

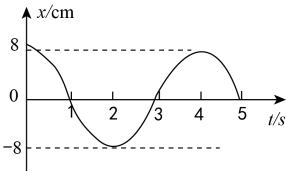
2018~2019学年天津和平区天津市第一中学高二下学期期中物理试卷

一、单选题

1. 弹簧振子做简谐运动，振子运动范围为0.8cm，周期为0.5s，计时开始时具有正向最大加速度，则它的振动方程是（ ）

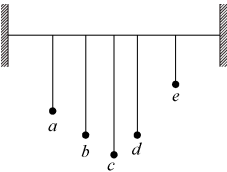
- A. $x = 8 \times 10^{-3} \sin \left(4\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{m})$
- B. $x = 4 \times 10^{-3} \sin \left(4\pi t - \frac{\pi}{2} \right) (\text{m})$
- C. $x = 8 \times 10^{-3} \sin \left(2\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{m})$
- D. $x = 4 \times 10^{-3} \sin \left(2\pi t - \frac{\pi}{2} \right) (\text{m})$

2. 如图所示为某弹簧振子在0到5s内的振动图像，由图可知，下列说法中正确的是（ ）



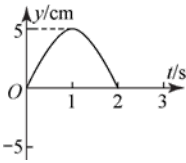
- A. 振动周期为5s，振幅为8cm
- B. 第2s末振子的速度为零，加速度为负向的最大值
- C. 第3s内振子的加速度逐渐增大
- D. 从第3s末到第4s末振子做减速运动

3. 如图所示，在一根张紧的水平绳上挂有5个单摆，其中b摆球质量最大，其余4个摆球质量相等，摆长关系为 $L_a > L_b = L_c > L_d > L_e$ ，现将b摆垂直纸面向里拉开一微小角度后释放，经过一段时间后，其余各摆均振动起来并达到稳定。下列叙述正确的是（ ）

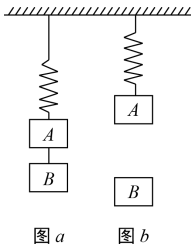


- A. 4个单摆的周期 $T_c > T_d > T_a > T_e$
- B. 4个单摆的频率 $f_a = f_c = f_d = f_e$
- C. 4个单摆的振幅 $A_a = A_c = A_d = A_e$
- D. 4个单摆中c摆的振幅最大

4. 一质点以坐标原点 O 为中心在 y 轴方向上做简谐运动，其振动图象如图甲所示，振动在介质中产生的简谐波沿 x 轴正方向传播，波速 $v = 1\text{m/s}$ ， $t = 0\text{s}$ 时该质点开始振动，经过 2s 后该质点停止振动，规定竖直向上为正方向，再经过 1s 后的波形图是图乙中的（ ）



5. 物体 A 和 B 用轻绳相连，挂在轻弹簧下静止不动，如图（ a ）所示， A 的质量为 m ， B 的质量为 M ，当连接 A 、 B 的绳突然断开后，物体 A 上升，经某一位置时的速度大小为 v ，这时物体 B 的下落速度大小为 u ，如图（ b ）所示，在这段时间里，弹簧的弹力对物体 A 的冲量为（ ）



- A. mv
- B. mu
- C. $mv + Mu$
- D. $mv + mu$

6. 甲、乙两船的质疑均为 m ，都静止在平静的湖面上，现甲船上质量为 $\frac{1}{2}m$ 的人，以对地的水平速度 v 从甲船跳到乙船，再从乙船跳到甲船，经过 n 次跳跃后，人停在乙船上，不计水的阻力，则（ ）

- A. 甲、乙两船速率之比为 $2 : 3$
- B. 甲、乙两船动量大小之比为 $1 : 1$
- C. 甲、乙（包括人）两船动能小之比为 $3 : 2$
- D. 甲、乙（包括人）两船动能大小之比为 $1 : 1$

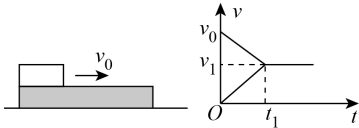
7. 一颗子弹沿水平方向射向一个木块，第一次木块被固定在水平地面上，第二次木块静止放在光滑的水平面上，两次子弹都能射穿木块而继续飞行，这两次相比较（ ）
- A. 第一次子弹的动量变化较小

B. 第二次子弹的动量变化较小

C. 两次子弹的动量变化相等

D. 无法比较两次子弹的动量变化大小

8. 如图（a），一长木板静止于光滑水平桌面上， $t = 0$ 时，小物块以速度 v_0 滑到长木板上，小物块在到达木板右端前与木板相对静止，图（b）为物块与木板运动的 $v - t$ 图像，图中 t_1 、 v_0 、 v_1 已知，重力加速度大小为 g ，由此可求得（ ）



- A. 木板的长度

B. 物块的质量

C. 物块与木板之间的动摩擦因数

D. 从 $t = 0$ 开始到 t_1 时刻，木板获得的动能

二、多选题

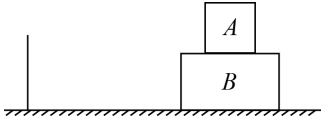
9. 一个质点在平衡位置 O 点附近做简谐运动，若从 O 点开始计时，经过 $3s$ 质点第一次经过 M 点，再继续运动，又经过 $2s$ 它第二次经过 M 点，则该质点第三次经过 M 点再需要的时间是（ ）
- A. $\frac{10}{3}s$

B. $4s$

C. $8s$

D. $14s$

10. 物体 A 置于物体 B 上，一轻质弹簧一端固定，另一端与 B 相连，在弹性限度范围内， A 和 B 一起在光滑水平面上做简谐运动（不计空气阻力），则下列说法正确的是（ ）



- A. 作用在 A 上的静摩擦力大小与弹簧的形变量成正比

B. 一段时间 Δt 内， B 对 A 的摩擦力对 A 的冲量与 A 对 B 的摩擦力对 B 的冲量相等

C. 一段时间 Δt 内， B 对 A 的摩擦力对 A 做功与 A 对 B 的摩擦力对 B 做功的代数和为零

D. 一段时间 Δt 内， B 对 A 的摩擦力对 A 做功为零，则 Δt 一定为周期的整数倍

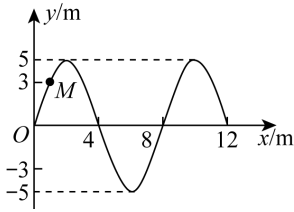
11. 下列说法正确的是（ ）
- A. 对于波长一定的波，孔越大越容易通过，衍射现象越明显

B. 蝙蝠可以发出并接收超声波来确定昆虫的位置

C. 两个完全相同的波源形成稳定的干涉，某点到两波源距离之差为波长的奇数倍，该点为振动减弱点

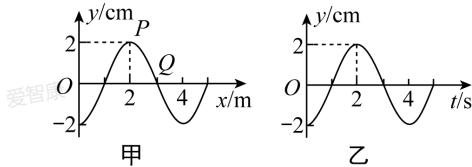
D. 向人体发射的频率已知的超声波被血管中的血流反射后又被仪器接收，测出反射波的频率变化就能知道血流速度，是利用了多普勒效应

12. 在均匀介质中坐标原点 O 处有一波源做简谐振动，其表达式为 $y = 5 \sin(\frac{\pi}{2}t)$ ，它在介质中形成的简谐横波沿 x 轴正方向传播，某时刻波刚好传播到 $x = 12\text{m}$ 处，波形图像如图所示，则（ ）



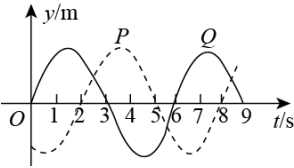
- A. 此后再经6s该波传播到 $x = 24\text{m}$ 处
- B. M 点在此后第3s末的振动方向沿 y 轴正方向
- C. 波源开始振动时的运动方向沿 y 轴负方向
- D. 此后 M 点第一次到达 $y = -3\text{m}$ 处所需时间是2s

13. 一列简谐横波沿 x 轴传播，图甲为在 $t = 1\text{s}$ 时刻的波形图象， P 、 Q 为介质中 $x = 2\text{m}$ 和 $x = 3\text{m}$ 处的两质点，图乙为某质点的振动图象，由图象可知，下列说法中正确的是（ ）



- A. 该简谐横波的传播方向一定沿 x 轴正方向，速度大小为 1m/s
- B. 图乙不可能是质点 P 的振动图象
- C. $t = 2\text{s}$ 时刻，质点 P 的速度一定最大，且一定沿 y 轴负方向
- D. $t = 3\text{s}$ 时刻，质点 Q 的速度一定最大，且一定沿 y 轴负方向

14. 简谐横波在均匀介质中沿直线传播， P 、 Q 是传播方向上相距 10m 的两质点，波先传到 P ，当波传到 Q 开始计时， P 、 Q 两质点的振动图像如图所示（实线为 Q 的振动图像），则（ ）



- A. 质点 P 开始振动的方向沿 y 轴正方向
- B. 该波从 P 传到 Q 的时间可能为7s
- C. 该波的传播速度 可能为 1m/s
- D. 该波的波长可能为 1.5m

三、填空与实验

15. 总质量为 M 的列车以速度 v 在平直轨道上匀速行驶，行驶中各车厢受阻力均为车重的 K 倍，某时刻列车后面质量为 m 的车厢脱钩而机车牵引力未变，当脱钩的车厢刚停下时，前面列车的速度是_____。

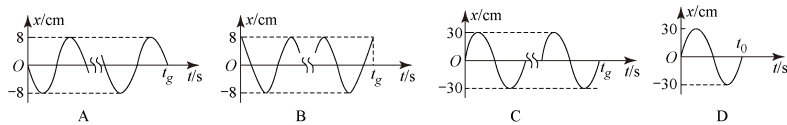
16. 质量 $m = 0.6\text{kg}$ 的篮球从距地板 $H = 0.8\text{m}$ 高处由静止释放，与水平地板撞击后反弹上升的最大高度 $h = 0.45\text{m}$ ，从释放到弹跳至 h 高处经历的时间 $t = 1.1\text{s}$ ，忽略空气阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，则篮球对地板的平均冲击力大小_____ N。

17. 在“用单摆测定重力加速度”的实验中：

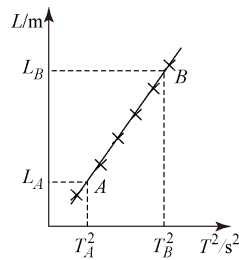
(1) 由公式 $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ 求得的 g 值偏小，可能是由于（ ）

- A. 测量摆长时，只测量了摆线长度
- B. 悬点固定不牢，摆动中摆线被拉长了
- C. 测量周期时，将 N 次全振动误记为 $N + 1$ 次全振动
- D. 选择了质量大体积小的摆球

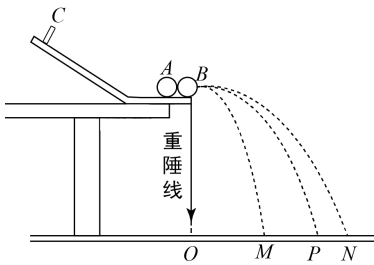
(2) 下列摆动图像真实地描述了对摆长约为 1m 的单摆进行周期测量的四种操作过程，图中横坐标原点表示计时开始，A、B、C均为30次全振动图象，已知 $\sin 15^\circ = 0.087$ ， $\sin 15^\circ = 0.026$ ，这四种操作过程合乎实验要求且误差最小的是_____（填字母代号）



(3) 某同学利用单摆测定当地重力加速度，发现单摆静止时摆球重心在球心的正下方。他仍将从悬点到球心的距离当作摆长 L ，通过改变摆线的长度，测得6组 L 和对应的周期 T ，画出 $L - T^2$ 图线，然后在图线，然后选取A、B两个点，坐标如图所示。他采用恰当的数据处理方法，则计算重力加速度的表达式应为 $g =$ _____。请你判断该同学得到的实验结果与摆球重心就在球心处的情况相比，将_____。（填“偏大”“偏小”或“相同”）



18. 如图所示，为“验证碰撞中的动量守恒”的实验装置：



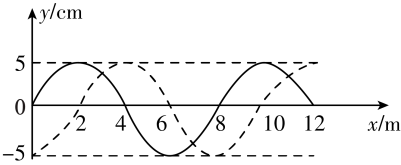
(1) 关于实验叙述正确的是 ()

- A. 入射球A每次必须从同一高度静止下滑
- B. 轨道有摩擦，对实验有影响，必须选择光滑轨道
- C. 入射球A的质量一定大于被碰球B的质量
- D. 入射球A的半径一定大于被碰球B的半径

(2) 用半径相同的两小球A、B的碰撞验证动量守恒定律，实验装置示意图如图，斜槽与水平槽圆滑连接。实验时先不放B球，使A球从斜槽上某一固定点C由静止滚下，落到位于水平地面的记录纸上留下痕迹。再把B球置于水平槽前端边缘处静止，让A球仍从C处由静止滚下，A球和B球碰撞后分别落在记录纸上留下各自的痕迹。记录纸上的O点是重垂线所指的位置，若测得各落点痕迹到O点的距离： $OM = 2.68\text{cm}$ ， $OP = 8.62\text{cm}$ ， $ON = 11.50\text{cm}$ 。并已知A、B两球的质量比为2:1，则未放B球时A球落地点是记录纸上的 _____ 点；验证碰撞前后动量守恒的表达式为 _____ (距离用字母表示)，系统碰撞前总动量P推后总动量P的百分误差 $\frac{|P - P'|}{P} = \underline{\hspace{1cm}}\%$ (结果保留一位有效数字)

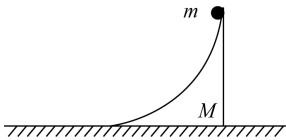
四、计算题

19. 一列简谐横波的波形如图所示，实线表示 $t_1 = 0$ 时刻的波形图，虚线表示 $t_2 = 0.05\text{s}$ 时刻的波形图，求：



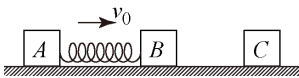
- (1) 该简谐横波的振幅与波长各为多少。
- (2) 若 $2T > t_2 - t_1 > T$ ，波速可能为多大。(T为周期)

20. 光滑圆弧槽（半径为 R 的四分之一圆）质量为 M ，静止于光滑水平地面上，质量为 m 的小球（可以视为质点），静止在光滑圆弧槽的最高点由静止释放沿光滑圆弧槽下滑，当小球刚滑到水平地面时，求：



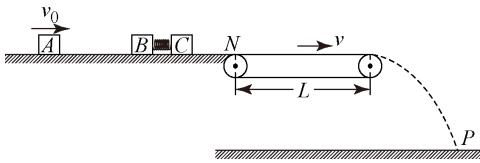
- (1) 小球的速度大小.
- (2) 光滑圆弧槽后退的距离.

21. 光滑的水平面上，用轻质弹簧相连的质量均为 2kg 的 A 、 B 两物块以 6m/s 的共同速度向右运动，弹簧处于原长，质量为 1kg 的物体 C 静止在前方，如图所示， B 与 C 发生弹性碰撞，求：



- (1) 碰后物体 C 的速度大小.
- (2) 在以后的运动中，弹簧的最大弹性势能为多少.

22. 如图所示，光滑的水平导轨 MN 右端 N 处与水平传送带齐平，传送带两端长度 $L = 4\text{m}$ ，皮带轮沿顺时针方向转动，带动皮带以恒定速率 $v = 3\text{m/s}$ 匀速传动，三个质量均为 $m = 1\text{kg}$ 的滑块 A 、 B 、 C 置于水平导轨上，开始时滑块 B 、 C 之间用细绳相连，其间有一压缩的轻弹簧，处于静止状态，滑块 A 以初速度 $v_0 = 2\text{m/s}$ 向 B 运动， A 与 B 正碰后黏合在一起，碰撞时间极短，因碰撞，导致连接 B 、 C 的细绳受扰动而突然断开，弹簧伸展，从而使 C 与 A 、 B 分离，滑块 C 脱离弹簧后以速度 $v_C = 2\text{m/s}$ 滑上传送带，并从右端滑出落至地面上的 P 点。已知滑块 C 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。



- (1) 求滑块 C 从传送带右端滑出时的速度大小。
- (2) 求滑块 B 、 C 用细绳相连时弹簧的弹性势能 E_p 。
- (3) 只要滑块 A 与滑块 B 碰撞前的速度 v_0 不超过某一最大值，滑块 C 都能落至 P 点、当滑块 A 的初速度为该最大值时，滑块 C 滑上传送带时速度 v_C 多大？滑块 C 与传送带间因摩擦产生的热量 Q 多大。
- (4) 求第 (3) 问中滑块 A 与滑块 B 碰撞前的速率 v_0 的最大值。