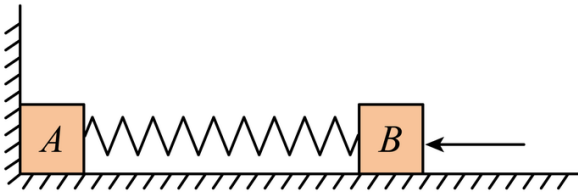




单选题

1、如图，A、B 两个物体，用一根轻弹簧相连，放在光滑的水平面上，已知 A 物体质量为 B 物体的一半，A 物体左边有一竖直挡板，现用水平力向左缓慢推 B 物体，压缩弹簧，外力做功为 W 。突然撤去外力，B 物体从静止开始向右运动，以后带动 A 物体做复杂的运动，当物体 A 开始向右运动以后，弹簧的弹性势能最大值为（ ）



- A. WB . $\frac{2W}{3}$ C. $\frac{W}{3}$ D. $\frac{W}{4}$

答案：C

现用水平力向左缓慢推 B 物体，压缩弹簧，外力做功为 W ，根据能量守恒知簧储存的弹性势能大小是 W ，设 A 物体刚运动时，弹簧弹性势能转化为 B 的动能，B 物体的速度为 v_0 ，则

$$W = \frac{1}{2}mv_0^2$$

当弹性势能最大时，两物体的速度相等，设为 v ，则由动量守恒得

$$mv_0 = (m + \frac{1}{2}m)v$$

再由机械能守恒定律得

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = E_p + \frac{1}{2}(m + \frac{1}{2}m)v^2$$

联立解得，当物体 A 开始向右运动以后，弹簧的弹性势能最大值为

$$E_p = \frac{1}{3}W$$

故选 C。

2、一束红光射向一块有双缝的不透光的薄板，在薄板后的光屏上呈现明暗相间的干涉条纹。现在将其中一条窄缝挡住，让这束红光只通过一条窄缝，则在光屏上可以看到（ ）

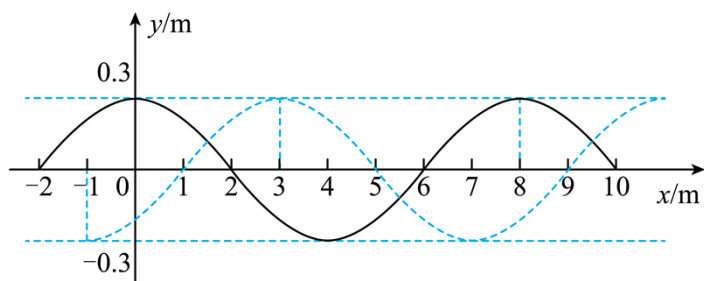
- A. 与原来相同的明暗相间的条纹，只是明条纹比原来暗些
- B. 与原来不相同的明暗相间的条纹，而且中央明条纹比两侧的宽些
- C. 只有一条与缝宽对应的明条纹
- D. 无条纹，只存在一片红光

答案：B

这束红光通过双缝产生了干涉现象，说明每条缝都很窄，这就满足了这束红光发生明显衍射现象的条件，这束红光形成的干涉图样特点是，中央出现明条纹，两侧对称地出现等间隔的明暗相间条纹；这束红光通过单缝时形成的衍射图样特点是，中央出现较宽的明条纹，两侧对称地出现不等间隔的明暗相间条纹，且距中央明条纹远的明条纹亮度迅速减弱，所以衍射图样看上去明暗相间的条纹数量较少，故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

3、一列简谐横波沿 x 轴传播， $t=0$ 时的波形如图中实线所示， $t=0.6s$ 时的波形如图中虚线所示，则其波速大小的可能值是（ ）



A. 15m/sB. 25m/sC. 30m/sD. 45m/s

答案：D

设波的周期为 T ，若波沿 x 轴正方向传播，则

$$\Delta t = 0.6s = \frac{3T}{8} + nT (n = 0, 1, 2, 3...) \quad \textcircled{1}$$

解得

$$T = \frac{4.8}{8n+3}s (n = 0, 1, 2, 3...) \quad \textcircled{2}$$

则波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{40n+15}{3} \text{m/s} (n = 0, 1, 2, 3...) \quad \textcircled{3}$$

若波沿 x 轴负方向传播，则

$$\Delta t = 0.6s = \frac{5T}{8} + nT (n = 0, 1, 2, 3...) \quad \textcircled{4}$$

解得

$$T = \frac{4.8}{8n+5}s (n = 0, 1, 2, 3...) \quad \textcircled{5}$$

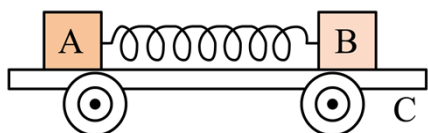
则波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{40n+25}{5} \text{m/s} (n = 0, 1, 2, 3...) \quad \textcircled{6}$$

将四个选项中波速值代入③⑥中，可知只有 D 项使⑥式的 n 有整数解。

故选 D。

4、如图所示，A、B 两物体质量之比 $m_A : m_B = 3 : 2$ ，原来静止在平板小车 C 上，A、B 间有一根被压缩的弹簧，地面光滑，当弹簧突然释放后，则 ()



A. 若 A、B 与平板车上表面间的动摩擦因数相同，A、B 组成系统的动量守恒

- B. 若 A、B 与平板车上表面间的动摩擦因数不同，A、B、C 组成系统的动量不守恒
- C. 若 A、B 所受的摩擦力大小相等，A、B、C 组成系统的动量守恒
- D. 若 A、B 所受的摩擦力大小不相等，A、B、C 组成系统的动量不守恒

答案：C

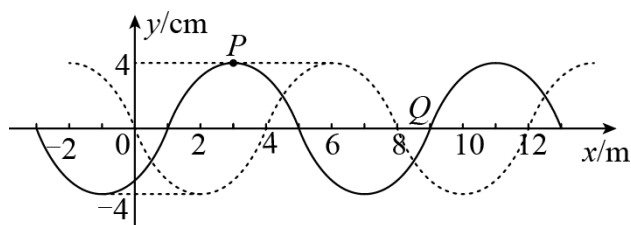
A. 若 A、B 与平板车上表面间的动摩擦因数相同，由于 A 的质量大于 B 的质量，A 物体受到的摩擦力大于 B 物体受到的摩擦力，A、B 系统所受合外力不为零，系统动量不守恒的，故 A 错误；

B. 无论 A、B 与平板车上表面间的动摩擦因数是否相同，A、B、C 组成系统的合外力都为零，A、B、C 组成系统的动量守恒，故 B 错误；

CD. 无论 A、B 所受的摩擦力大小是否相等，A、B、C 组成系统所受合外力都为零，A、B、C 组成系统的动量守恒，故 C 正确，D 错误。

故选 C。

5、如图所示，一列简谐横波沿 x 轴正向传播，实线为 $t = 0$ 时刻的波形，虚线为 $t = 0.15\text{s}$ 时的波形， P 为平衡位置在 $x = 3\text{m}$ 处的质点， Q 为平衡位置在 $x = 9\text{m}$ 处的质点。0.15s 时间内，质点 P 运动的路程小于 8cm，则下列判断不正确的是（ ）



- A. 0.15s 时间内，质点 P 的路程为 $(4 + 2\sqrt{2})\text{cm}$
- B. 质点 Q 振动的周期为 0.4s
- C. 若此波遇到宽度为 7.8m 的障碍物时能发生明显的衍射现象
- D. 质点 Q 的振动方程为 $y = 4\sin 5\pi t$ (cm)

答案：D

AB. 由于 0.15s 时间内, 质点 P 运动的路程小于 8cm, 即 $t = 0.15s$ 小于半个周期, 波在 $t = 0.15s$ 时间内向前传播了 3m, 则波速为

$$v = \frac{\Delta x}{t} = \frac{3}{0.15} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$$

周期为

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{8}{20} \text{ s} = 0.4 \text{ s}$$

因此 P 质点振动了 $\frac{3}{8}T = 0.15s$, 其路程为 $(4 + 2\sqrt{2})\text{cm}$, 故 AB 都正确;

C. 此波的波长为 8m, 遇到宽度为 7.8m 的障碍物时能发生明显的衍射现象, 故 C 正确;

D. 质点 Q 在 $t = 0$ 时刻处于平衡位置正在向下振动, 初相位为 π , 则振动方程为

$$y = A \sin(\omega t + \varphi) = -4 \sin \frac{2\pi}{0.4} t (\text{cm}) = -4 \sin 5\pi t (\text{cm})$$

故 D 项错误。

故选 D。

6、关于反冲运动的说法中, 正确的是 ()

- A. 抛出部分的质量 m_1 要小于剩下部分的质量 m_2 才能获得反冲
- B. 反冲运动中, 牛顿第三定律适用, 但牛顿第二定律不适用
- C. 若抛出部分的质量 m_1 大于剩下部分的质量 m_2 , 则 m_2 的反冲力大于 m_1 所受的力
- D. 抛出部分和剩余部分都适用于牛顿第二定律

答案: D

A. 反冲运动是指由于系统的一部分物体向某一方向运动, 而使另一部分向相反方向运动。定义中并没有确定两部分物体之间的质量关系, 故 A 错误;

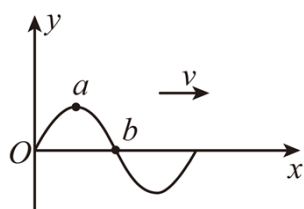
BD.

在反冲运动中一部分受到的另一部分的作用力产生了该部分的加速度，使该部分的速度逐渐增大，在此过程中对每一部分牛顿第二定律都成立，故 B 错误，D 正确；

C. 在反冲运动中，两部分之间的作用力是一对作用力与反作用力，由牛顿第三定律可知，它们大小相等、方向相反，故 C 错误。

故选 D。

7、如图所示，是一列简谐波沿 x 轴正方向传播的某时刻的波形图， a 在正向最大位移处， b 恰好处在平衡位置，经过 $\Delta t = \frac{T}{8}$ 的时间，关于 a 、 b 两个质点所通过的路程的关系下列说法正确的是（ ）



A. $s_a = s_b$

B. $s_a > s_b$

C. $s_a < s_b$

D. 以上三种情况都有可能

答案：C

因各个质点均做受迫振动，重复波源的振动，故振动频率、周期、振幅相同，而 a 正处于正向最大位移处，此时速度为零，在 $\frac{T}{8}$ 时间内，向平衡位置运动，速度由零逐渐增大，但达不到最大速度； b 正在从平衡位置向上运动，此时具有最大速度，在 $\frac{T}{8}$ 时间内，它向正方向最大位移处运动，速度逐渐减小，故 b 的平均速度比 a 的大。

a 、 b 两个质点所通过的路程的关系是 $s_a < s_b$ 。

故选 C。

8、一人站在静止于光滑平直轨道上的平板车上，人和车的总质量为 M 。现在这人双手各握一个质量均为 m 的铅球，以两种方式顺着轨道方向水平投出铅球：第一次是一个一个地投；第二次是两个一起投；设每次投掷时铅

球相对车的速度相同，则两次投掷后小车速度之比为（ ）

A. $\frac{2M+3m}{2(M+m)}$ B. $\frac{M+m}{M}$

C. 1 D. $\frac{(2M+m)(M+2m)}{2M(M+m)}$

答案：A

因平直轨道光滑，故人与车及两个铅球组成的系统动量守恒；设每次投出的铅球对车的速度为 u ，第一次是一个一个地投掷时，有两个作用过程，根据动量守恒定律，投掷第一个球时，应有

$$0 = (M+m)v - m(u-v)$$

投掷第二个球时，有

$$(M+m)v = Mv_1 - m(u-v_1)$$

由两式解得

$$v_1 = \frac{(2M+3m)mu}{(M+m)(M+2m)}$$

第二次两球一起投出时，有

$$0 = Mv_2 - 2m(u-v_2)$$

解得

$$v_2 = \frac{2mu}{M+2m}$$

所以两次投掷铅球小车的速度之比

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2M+3m}{2(M+m)}$$

故选 A。

9、一定能使水波通过小孔后，发生的衍射更不明显的方法是（ ）

A. 增大小孔尺寸，同时增大水波的频率

B. 增大小孔尺寸，同时减小水波的频率

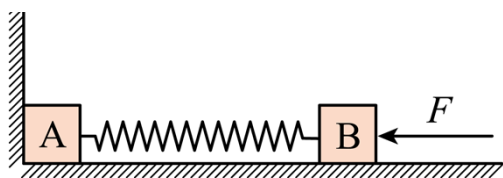
- C. 缩小小孔尺寸，同时增大水波的频率
- D. 缩小小孔尺寸，同时减小水波的频率

答案：A

波在介质中传播时波速是由介质决定的，与波的频率无关，所以改变波的频率不会改变波速，但由 $v = \lambda f$ 可知，当波速一定时，减小频率则波长增大，而发生明显衍射的条件是障碍物或孔、缝的尺寸比波长小或相差不多，所以缩小障碍物的尺寸，同时减小波的频率会使衍射现象更明显，而本题为使衍射现象更不明显，则增大小孔尺寸，同时增大水波的频率。

故选 A。

10、如图，光滑水平面上置有质量分别为 $m_A = 6\text{kg}$ 和 $m_B = 2\text{kg}$ 的物块 A、B，两物块间用劲度系数 $k = 200\text{N/m}$ 的轻质弹簧相连，其中 A 紧靠竖直墙壁，弹簧处于原长。已知弹簧振子的周期公式为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，其中 k 为弹簧劲度系数， m 为振子质量。现用水平向左的力 F 缓慢推动物块 B，到达某一位置时保持静止，此过程力 F 做的功为 25J ；瞬间撤去推力 F ，下列说法正确的是（ ）



- A. 弹簧第一次恢复原长过程中，物块 A、B 及弹簧组成的系统机械能和动量都守恒
- B. 弹簧第一次恢复原长过程中，墙壁对物块 A 的冲量为 $30\text{N} \cdot \text{s}$
- C. 弹簧第一次恢复原长过程中，弹簧对 B 的平均作用力大小为 $\frac{200}{\pi}\text{N}$
- D. 在撤去推力 F 后的运动过程中，物块 A 的最大速度为 3m/s

答案：C

A. 弹簧第一次恢复原长的过程中，系统机械能守恒，但动量不守恒，A 的速度为零，B 的速度增大，所以系统动量增加，故 A 错误；

B. 弹簧第一次恢复原长过程中，根据题意力F做功为

$$W = 25\text{J}$$

由功能关系和机械能守恒可知，弹簧第一次原长时 A 的速度为零，则有

$$W = \frac{1}{2}m_B v_B^2$$

解得

$$v_B = 5\text{m/s}$$

由于 A 静止不动，因此墙对 A 的冲量大小等于弹簧对 A 的冲量大小，弹簧对 A 的冲量大小等于弹簧对 B 的冲量大小，则有

$$I = m_B v_B - 0 = 10\text{N} \cdot \text{s}$$

故 B 错误；

C. 由

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_B}{k}}$$

解得

$$T = \frac{\pi}{5}\text{s}$$

弹簧第一次恢复原长的时间

$$t = \frac{1}{4}T = \frac{\pi}{20}\text{s}$$

由

$$I = \bar{F} \cdot t$$

解得

$$\bar{F} = \frac{I}{t} = \frac{200}{\pi} \text{ N}$$

故 C 正确；

D. 弹簧第二次恢复原长过程中，A 加速，B 减速；弹簧第二次恢复原长时，A 的速度最大，由动量守恒得

$$m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$$

由机械能守恒得

$$\frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} m_A v'^2_A + \frac{1}{2} m_B v'^2_B$$

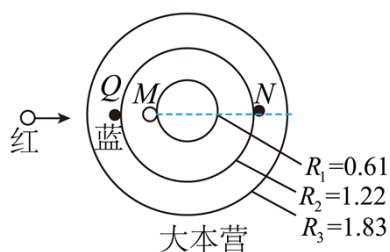
解得

$$v'_A = 2.5 \text{ m/s}, \quad v'_B = -2.5 \text{ m/s}$$

故 D 错误。

故选 C。

11、2022 年北京冬奥会在某次冰壶比赛中，如图所示：蓝壶静止在大本营 Q 处，材质相同，质量相等的红壶与蓝壶发生正碰，在摩擦力作用下最终分别停在 M 点和 N 点。下列说法正确的是（ ）



- A. 碰后两壶所受摩擦力的冲量相同
- B. 两壶碰撞过程为弹性碰撞
- C. 碰后蓝壶速度约为红壶速度的 4 倍
- D. 红壶碰前速度约为碰后速度的 3 倍

答案：D

A. 碰后两壶运动距离不相同，则碰后两球速度不相同，因此动量的变化量不相同，根据动量定理可知后两壶所受摩擦力的冲量不相同，A 错误；

C. 碰后红壶运动的距离为

$$x_1 = R_2 - R_1 = 0.61\text{m}$$

蓝壶运动的距离为

$$x_2 = 2R_2 = 2.44\text{m}$$

二者质量相同，二者碰后的所受摩擦力相同，即二者做减速运动的加速度相同，对红壶有

$$v_1^2 = 2ax_1$$

对蓝壶有

$$v_2^2 = 2ax_2$$

联立可得

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$$

即碰后蓝壶速度约为红壶速度的 2 倍，C 错误；

D. 设红壶碰前速度为 v_0 ，根据动量守恒，则有

$$mv_0 = mv_1 + mv_2$$

解得

$$v_0 = 3v_1$$

即红壶碰前速度约为碰后速度的 3 倍，D 正确；

B. 碰前的动能为

$$E_{k0} = \frac{1}{2}mv_0^2$$

碰后动能为

$$E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

比较可知，有

$$E_{k0} > E_{k1}$$

机械能不守恒，即不是弹性碰撞，B 错误。

故选 D。

12、在冰上接力比赛时，甲推乙的作用力是 F_1 ，乙对甲的作用力是 F_2 ，则这两个力（ ）

A. 大小相等，方向相反 B. 大小相等，方向相同

C. F_1 的冲量大于 F_2 的 D. F_1 的冲量小于 F_2 的

答案：A

AB. 在冰上接力比赛时，甲对乙的作用力是 F_1 ，乙对甲的作用力是 F_2 ，根据牛顿第三定律可知 F_1 与 F_2 为作用力反作用力，大小相等方向相反，故 A 正确，B 错误；

CD. 由于 F_1 和 F_2 大小相等，且两力作用时间相等。根据

$$I = Ft$$

可知两力的冲量大小相等，方向相反，故 CD 错误。

故选 A。

小提示：牛顿第三定律的应用和冲量的定义。

13、小华通过偏振太阳镜观察平静水面上反射的阳光转动镜片时发现光有强弱变化下列说法能够解释这一现象的是（ ）

A. 阳光在水面反射时发生了偏振，镜片起起偏器的作用

B. 阳光在水面反射时发生了偏振，镜片起检偏器的作用

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/626200031011010233>