

课时 1 简谐运动



知识梳理

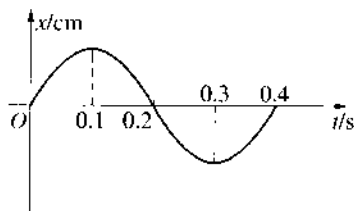
1. 弹簧振子: 一根不计质量的弹簧一端_____, 另一端连接_____, 忽略_____, 使小球在某个位置两侧作_____运动, 这种模型叫弹簧振子.
2. 平衡位置: 振动的物体原来_____时的位置.
3. 振动物体的位移: 指振动物体相对于_____的位移.
4. 振动的位移-时间图象: 用横坐标表示_____, 纵坐标表示_____, 描点作出的图象就是振动质点的位移-时间图象.
5. 简谐运动: 如果质点的位移与时间的关系遵从_____的规律, 即它的振动图象($x-t$ 图象)是一条_____曲线, 这样的振动叫做简谐运动.



基础达标

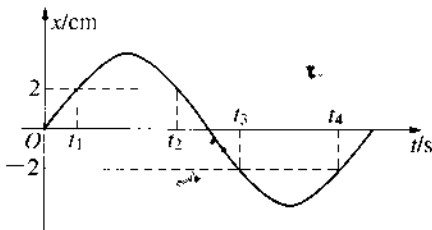
1. 机械振动所属的运动是 ()
A. 匀变速运动 B. 匀加速直线运动
C. 变加速运动 D. 匀速直线运动
2. 一弹簧振子做简谐运动, 则下列说法中正确的有 ()
A. 若位移为负值, 则速度一定为正值
B. 振子通过平衡位置时, 速度为零, 加速度最大
C. 振子每次通过平衡位置时, 加速度相同, 速度也相同
D. 振子每次通过同一位置时, 其速度不一定相同, 但加速度一定相同
3. 弹簧振子振动时每次通过平衡位置 ()
A. 位移为零, 动能为零 B. 动能最大, 势能最小

- C. 速度最大,加速度为零 D. 速度最大,加速度不一定为零
4. 关于物体做简谐运动,下列说法中正确的是 ()
- A. 物体的位移从零变为正向最大,物体的加速度从零变为正向最大
B. 物体的位移从零变为正向最大,物体的加速度从零变为负向最大
C. 物体的速度从零变为正向最大,物体的位移从正向最大变为零
D. 物体的速度从零变为正向最大,物体的加速度从正向最大变为零
5. 一质点做简谐运动,下列说法中正确的是 ()
- A. 质点的位移是从平衡位置算起的
B. 质点的速度方向总与位移方向相同
C. 质点的加速度方向总与位移方向相反
D. 质点的速率随加速度值的增大而减小
6. 水平放置的弹簧振子,质量是 0.2 kg ,当它做简谐运动时,运动到平衡位置左侧 2 cm 时,受到的弹力是 4 N ;当它运动到平衡位置右侧 4 cm 时,它的加速度的大小和方向分别是 ()
- A. 20 m/s^2 ,向右 B. 20 m/s^2 ,向左 C. 40 m/s^2 ,向左 D. 40 m/s^2 ,向右
7. 一个质点做简谐运动的图象如图所示,则该质点 ()



(第7题)

- A. 在 0.35 s 时速度为正,加速度为负
B. 在 0.4 s 时速度最大,加速度为零
C. 在 $0\sim 0.1\text{ s}$ 内,速度和加速度同向
D. 在第二个 0.1 s 内,合外力做负功
8. 水平方向的弹簧振子在 $A-O-B$ 之间做简谐运动, O 点为平衡位置, A 点在 O 点的左侧, B 点在 O 点的右侧,关于弹簧振子的振动情况可能是 ()
- A. 做减速运动,加速度的大小在增加
B. 向左做减速运动,加速度的大小在减小
C. 做加速运动,加速度的大小在减小
D. 向右做减速运动,加速度的大小在增加
9. 一弹簧振子做简谐运动,振动图象如图所示,则 ()
- A. t_1 、 t_2 时刻振子的速度大小相等、方向相反
B. t_1 、 t_2 时刻振子的加速度大小相等、方向相反
C. t_2 、 t_3 时刻振子的速度大小相等、方向相反
D. t_2 、 t_4 时刻振子的加速度大小相等、方向相反

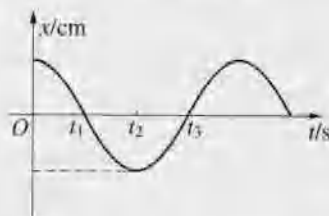


(第9题)



能力提升

10. 一轻弹簧上端固定,下端挂一重物,平衡时弹簧伸长了 5 cm. 再将重物向下拉 1 cm, 然后放手,则在刚释放的瞬间重物的加速度是(g 取 10 m/s^2) ()
- A. 2.0 m/s^2 B. 7.5 m/s^2 C. 10 m/s^2 D. 12.5 m/s^2
11. 如图所示是某质点的振动图象,那么 ()
- A. t_1 和 t_2 时刻质点的速度相同
- B. t_1 到 t_2 时间内速度方向与加速度方向相同
- C. t_2 到 t_3 时间内速度变大,而加速度变小
- D. t_1 和 t_3 时刻质点的加速度相同



(第 11 题)



学以致用

12. 简谐运动的图象的物理意义是什么? 它是否表示物体运动的轨迹?
13. 如图所示,一个弹性小球在 A 点水平抛出,在两个相互平行的竖直平面之间运动,小球在落到地面之前的运动是不是简谐运动? 为什么?



(第 13 题)

课时 2 简谐运动的描述(一)



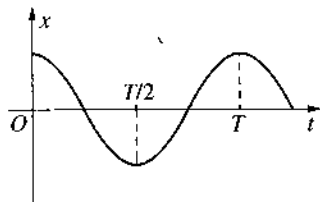
知识梳理

1. 描述简谐运动的物理量有_____、_____、_____.
2. 振幅(A):振动物体_____.
3. 周期(T):做简谐运动的物体完成_____的时间.
4. 频率(f):振动物体在单位时间内完成_____,单位_____.



基础达标

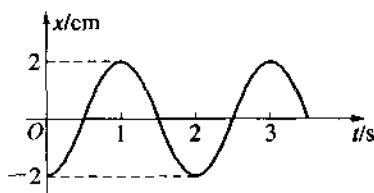
1. 关于简谐运动周期、频率、振幅,下列说法中正确的是 ()
 - A. 振幅是矢量,方向从平衡位置指向最大位移处
 - B. 周期和频率的乘积是一个常数
 - C. 振幅增加,周期也必然增加,而频率减小
 - D. 做简谐运动的物体,其频率是固定的,与振幅无关
2. 利用振动图象,对振动物体的① 振幅、② 周期、③ 频率、④ 任意时刻的位移、⑤ 质量、⑥ 重力加速度等六个物理量中 ()
 - A. 只能求出①②④
 - B. 只能求出①②③④
 - C. 只能求出④
 - D. 六个物理量都能求出
3. 如图所示的是做简谐运动的质点的振动图象,那么在下列时间内,质点加速度的大小和方向将 ()
 - A. 在 $0 \sim T/4$ 内,沿 x 轴的负方向,大小在减小
 - B. 在 $0 \sim T/4$ 内,沿 x 轴的正方向,大小在减小
 - C. 在 $T/4 \sim T/2$ 内,沿 x 轴的正方向,大小在减小
 - D. 在 $T/4 \sim T/2$ 内,沿 x 轴的负方向,大小在增大
4. 一弹簧振子在振动过程中,振子经过 a 、 b 两点的速度相等. 它从 a 到 b 历时 0.3 s ,从 b 再回到 a 的最短时间为 0.4 s ,则该振子的振动频率为 ()
 - A. 1 Hz
 - B. 1.25 Hz
 - C. 2 Hz
 - D. 2.5 Hz
5. 甲、乙两弹簧振子的周期比为 $1:3$,振幅之比为 $2:5$,则每个周期内它们通过的路程之比为 ()
 - A. $5:6$
 - B. $3:10$
 - C. $2:5$
 - D. $10:3$



(第3题)

6. 一质点做简谐运动,其位移 x 与时间 t 的关系曲线如图所示,由图可知 ()

- A. 质点振动的振幅为 2 cm
 B. 质点振动的频率为 0.5 Hz
 C. $t=2.5$ s 时,质点的速度负向最大
 D. 在 $t=3$ s 时,质点的加速度负向最大



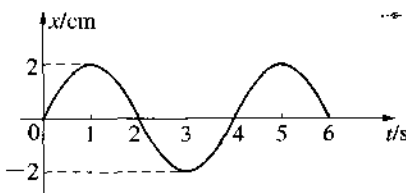
(第6题)

7. 两个弹簧振子同时开始振动,当甲振子振动 45 次时,乙刚好振动 40 次. 甲、乙两振子的周期之

比为_____.

8. 做简谐运动的弹簧振子的振幅是 A , 最大加速度的值为 a_0 , 那么在位移 $x=A/2$ 处, 振子的加速度值 $a=$ _____ a_0 .

9. 一个做简谐运动的质点,其振幅是 4 cm, 频率是 2.5 Hz, 从质点经平衡位置开始计时, 2.5 s 时位移的大小为 _____ cm, 2.5 s 内通过的路程为 _____ cm.



(第10题)

10. 如图所示是质点做简谐运动的图象,则质点振幅是 _____, 周期为 _____, 频率为 _____, 振动图象是从 _____ 开始计时的.

11. 将一个水平方向的弹簧振子从它的平衡位置向旁边拉开 5 cm, 然后无初速释放. 假如该振子振动的频率为 5 Hz, 则它在 0.8 s 内一共通过多少路程?

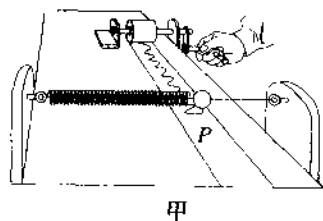


能力提升

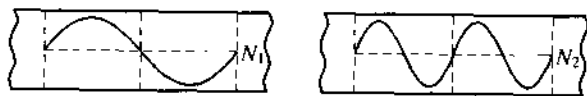
12. 做简谐运动的物体的周期为 T , 则 ()
- A. 若 t 时刻和 $(t+\Delta t)$ 时刻弹簧振子运动位移的大小相等、方向相同, 则 Δt 一定等于 T 的整数倍
- B. 若 t 时刻和 $(t+\Delta t)$ 时刻弹簧振子运动位移的大小相等、方向相反, 则 Δt 一定等于 $T/2$ 的整数倍
- C. 若 $\Delta t=T$, 则在 t 时刻和 $(t+\Delta t)$ 时刻弹簧振子运动的加速度一定相等
- D. 若 $\Delta t=T/2$, 则在 t 时刻 $(t+\Delta t)$ 时刻弹簧的长度一定相等

13. 如图甲所示,在弹簧振子的小球上安置记录笔,当小球振动时便可在匀速移动的纸带上画出振动图象.如图乙所示是两个弹簧振子在各自纸带上画出的曲线,若纸带 N_1 和纸带 N_2 移动的速度 v_1 和 v_2 的关系为 $v_2 = 2v_1$, 则纸带 N_1 、 N_2 上曲线所代表的振动的周期 T_1 和 T_2 的关系为 ()

A. $T_2 = T_1$ B. $T_2 = 2T_1$ C. $T_2 = 4T_1$ D. $T_2 = T_1/4$



甲



乙

(第13题)

14. 一质点做简谐运动,先后以相同的动量依次通过 A 、 B 两点,历时 1 s ,质点通过 B 点后再经过 1 s 又第2次通过 B 点,在这 2 s 内,质点通过的总路程为 12 cm ,则质点的振动周期和振幅为多少?



学以致用

15. 做简谐运动物体的周期与振幅是否有关?

课时 3 简谐运动的描述(二)



知识梳理

1. 相位:描述周期性运动在_____所处的不同_____.
2. 简谐运动的表达式_____.



基础达标

1. 一个弹簧振子,第一次用力把弹簧压缩 x 后开始振动,第二次把弹簧压缩 $2x$ 后开始振动,则两次振动的周期之比和最大加速度的大小之比分别为 ()
A. $1:2, 1:2$ B. $1:1, 1:1$ C. $1:1, 1:2$ D. $1:2, 1:1$
2. 如果表中给出的是做简谐运动的物体的位移 x 或速度 v 与时刻的对应关系, T 是振动周期,则下列选项中正确的是 ()
A. 若甲表示位移 x ,则丙表示相应的速度 v
B. 若丁表示位移 x ,则甲表示相应的速度 v
C. 若丙表示位移 x ,则甲表示相应的速度 v
D. 若乙表示位移 x ,则丙表示相应的速度 v

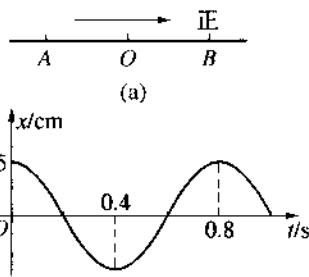
时刻 物理量	0	$T/4$	$T/2$	$3T/4$	T
甲	0	正向最大	0	负向最大	0
乙	0	负向最大	0	正向最大	0
丙	正向最大	0	负向最大	0	正向最大
丁	负向最大	0	正向最大	0	负向最大

3. 某个质点做简谐运动,质点经过除平衡位置和最大位移以外的某一点时开始计时,那么,下列说法中正确的是 ()
A. 当质点下一次经过此位置时,经历的时间为一个周期
B. 当质点的速率再次与零时刻的速率相同时,经历的时间可能为 $1/2$ 周期
C. 当质点运动的路程为一个振幅大小时,经历的时间为 $1/4$ 周期
D. 当质点的加速度再次与零时刻的加速度相同时,经历的时间为一个周期
4. 一个做简谐运动的弹簧振子,周期为 T ,振幅为 A . 设振子第一次从平衡位置运动到

$x = A/2$ 处所经最短时间为 t_1 , 第一次从最大位移运动到 $x = A/2$ 处所经最短时间为 t_2 . 关于 t_1 与 t_2 , 下列说法中正确的是 ()

- A. $t_1 = t_2$ B. $t_1 < t_2$ C. $t_1 > t_2$ D. 无法判断

5. 一个质点经过平衡位置 O , 在 A 、 B 间做简谐运动如图(a)所示, 它的振动图象如图(b)所示. 设向右为正方向, 则 $OB =$ _____, 第 0.2 s 末质点的速度方向为 _____, 加速度大小为 _____; 第 0.4 s 末质点加速度方向是 _____; 第 0.7 s 时, 质点位置在 _____ 区间, 质点从 O 运动到 B 再到 A 需时间是 _____, 在 4 s 内完成 _____ 次全振动.



(第 5 题)

6. 甲、乙两物体做简谐运动, 甲振动 20 次时, 乙振动了 40 次, 则甲、乙振动周期之比是 _____, 若甲的振幅增大了 2 倍而乙的振幅不变, 则甲、乙周期之比又是 _____.
7. 有一个简谐运动 $x = 20\sin(2\pi t + \pi/6)$ cm, 写出它的振幅、周期、初相及 $t = 0.5$ s 时的相位及位移.



能力提升

8. 有两个简谐运动, 甲的振幅是 4 cm, 乙的振幅是 6 cm, 它们的周期都是 4 s, 当 $t = 0$ 时, 甲的位移为 2 cm, 乙的相位比甲提前 $\pi/3$, 分别写出这两个简谐运动的位移-时间变化的关系式, 并画出振动图象.

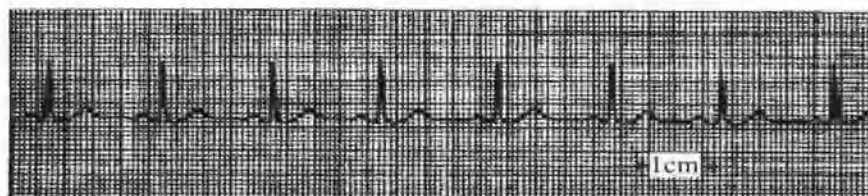


9. 两个简谐运动: $x_1 = 2A \sin(2\pi bt + \pi/4)$ 和 $x_2 = 4A \sin(6\pi bt + \pi/2)$, 它们的振幅之比是多少? 频率各是多少? $t=0$ 时, 它们的相位差是多少?



学以致用

10. 心电图的出纸速度(纸带移动的速度)是 2.5 cm/s , 如图记录的是某人的心电图(图纸上每小格边长为 1 mm , 每大格边长为 5 mm), 则:
- (1) 此人的心率为每分钟多少次(保留两位有效数字)?
 - (2) 若某人的心率为每分钟 75 次, 每跳一次输送 80 mL 血液, 他的血压(可看作心脏压送血液的平均压强)为 $1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$, 据此估算此人心脏跳动做功的平均功率 P .
 - (3) 按第(2)问的答案估算一下, 人的心脏工作一天所做的功相当于把 1 t 的物体举起多高?(提示: 在图象上, 相邻的两个最大振幅之间对应的时间为心跳的一个周期)



(第 10 题)

11. 一个物体做简谐运动时, 相位不同, 运动状态是否一定不同?

课时 4 简谐运动的回复力和能量



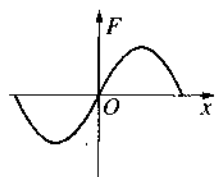
知识梳理

1. 回复力: 每当振动物体偏离_____时, 受到的_____的力.
2. 简谐运动的受力特点: 受到的回复力的大小_____, 方向_____.
3. 简谐运动的能量: 简谐运动是一种理想化的振动, 其_____在不断转化, 振动系统的_____守恒.

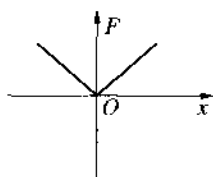


基础达标

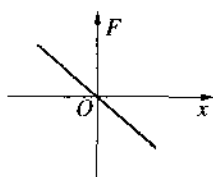
1. 做简谐运动的物体, 其回复力与位移的关系图象是 ()



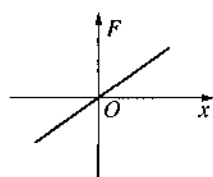
A.



B.



C.

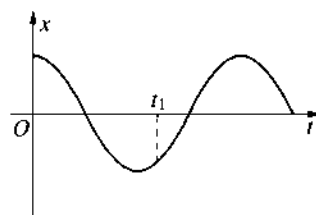


D.

(第1题)

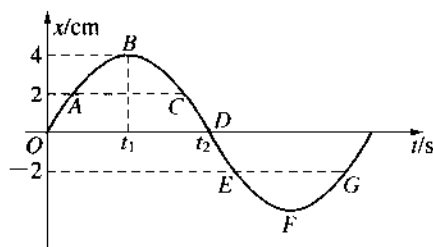
2. 简谐运动是一种 ()
 - A. 匀速运动
 - B. 变速运动
 - C. 匀加速运动
 - D. 变加速运动
3. 弹簧振子做简谐运动时, 下列说法中正确的是 ()
 - A. 振子通过平衡位置时, 回复力一定为零
 - B. 振子做减速运动, 加速度却在增大
 - C. 振子向平衡位置运动时, 加速度方向与速度方向相反
 - D. 振子远离平衡位置运动时, 加速度方向与速度方向相反
4. 一个质点做简谐运动时, 则下列描述中正确的是 ()
 - A. 速度方向有时与位移方向相同, 有时相反
 - B. 加速度方向有时与速度方向相同, 有时相反

- C. 回复力方向有时与速度方向相同,有时相反
D. 回复力方向有时与位移方向相同,有时相反
5. 如图所示,是一个质点做简谐运动时其位移和时间的关系,由图可知,在 $t = t_1$ 时,质点的有关物理量的情况是 ()

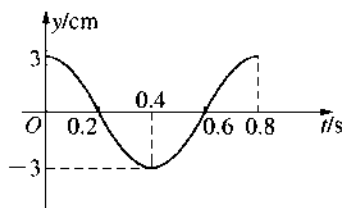


(第5题)

- A. 速度为正,加速度为负,回复力为负
B. 速度为正,加速度为正,回复力为正
C. 速度为负,加速度为负,回复力为正
D. 速度为负,加速度为正,回复力为负
6. 如图所示为水平弹簧振子的振动图象,和A点具有相同弹性势能的各点是_____,在 t_1 到 t_2 的时间内弹簧振子的_____能向_____能转化.



(第6题)



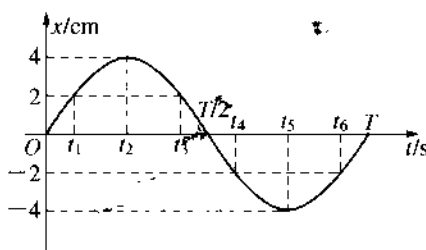
(第7题)

7. 从图所示的振动图象中,可以判定振子在 $t = \underline{\hspace{2cm}}$ s 时,具有正向最大加速度;
 $t = \underline{\hspace{2cm}}$ s 时,具有负方向最大速度. 在时间从 $\underline{\hspace{2cm}}$ s 至 $\underline{\hspace{2cm}}$ s 内,振子所受回复力在 $-y$ 方向且不断增大;在时间从 $\underline{\hspace{2cm}}$ s 至 $\underline{\hspace{2cm}}$ s 内,振子的速度在 $+y$ 方向且不断增大.



能力提升

8. 如图所示是一水平弹簧振子做简谐运动的振动图象,由图可推断,振动系统 ()
- A. 在 t_1 和 t_2 时刻具有相等的动能和相同的动量
B. 在 t_3 和 t_4 时刻具有相等的势能和相同的动量
C. 在 t_4 和 t_6 时刻具有相同的位移和速度
D. 在 t_1 和 t_6 时刻具有相同的速度和加速度



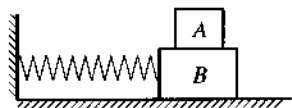
(第8题)

9. 光滑水平面上的弹簧振子, 质量为 50 g , 若在弹簧振子被拉到最大位移处释放时开始计时, 在 $t = 0.2\text{ s}$ 时振子第一次通过平衡位置, 此时速度为 4 m/s , 则在 $t = 1.2\text{ s}$ 末, 弹簧的弹性势能为多大? 该弹簧振子做简谐运动时其动能的变化频率是多大?



学以致用

10. 如图所示, 质量为 m 的物体 A 放在质量为 M 的物体 B 上, B 与弹簧相连, 它们一起在光滑水平面上作简谐运动. 设弹簧的劲度系数为 k , 当物体离开平衡位置的位移为 x 时, A 、 B 间摩擦力的大小等于 ()



(第 10 题)

- A. kx B. mkx/M
C. $mkx/(M+m)$ D. 0

11. 简谐运动是否是匀变速直线运动? 物体做简谐运动时机械能是否守恒?

12. 试证明: 如图在竖直方向上做自由振动的弹簧振子是做简谐运动.



(第 12 题)

课时 5 单摆 (一)



知识梳理

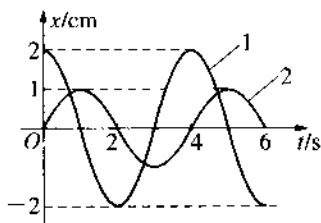
1. 单摆: 用不可伸长的细线悬挂一个小球在_____平面内摆动, 若不计_____, _____, 且_____远小于线的长度, 这样的装置叫单摆.
2. 单摆的回复力: 摆球受到的_____分力.
3. 在摆角 θ 很小时, 单摆的振动可看作_____.
4. 单摆的周期公式: _____.



基础达标

1. 单摆振动时, 摆球运动的回复力是 ()
 - A. 摆球的重力
 - B. 摆球受到的摆线的拉力
 - C. 摆线对摆球的拉力和摆球重力的合力
 - D. 摆球重力沿圆弧切线方向的分力
2. 若单摆的摆长不变, 摆角小于 5° , 摆球质量增加为原来的 4 倍, 摆球经过平衡位置的速度减小为原来的 $1/2$, 则单摆的振动 ()
 - A. 频率不变, 振幅不变
 - B. 频率不变, 振幅改变
 - C. 频率改变, 振幅改变
 - D. 频率改变, 振幅不变
3. 一单摆摆长为 98 cm , $t = 0$ 时开始从平衡位置向右运动, 则当 $t = 1.2\text{ s}$ 时, 下列关于单摆运动的描述中, 正确的是 ()
 - A. 正向左做减速运动, 加速度正在增大
 - B. 正向左做加速运动, 加速度正在减小
 - C. 正向右做减速运动, 加速度正在增大
 - D. 正向右做加速运动, 加速度正在增大
4. 单摆振动中, 当摆球在两边极端位置时, 则 ()
 - A. 速度最小, 势能最大, 绳中张力最大
 - B. 速度最大, 势能最小, 绳中张力最小
 - C. 速度最小, 势能最大, 绳中张力最小
 - D. 速度最大, 势能最小, 绳中张力最大
5. 要使单摆的振动频率加大, 下列做法中, 可采用的是 ()
 - A. 使摆球的质量减小

- B. 使单摆的摆线变长
C. 将单摆从赤道移到北极
D. 将单摆从平原移到高山上
6. 如图所示为两个单摆的振动图象, 两个摆球的质量相等. 从图象可知它们的 ()
- A. 振幅不相等
B. 摆长相等
C. 动能最大值相等
D. 两摆球总是同时改变速度方向



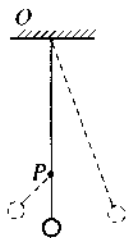
(第6题)

7. 一个单摆, 分别在 I、II 两个行星上做简谐运动的周期为 T_1 和 T_2 . 若这两个行星的质量之比为 $M_1 : M_2 = 4 : 1$, 半径之比为 $R_1 : R_2 = 2 : 1$, 则 ()
- A. $T_1 : T_2 = 1 : 1$ B. $T_1 : T_2 = 2 : 1$
C. $T_1 : T_2 = 4 : 1$ D. $T_1 : T_2 = 2\sqrt{2} : 1$

8. 对单摆在竖直平面内的振动, 下列说法中正确的是 ()
- A. 摆球所受向心力处处相同
B. 摆球的回复力是它所受的合力
C. 摆球经过平衡位置时所受回复力为零
D. 摆球经过平衡位置时所受合外力为零

9. 做简谐运动的单摆, 当摆球做加速运动时, 是_____能不断转化为_____能, 在做减速运动时, 是_____能不断转化为_____能.

10. 如图所示, 一单摆摆长为 l , 周期为 T , 现在悬点正下方 P 点钉一个钉子, 设 $OP = 3l/4$, 则该单摆全振动一次所需时间为_____.



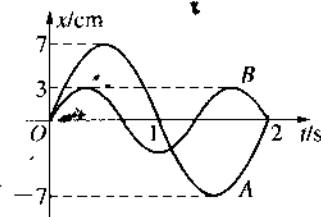
(第10题)

11. 甲、乙两单摆同时做简谐运动, 甲完成 10 次全振动时, 乙完成 25 次全振动, 若乙的摆长为 1 m, 则甲的摆长为_____.

12. 在_____很小的条件下, 单摆的振动周期与_____没关系, 这就是单摆的一个重要性质——等时性.

13. 单摆的振动周期与_____的平方根成正比, 与_____的平方根成反比, 与摆球的_____无关.

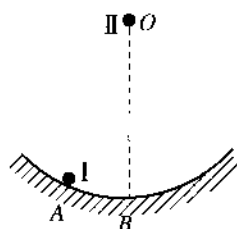
14. 如图所示是 A、B 两单摆做简谐运动的振动图象, 如果所在地的重力加速度 $g = 9.80 \text{ m/s}^2$, 那么, 根据图中数据可得: A 摆的摆长 $l_1 =$ _____ cm, 两摆的摆长之比 $l_1 : l_2 =$ _____, 最大摆角之比 $\alpha_1 : \alpha_2 =$ _____.



(第14题)

15. 如图所示, 半径是 0.2 m 的圆弧状光滑轨道置于竖直平面内并固定在地面上, 轨道的最低点为 B, 在轨道的

A点(弧AB所对圆心角小于 5°)和弧形轨道的圆心O两处各有一个静止的小球I和II,若将它们同时无初速释放,先到达B点的是____球,原因是_____.(不考虑空气阻力)



(第15题)

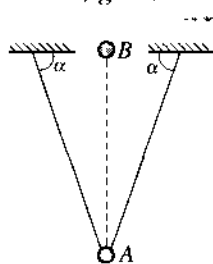


能力提升

16. 将摆球质量一定、摆长为 L 的单摆竖直悬挂在升降机内,在升降机以恒定的加速度 a ($a < g$) 竖直加速下降的过程中,单摆在竖直平面内做小摆角振动的周期应等于 ()

A. $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ B. $2\pi\sqrt{\frac{L}{a}}$ C. $2\pi\sqrt{\frac{L}{g+a}}$ D. $2\pi\sqrt{\frac{L}{g-a}}$

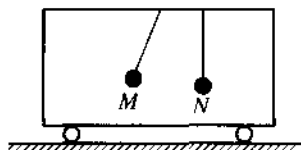
17. 如图所示,用两根长度都为 L 的细线悬挂一个小球A,绳与水平方向的夹角为 α ,使球A垂直于纸面作摆角小于 5° 的摆动,当它经过平衡位置的瞬间,另一小球B从A球的正上方自由下落,并能击中A球,则B球下落的高度是_____.



(第17题)

18. 向右运动的车厢顶上悬挂两单摆M与N,它们只能在如图的平面内摆动.某一瞬间出现图示情景,由此可知车厢的运动及两单摆相对车厢的运动的可能情况是 ()

- A. 车厢做匀速直线运动,M在摆动,N静止
B. 车厢做匀速直线运动,M在摆动,N也在摆动
C. 车厢做匀速直线运动,M静止,N在摆动
D. 车厢做匀加速直线运动,M静止,N也静止



(第18题)

19. 一个单摆摆长为 l ,摆球质量为 m ,摆动时最大偏角为 α ,取摆球在平衡位置时的重力势能为零,则这个摆具有的机械能有多大?当摆动到偏角为 β 的位置时,摆球具有的速度有多大?

20. 单摆在水平面内和在竖直平面内做小角度的摆动,其周期如何变化?



学以致用

课时 6 单 摆 (二)



知识梳理

1. 测量单摆摆长时,应测量_____距离.
2. 测量周期应从_____开始计时,单摆应在_____平面内作小角度的摆动.



基础达标

1. 某学生利用单摆测定本地的重力加速度,他考虑了下列方案,其中正确的是 ()
 - A. 测出单摆的振幅、摆长和振动周期
 - B. 测出单摆的摆角、摆球的质量和振动的振幅
 - C. 摆角只要小于 5° , 其实际角度不必测量,但需测出单摆的摆长和振动周期
 - D. 必须测出摆角大小,摆长和振动周期
2. 在测定重力加速度的实验中,下列选项中正确的是 ()
 - A. 取单摆的最大偏角大于 10°
 - B. 摆球摆到最高点处开始计时
 - C. 防止摆球做圆周运动或椭圆运动
 - D. 测出的摆线长就是摆长
3. 下列情况下,单摆的周期会增大的是 ()
 - A. 增大摆球质量
 - B. 减小摆长
 - C. 把单摆从赤道移到北极
 - D. 把单摆从海平面移到高山
4. 利用单摆测当地的重力加速度时,应选用 ()
 - A. 大约 1 m 长的刚性绳和直径 1 cm 的橡胶球
 - B. 大约 1 m 长的弹性绳和直径 1 cm 的钢球
 - C. 大约 1 m 长的刚性绳和直径 1 cm 的钢球
 - D. 大约 1 m 长的弹性绳和直径 1 cm 的橡胶球
5. 在某行星表面处的重力加速度值是地球表面处重力加速度值的 $\frac{4}{9}$, 那么把在地球表面上走得很准的摆钟搬到这个行星表面上,它的分针转一圈经历的时间实际应是 ()
 - A. 2.25 h
 - B. 1.5 h
 - C. $\frac{4}{9}$ h
 - D. $\frac{2}{3}$ h

6. 下列情况中,可造成所测重力加速度 g 值偏大的是 ()
- 测摆线长时,将摆线拉得过紧
 - 将摆线长加小球直径当作摆长
 - 测全振动次数时少数了一次
 - 量角器使用不当,偏角过大了
7. 以下是用单摆测定重力加速度时要注意的几点,其中不妥的是 ()
- 测摆长时一定要从悬点测到球心
 - 把摆球拉离平衡位置,放手的同时计时
 - 防止摆球做圆周运动或椭圆运动
 - 测定一次全振动的时间 t ,则周期 $T=t$
8. 使单摆(摆角 $\theta < 10^\circ$)的周期变小,可采用的方法是 ()
- 缩短摆长
 - 减小摆角
 - 减小摆球的质量
 - 向高纬度地区转移
9. 有一摆长为 L 的单摆,周期为 T ,若将它的摆长增加 2 m ,周期变化为 $2T$,则 L 的长为 ()
- $\frac{1}{3}\text{ m}$
 - $\frac{1}{2}\text{ m}$
 - $\frac{2}{3}\text{ m}$
 - 2 m
10. 在用单摆测重力加速度的实验中,需采用的测量仪器有_____. 实验中需要直接测出物理量有_____,可推导出重力加速度 g 为_____.
11. 有一个单摆的周期为 2 s ,若将摆球质量增大为原来的 2 倍,振幅减为原来的 $1/4$,则频率为_____ Hz ;若将摆长缩短为原长的 $1/4$,则频率为_____ Hz .
12. 某学生利用单摆测定重力加速度,测得摆球的直径是 2.0 cm ,悬线长是 99.0 cm ,振动 30 次所需时间为 60.0 s ,则测得的重力加速度值为_____ cm/s^2 .
13. 某同学利用单摆测定重力加速度,其步骤为 ()
- 取一根细线,一端系住摆球,另一端绕在铁架台上
 - 用刻度尺量得细线端点到球心的距离 99.20 cm
 - 将摆球拉离平衡位置,摆角约 15° ,让其在竖直平面内振动
 - 当摆球第一次通过平衡位置时启动秒表开始计时,当摆球第三次通过平衡位置时止住秒表,记下时间
 - 将测得的时间及摆长代入公式 $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$,求出重力加速度的实验值

根据上述实验情况,其中错误的是:①_____,②_____,③_____.



能力提升

14. 已知地球质量约为月球质量的 81 倍,地球半径约为月球半径的 3.8 倍,在地球表面