 的波峰已越过 S_1 . 故 C 错误。

D、两列波相遇时，两列波峰同时到达 P 点的左侧，叠加后位移达到最大值，所以两列波相遇时，绳上位移可达 $A_1 + A_2$ 的点只有一个，而且此点在 P 点的左侧。故 D 正确。

4. C

【解析】解：A、摆钟走时快了说明摆的周期变短了，需要增大单摆的周期；根据单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知：必须增大摆长，才可能使其走时准确。故 A 错误；

B、火车过桥时要减速是为了防止桥发生共振，不是防止火车发生共振，故 B 错误；

B、挑水的人由于行走，使扁担和水桶上下振动，当扁担与水桶振动的固有频率等于人迈步的频率时，发生共振，结果水桶中的水溢出。挑水时为了防止从水桶中荡出，可以加快或减慢走路的步频。故 C 正确；

D、停在海面的小船上下振动，是受迫振动，故 D 错误。

5. D

【解析】A. 振动过程中 A 与弹簧整体机械能守恒，单独 A 机械能不守恒，则 A 错误；

BCD. 当弹簧处于伸长至最长状态时，M 刚好对地面压力为零，

故弹簧中弹力 $F = Mg$ ；此时 m 有最大加速度，

由 $F + mg = ma$ ，得： $a = \frac{Mg + mg}{m}$ 。

由对称性，当 m 运动至最低点时，弹簧中弹力大小为 F' ，但此时弹簧是处于压缩状态，根据牛顿第二定律得： $F' - mg = ma$

$$\text{即 } F' = m(g + a) = 2mg + Mg$$

$$\text{所以 } F_{\text{压}} = F' + Mg = 2(m + M)g,$$

振幅为最大位移与平衡位置的距离: $\frac{Mg}{k} + \frac{mg}{k}$, 则 BC 错误, D 正确。

6. 【答案】 $\frac{4\pi^2}{k}$ B

【解析】解: (1) 根据单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 得, $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$, 根据数学知识可知, $T^2 - L$ 图象的斜率 $k = \frac{4\pi^2}{g}$, 当地的重力加速度 $g = \frac{4\pi^2}{k}$.

(2) 测量摆长时忘了加上摆球的半径, 则摆长变成摆线的长度 l , 则有 $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g} = \frac{4\pi^2 (l+r)}{g} = \frac{4\pi^2 l}{g} + \frac{4\pi^2 r}{g}$, 根据数学知识可知, 对 $T^2 - L$ 图象来说, $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g} + \frac{4\pi^2 r}{g}$ 与实线 $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$ 斜率相等, 两者应该平行, 故该同学做出的 $T^2 - L$ 图象应为虚线②, 平行与 OM . 故 B 正确.

7. 【答案】解: (1) 振幅 $A = 0.2m$; ...①

波长 $\lambda = 8m$...②

(2) 由于 $T > \frac{1}{2}(t_2 - t_1)$, 即 $\Delta t < 2T$, 故

当波沿 x 轴正方向传播时, 可能的周期为: $\Delta t = \frac{T}{4} + nT$, 且 $n = 0$ 或 1 (可能的传播距离为: $\Delta x = \frac{\lambda}{4} + n\lambda$, 且 $n = 0$ 或 1) ...③

当波沿 x 轴负方向传播时, 可能的周期为: $\Delta t = \frac{3}{4}T + nT$, 且 $n = 0$ 或 1 (可能的传播距离为: $\Delta x = \frac{3}{4}\lambda + n\lambda$, 且 $n = 0$ 或 1) ...④

由波速公式 $v = \frac{\lambda}{T}$ 可知, 当速度 v 最大时, 周期 T 最小.

分析上面两类情况可知, 当周期最小时, 波沿 x 轴负方向传, 且在 $\Delta t = \frac{3}{4}T + nT$ 中 $n = 1$, 则最小周期为 $T_{\min} = \frac{0.2}{7}$...⑤

最大速度 $v_{\max} = \frac{\lambda}{T_{\min}} = \frac{8}{\frac{0.2}{7}} = 280m/s$...⑥

方向为沿 x 轴负方向.

8. 【答案】解: (1) 距 A 点 1 米处的质点 P 在先经过左边的 A 波路程为:

$$s_1 = 2 \times 4cm = 8cm$$

B 波 22 秒传播的距离为: $x = vt = 22m$, B 波的波长为: $\lambda = vT_B = 2m$

B 波已经传播过距 A 点 1 米处的质点 $\Delta x = 3m$, 经过此点 1.5 个波长,

故此点又振动的路程为: $s_2 = 6 \times 20cm = 120cm$;

距 A 点 1 米处的质点, 在 $t = 0$ 到 $t = 22s$ 内所经过的路程:

$$s = s_1 + s_2 = 128cm$$

(2) $16s$ 内 A 波前进过程中经过 B 波的长度为: $\Delta l = l_A + l_B - d = 2vt - d = 12m$,

A 波宽度为: $a = \frac{\lambda_A}{2} = v \cdot \frac{TA}{2} = 0.2m$,

B 波波长为: $\lambda_B = vT_B = 2m$,

则 $n = \frac{\Delta l}{\lambda_B} = 6$, 可知 A 波经过了 6 个波峰.