

选择性必修一考前回顾卷

一、单选题：本大题共 13 小题，共 52 分。

1. 高空坠物已成为危害极大的社会安全问题。若一个 50 g 的鸡蛋从居民楼约 45 m 高处的窗户边自由落下，与地面的碰撞时间约为 0.003 s ，不计空气阻力，则该鸡蛋对地面产生的冲击力约为
 A. 5 N B. 50 N C. 500 N D. 5000 N

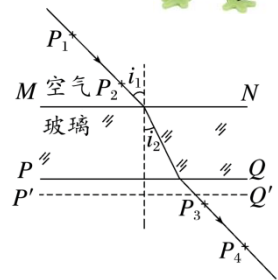
2. 如图所示为一款近期火爆的玩具“弹簧小人”，由头部、轻质弹簧及底部组成，头部质量为 m ，底部质量为 $\frac{m}{2}$ ，弹簧劲度系数为 k 。将“弹簧小人”置于水平桌面上，轻压头部后由静止释放，头部会不停地上下振动，不计摩擦和空气阻力，重力加速度为 g ，弹簧始终处于弹性限度内。下列判断正确的是()

- A. 若头部刚释放时的加速度大小为 g ，则振动过程中底部能离开桌面
- B. 若头部刚释放时的加速度大小为 g ，则振动过程中“弹簧小人”对桌面的最大压力为 $3mg$
- C. 若振动过程中底部恰好能离开桌面，头部在最高点时的加速度为 $\frac{3}{2}g$
- D. 若振动过程中底部恰好能离开桌面，则释放头部时弹簧压缩量为 $\frac{2mg}{k}$



3. 在“测量玻璃折射率”的实验中，通过“插针法”作出的光路图如图所示。关于此实验

- A. 插大头针 P_4 时， P_4 只须挡住 P_3 即可
- B. 相邻两个大头针插得较近可提高测量精度
- C. 若将玻璃砖的下边 PQ 画到图中 $P'Q'$ 位置，测得折射率偏大
- D. 也可使用两侧面 MN ， PQ 不平行的玻璃砖

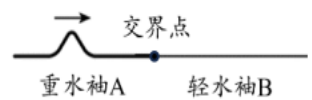


4. “甩水袖”是京剧常用的表演手法(如图甲).某水袖由厚薄程度不同的重水袖 A 和轻水袖 B 连接而成，现将其放置在水平玻璃面上，抖动重水袖端来研究波的传播，若将水袖上的波简化成简谐波，图乙是某时刻该波的示意图，则

- A. 波在 A ， B 中传播的速度相等
- B. 波在 A ， B 中传播的周期相同
- C. 波传至轻水袖时，交界点将向右开始运动
- D. 波经过交界点后，形状不会发生变化

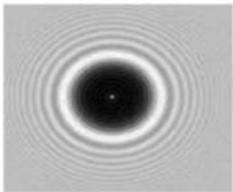


甲



乙

5. 关于下列四个场景的说法中，正确的是



甲：泊松亮斑



乙：彩色的肥皂泡



丙：彩虹

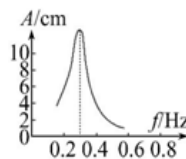


丁：立体电影

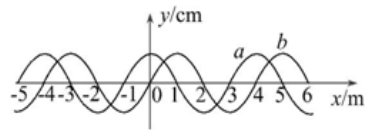
- A. 图甲中是光的全反射现象
- B. 图乙中是光的干涉现象
- C. 图丙中是光的衍射现象
- D. 图丁中是光的折射现象

6. 如图，甲为一波源的共振曲线，乙图中的 a 表示该波源在共振状态下的振动形式沿 x 轴传播过程中形成的机械波在 $t = 0$ 时刻的波形曲线。则下列说法错误的是()

- A. 甲图中，若驱动力周期变小共振曲线的峰将向频率 f 大的方向移动
- B. 乙图中，波速一定为 1.2 m/s
- C. 乙图中， a 、 b 波形时间间隔可能为 2.5 s
- D. 乙图中，遇到宽度为 2 m 的狭缝能发生明显的衍射现象

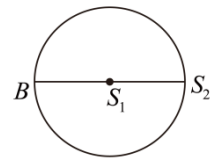


甲



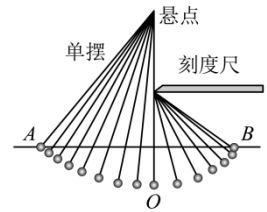
乙

7. 如图所示, 在同一均匀介质中有 S_1 、 S_2 两波源。这两个波源的频率和振动步调都相同。 S_1 、 S_2 之间的距离为一个波长 λ , 以 S_1 为圆心, 以 λ 为半径画圆, B 点为 S_2 、 S_1 延长线与圆的交点。则在该圆周上除 S_2 点外, 共有振动加强点的个数为()



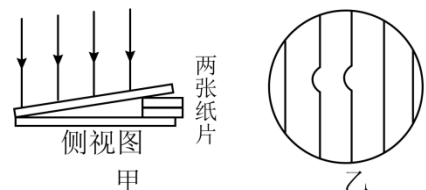
- A. 5 B. 4 C. 3 D. 2

8. 某小组利用频闪照相的方法研究单摆的运动过程, 即用在同一张底片上多次曝光的方法, 在远处从与单摆摆动平面垂直的视角拍摄单摆在摆动过程中的多个位置的照片。从摆球离开左侧最高点 A 时开始, 每隔相同时间曝光一次, 得到了一张记录摆球从 A 位置由静止运动到右侧最高点 B 的照片, 如图所示, 其中摆球运动到最低点 O 时摆线被一把刻度尺挡住。对照片进行分析可知()



- A. 摆球在 A 点所受合力大小大于在 B 点的合力
 B. 摆球经过 O 点前后瞬间加速度大小不变
 C. 在 O 点附近摆球相邻位置的间隔较大, 说明其在 O 点附近相邻位置间的运动时间较长
 D. 小球在 A 点受绳的拉力大小大于其在 B 点受绳的拉力

9. 劈尖干涉是一种薄膜干涉, 其装置如图甲所示。将单色红光从上方射入, 俯视可以看到图乙的条纹, 利用此装置可以检查工件的平整度, 下列说法中正确的是()



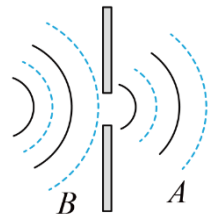
- A. 图乙中条纹弯曲处表明被检查的平面在此处是凹的
 B. 若用单色紫光从上方射入, 条纹变疏
 C. 若装置中抽去一张纸片, 条纹变密
 D. 若装置中抽去一张纸片, 条纹向左移动

10. 某音频发生器发出频率为 21kHz 的声音, 这个频率已经超过了人耳所能听到频率范围的最高频率, 人们采取下列哪种方式可以听到这个声音()

- A. 快速靠近音频发生器 B. 快速远离音频发生器
 C. 绕着音频发生器做圆周运动 D. 和音频发生器同时相向运动

11. 用红色激光笔照射双缝, 可在教室的墙壁上呈现出明、暗相间的条纹。关于此现象, 下列说法中正确的是()

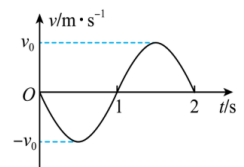
- A. 仅减小激光笔与双缝间的距离, 相邻亮条纹中心间的距离变大
 B. 仅减小双缝与墙壁之间距离, 相邻亮条纹中心间的距离变大
 C. 仅换用绿色激光笔, 相邻亮条纹中心间的距离变大
 D. 仅换用间距更小的双缝, 相邻亮条纹中心间的距离变大



12. 如图所示是利用水波槽观察到的水波衍射图样, 从图样可知()

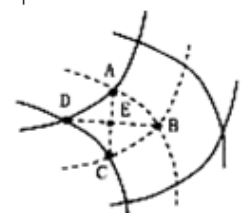
- A. B 侧波是衍射波
 B. A 侧相邻波纹间距大于 B 侧相邻波纹间距
 C. 如果孔的大小不变, 减小水波波源的频率, 衍射现象将更明显
 D. 增大挡板之间的间隙, 衍射现象将更明显

13. 如图为一单摆做简谐运动时的速度时间图像, 不考虑空气阻力的影响, 下列说法正确的是()



- A. 此单摆的摆长约为 2m
 B. $t = 1\text{s}$ 时单摆的回复力为零
 C. 若减小释放单摆时的摆角, 单摆的周期将变小
 D. 将此单摆从北京移至广州它做简谐运动的周期将变大

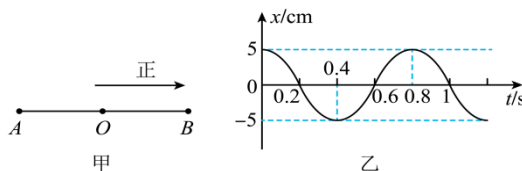
14. 如图所示, 是水平面上两列频率相同的波在某时刻叠加情况, 图中实线为波峰波面, 虚线为波谷波面, 已知两列波的振幅均为 2cm , 波速均为 2m/s , 波长均为 8m , E 点是 BD 和 AC 连线的交点, 下列说法正确的是()



- A. A 、 C 两处质点是振动加强点 B. B 、 D 两处质点在该时刻的竖直高度差为 4cm
 C. E 点处质点是振动减弱的质点 D. 经 2s , B 点处质点通过的路程是 8cm

15. 弹簧振子的平衡位置记为 O 点，小球在 A 、 B 间做简谐运动，如图甲所示；它的振动图像如图乙所示，取向右为正方向。下列说法正确的是()

- A. 在 $0.1s$ 末小球的速度方向是 $O \rightarrow B$
 B. 在 $0 \sim 0.2s$ 内，小球的动能和弹簧的弹性势能均变大
 C. 小球在 $0.1s$ 末和 $0.3s$ 末的速度相同，加速度不相同
 D. 小球在 $0 \sim 4.2s$ 内的路程是 $100cm$ ，在 $3.6s$ 末的位移为 $5cm$



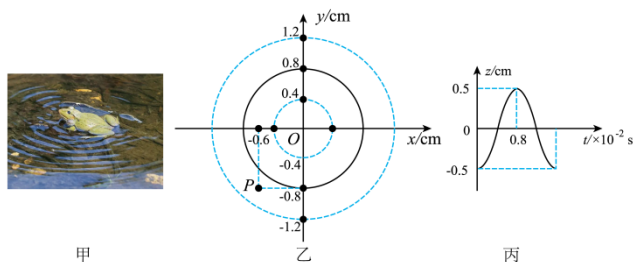
16. 弹簧振子做机械振动，若从平衡位置 O 开始计时，经过 $0.3s$ 时，振子第一次经过 P 点，又经过了 $0.2s$ ，振子第二次经过 P 点，则该振子第三次经过 P 点时所需的时间为()

- A. $1.6s$ B. $1.1s$ C. $0.8s$ D. $0.33s$

二、计算题：本大题共 4 小题，共 44 分。

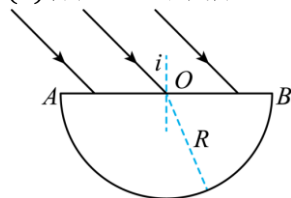
17. 图甲中，青蛙在平静的水面上鸣叫时引起水面振动。把水波视作横波，以青蛙所在位置为原点 O ，某时刻波源垂直 xoy 平面振动所产生波的示意图如图乙所示，实线圆、虚线圆分别表示相邻的波峰和波谷，图丙为某质点的振动图像，求：

- (1) 波在水中的传播速度大小 v ；
 (2) 从图乙所示状态开始， P 点到达波谷所需时间 Δt 。



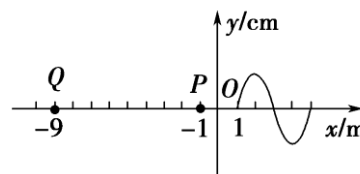
18. 如图所示为半圆柱形玻璃砖的横截面， O 为圆心， AB 为直径，半径为 R ，其折射率为 $\sqrt{2}$ 。现有一束平行光以 $i = 45^\circ$ 的入射角射向 AOB 平面，经折射后，有部分光能从半圆(弧)上射出，不考虑光在圆弧面的二次反射。

- (1) 求光发生全反射的临界角；
 (2) 求半圆弧上有光射出的范围所对应的圆心角；
 (3) 若在 AOB 平面贴一黑纸可以让光都不能从半圆弧上射出，求黑纸沿 AOB 的最小宽度。



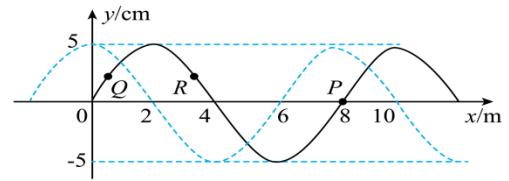
19. 一列沿 $-x$ 方向传播的简谐横波，在 $t = 0$ 时刻的波形如图所示，质点振动的振幅为 $10 cm$ 。 P 、 Q 两点的坐标分别为 $(-1,0)$ 和 $(-9,0)$ ，已知 $t = 0.7 s$ 时， P 点第二次出现波峰。

- (1) 这列波的传播速度多大？
 (2) 从 $t = 0$ 时刻起，经过多长时间 Q 点第一次出现波峰？
 (3) 当 Q 点第一次出现波峰时， P 点通过的路程为多少？



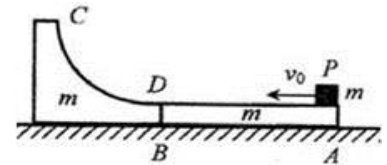
20. 一列正弦波在 $t = 0$ 时刻的波形图如图中实线所示，在 $t = 6s (T < 6s < 2T, T$ 为波的周期， T 未知) 时刻的波形图如图中虚线所示。求：

- (1) 该波可能的传播速度大小 v ；
- (2) 若从 0 时刻起，图中质点 R 比 Q 先回到平衡位置，写出 P 点的振动方程。



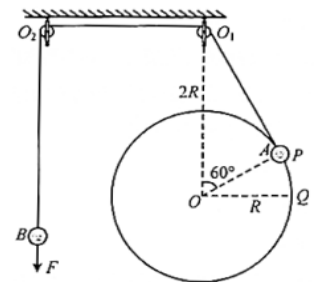
21. 在光滑水平面上静止有质量均为 m 的木板 AB 和滑块 CD ，木板 AB 上表面粗糙，滑块 CD 上表面是光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧，他们紧靠在一起，如图所示。一个可视为质点的物块 P ，质量也为 m ，它从木板 AB 的右端以初速度 v_0 滑上木板，过 B 点时速度为 $\frac{v_0}{2}$ ，然后又滑上滑块 CD ，并且恰好能滑到滑块 CD 圆弧的最高点 C 处。若物体 P 与木板 AB 间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。

- 求：(1) 物块滑到 B 处时木板 AB 的速度 v_1 的大小；
- (2) 木板 AB 的长度 L ；
- (3) 滑块 CD 最终速度 v_2 的大小。



22. 如图所示，圆心为 O 、半径为 R 的圆环固定在竖直平面内， O_1 、 O_2 为两个轻质定滑轮顶点， O_1 在 O 点正上方 $2R$ 处，跨过定滑轮的轻绳一端连接着套在圆环上的小球 A ，另一端连接着小球 B 。用一竖直向下的外力作用于 B ， A 、 B 静止于图示位置， OP 与竖直方向的夹角为 60° ，撤去外力后， A 、 B 开始运动， B 始终不与滑轮碰撞。已知 A 、 B 的质量分别为 $4m$ 、 m ，重力加速度为 g ，圆环与绳不接触，不计一切摩擦。

- (1) 求外力的大小 F ；
- (2) 当 A 运动到圆心等高处的 Q 点时，求 A 的向心力大小 F_n ；
- (3) 若撤去外力的同时给 A 施加沿轻绳斜向右下的瞬时冲量 I ， A 恰能运动到圆环的最高点，求 I 的大小及 A 从圆环最低点运动到最高点过程中轻绳对 A 做的功 W 。



选择性必修一考前回顾卷答案和解析

1. 【答案】C

设鸡蛋落地瞬间的速度为 v ，由动能定理可知： $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得： $v = \sqrt{2gh} = 30\text{m/s}$ 。落地时受到自身的重力和地面的支持力，规定向上为正方向，由动量定理可知： $(N - mg)t = 0 - (-mv)$ ，解得： $N \approx 500\text{N}$ ，根据牛顿第三定律可知鸡蛋对地面产生的冲击力约为 500N ，故C正确。
故选C。

2. 【答案】C

A. 设头部在初始位置时弹簧的压缩量为 x_0 ，对头部列平衡方程有： $mg = kx_0$ ，若再压缩 x 使得刚释放头部加速度大小为 g ，根据牛顿第二定律得： $k(x_0 + x) - mg = mg$ ，解得： $kx = mg$ ，则刚释放时头部所受的回复力 $F_{\text{回}} = k(x_0 + x) - mg = kx$ ，当头部向上运动到初始位置上方距离也是 x 时，由对称性知 $F_{\text{回}} = kx$ ，而 $kx = mg$ ，可见头部所受弹簧弹力恰好是零，以底部为研究对象，受力分析知地面对底部的支持力为 $N = \frac{m}{2}g$ ，因此小人在振动过程中底部不能离开桌面，故A错误；

B. 刚释放时弹簧的形变量为 $x_1 = \frac{2mg}{k}$ ，弹力 $F_{\text{弹}} = 2mg$ ，此时“弹簧小人”对桌面的压力最大： $F_N = F_{\text{弹}} + \frac{mg}{2} = \frac{5}{2}mg$ ，故B错误；

C. 若小人在振动过程中底部恰好能离开桌面，即当头部在最高点时，底部受到桌面的弹力为0，受力分析得弹簧此时的弹力等于底部的重力，即： $kx_2 = \frac{1}{2}mg$ ，此时对头部受力分析，根据牛顿第二定律

有： $mg + kx_2 = ma$ ，故头部在最高点的加速度为 $\frac{3}{2}g$ ，故C正确；

D. 若小人在振动过程中底部恰好能离开桌面，则头部在最高点的加速度为 $\frac{3}{2}g$ ，可得在最高点的回复力为 $F_{\text{回}}' = \frac{3}{2}mg$ ，根据对称性可得在最低点刚释放头部时的回复力也为 $F_{\text{回}}' = \frac{3}{2}mg$ ，设此时弹簧压缩量为 x_3 ，则对头部根据牛顿第二定律可得： $kx_3 - mg = \frac{3}{2}mg$ ，则 $x_3 = \frac{5mg}{2k}$ ，故D错误。

3. 【答案】D

A、大头针 P_4 的作用是确定出射光线，故大头针 P_4 须挡住 P_3 及 P_1P_2 的像，故A错误；

B、相邻两个大头针插得适当远一些可提高测量精度，故B错误；

C、如果误将玻璃砖的边 PQ 画到 $P'Q'$ ，则折射角增大，折射率的测量值将偏小，故C错误；

D、只要严格遵守实验规则，也可使用两侧面 MN 、 PQ 不平行的玻璃砖，故D正确。

故选D。

4. 【答案】B

A、机械波的波速仅由介质决定，波在不同介质中传播速度不同，所以波在A、B中传播的速度不相等，A错误；

B、波的周期由波源决定，机械波由一种介质进入另一种介质周期不变，B正确；

C、波传至轻水袖时交界点开始在平衡位置上下振动，不会随波向右运动，C错误；

D、经过交界点后波速变化，周期不变，波长变化，则形状会发生变化，D错误。

5. 【答案】B

A. 图甲的原理是光的衍射现象，故A错误；

B. 图乙的原理是光的干涉现象，故B正确；

C. 图丙的原理是光的折射现象，故C错误；

D. 图丁的原理是光的偏振现象，故D错误。

6. 【答案】A

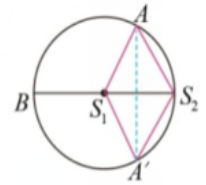
当驱动力频率等于物体的固有频率时产生共振，振幅最大，驱动力周期变小时，物体的固有频率不变，则振动曲线的峰不变，故A错误；由共振曲线读出共振状态下的振动频率为 $f = 0.3\text{Hz}$ ，由乙图知，波长为 $\lambda = 4\text{m}$ ，则波速为 $v = \lambda f = 1.2\text{m/s}$ ，故B正确；共振状态下的振动周期为 $T = \frac{1}{f} = \frac{10}{3}\text{s}$ ，若波向左传播，则乙图中a、b波形时间间隔为 $t = (n + \frac{3}{4})T$ ， $n = 0, 1, 2, \dots$ ，当 $n = 0$ 时， $t = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \times \frac{10}{3}\text{s} = 2.5\text{s}$ ，故C正确；当障碍物的尺寸小于波长时能发生明显的衍射现象，该波的波长为 4m ，则乙图中波长遇到宽度为 2m 的狭缝能发生明显的衍现象，故D正确。

本题选错误的，故选A。

7. 【答案】C

设圆周上振动加强点到两波源的波程差为 Δx ，因为两个波源的频率和振动步调都相同，所以满足 $\Delta x = n\lambda (n = 0, 1, 2, 3 \dots)$

又因为圆周上所有点到 S_1 的距离都为 λ ，则当 $n = 0$ 时，即圆周上点到两波源距离相等，则圆周上的点和两波源恰好组成一个等边三角形，即为下图中的 A 和 A' 两点。
当 $n = 1$ 时，圆周上的点到 S_2 距离为零或两个波长，即为 S_2 所在点和 B 点，所以在该圆周上除 S_2 点外，共有振动加强点有 A 、 A' 和 B 三个点，故 C 正确， ABD 错误。
故选 C 。



8. 【答案】D

A.摆球在 A 点和 B 点的速度为零，则向心力为零，即沿绳子方向的合力为零，因此，摆球的合力等于重力沿圆弧切线方向的分力，由于在 A 点绳子偏离竖直方向的夹角小于在 B 点偏离竖直方向的夹角，可知，在 A 点重力沿圆弧切线方向的分力小于在 B 点重力沿圆弧切线方向的分力，则可知摆球在 A 点所受合力大小小于在 B 点的合力，故 A 错误；

B.摆球经过 O 点前后瞬间速度大小不变，但做圆周运动的半径发生了变化，根据 $a = \frac{v^2}{r}$

分析可知，摆球经过 O 点前后瞬间，加速度大小是变化的，故 B 错误；

C.根据题意，频闪照相机每隔相同时间曝光一次，则可知其在 O 点附近相邻位置间的运动时间相等，故 C 错误；

D.设摆球在 A 、 B 两点，绳子与竖直方向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 ，可知 $\theta_1 < \theta_2$

而在 A 、 B 两点，沿着绳子方向，根据平衡条件有 $T_A = mg\cos\theta_1$ ， $T_B = mg\cos\theta_2$

可得 $T_A > T_B$

由此可知，小球在 A 点受绳的拉力大小大于其在 B 点受绳的拉力，故 D 正确。

故选 D 。

9. 【答案】A

A.图乙中条纹弯曲处表明左侧空气膜厚度与右侧一致，说明此处是凹的，故 A 正确；

B.从空气膜的上下表面分别反射的两列光是相干光，其光程差为 $\Delta x = 2d$

即光程差为空气层厚度的2倍，当光程差 $\Delta x = 2d = n\lambda$ 时，此处表现为亮条纹，故相邻亮条纹之间的空气层的厚度差 $\frac{1}{2}\lambda$ ，若把红光换成紫光，波长变短，相邻亮条纹(或暗条纹)之间的距离变小，干涉条纹条纹间距变小，条纹变密，故 B 错误；

CD.抽去一张纸片后空气层的倾角变小，故相邻亮条纹(或暗条纹)之间的距离变大，干涉条纹条纹间距变大，条纹变疏，条纹向右移动，故 CD 错误。

故选 A 。

10. 【答案】B

要使人耳听到的声音低于 21kHz ，需要发生多普勒效应现象，且人与波源的距离应增大，可以快速远离音频发生器，故 B 正确， ACD 错误。

11. 【答案】D

由双缝干涉现象中相邻明纹间距表达式： $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 可知，

A.由表达式中各物理量的含义可知，由于双缝干涉现象中相邻明纹间距与激光笔与双缝间的距离无关，故仅减小激光笔与双缝间的距离，相邻亮条纹中心间的距离不会变大，故 A 错误；

B.由表达式中各物理量的含义可知，仅减小双缝与墙壁之间距离，相邻亮条纹中心间的距离变小，故 B 错误；

C.仅换用绿色激光笔，则入射光的波长变短，故相邻亮条纹中心间的距离变小，故 C 错误；

D.由表达式中各物理量的含义可知，仅换用间距 d 更小的双缝，相邻亮条纹中心间的距离变大，故 D 正确。

12. 【答案】C

A.由图可知， A 侧波是衍射波，选项 A 错误；

B.两侧的波的频率和波速相同，波长相同，即 A 侧相邻波纹间距等于 B 侧相邻波纹间距，选项 B 错误；

C.当孔的尺寸与波长差不多或者小于波长时会产生明显的衍射现象，则如果孔的大小不变，减小水波波源的频率，则波长变大，衍射现象将更明显，选项 C 正确；

D.增大挡板之间的间隙，衍射现象将变得不明显，选项 D 错误。

故选 C 。

13. 【答案】D

解：A.由图可知，摆动周期 $T = 2\text{s}$ ，由单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，可解得此单摆的摆长约为 1m ，故 A 错误；

B. $t = 1\text{s}$ 摆球速度为零，在最大位移处，单摆的回复力最大，故 B 错误；

C.单摆的周期与摆角无关，故 C 错误；

D.将此单摆从北京移至广州，重力加速度减小，它做简谐运动的周期将变大，故 D 正确。

故选 D。

14. 【答案】 D

A.AC处两质点是两列波波峰与波谷叠加的地方，振动减弱，故 A 错误；

B.BD两点都是振动加强的点，振幅都是4cm，此时D点处于波峰，B点处于波谷，则B、D处两质点在该时刻的竖直高度差是8cm，故 B 错误；

C.BD两点都是振动加强的点，它们的连线上各点振动也加强，形成振动加强的区域，所以E点处质点是振动加强的点，故 C 错误；

D.由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 得， $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{8}{2} s = 4s$ ，时间 $t = 2s = \frac{T}{2}$ ，则B点处质点通过的路程是 $S = 2A = 2 \times 4cm = 8cm$ ，故 D 正确。

15. 【答案】 C

A、在0.1s末小球的速度方向是 $B \rightarrow O$ ，故 A 错误；

B、在 $0 \sim 0.2s$ 内，弹簧振子从平衡位置向平衡位置平衡位置，速度变大，动能变大，弹性势能变小，故 B 错误；

C、结合图像斜率可知小球在0.1s末和0.3s末的速度相同，但此时小球位移为相反数，受力大小相等方向相反，则加速度大小相等方向相反，即加速度不相同，故 C 正确；

D、由图可知小球的周期是 $T = 0.8s$ ，振幅是 $A = 5cm$ ，一周期的路程是 $4A$ ，小球在 $0 \sim 4.2s$ 内的路程是 $21A = 105cm$ ，在3.6s末的位移为 $-5cm$ ，故 D 错误。

16. 【答案】 D

若从O点开始向右，振子按下面路线振动，作出示意图如图，则振子的振动周期为： $T_1 = 4 \times (0.3 + \frac{1}{2} \times 0.2)s = 1.6s$ ，

则该质点再经过时间 $\Delta t_1 = T_1 - 0.2s = 1.4s$ ，第三次经过P点；

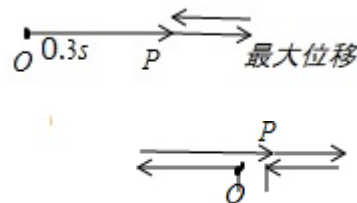
若振子从O点开始向左振动，则按下面路线振动，作出示意图如图：

设从P到O的时间为 t ，则 $\frac{1}{2} \times 0.2 + t = \frac{0.3-t}{2}$ ，

解得： $t = \frac{1}{30}s$ ，则周期 $T = 4 \times (\frac{1}{30} + 0.1)s = \frac{1.6}{3}s$ ，

则该质点再经过时间 $\Delta t_2 = T - 0.2s = \frac{1}{3}s \approx 0.33s$ ，第三次经过P点，故 D 正确，ABC 错误。

故选 D。



17. 【答案】 解：(1)由图乙，波长 $\lambda = 0.8cm$ ，由图丙，周期 $T = 1.6 \times 10^{-2}s$ ，波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.5m/s$ 。

(2)从图乙所示状态开始，P点第1次到达波谷的时间 $t_1 = \frac{S_{OP} - \frac{\lambda}{2}}{v}$ ，

代入数据得： $t_1 = 1.2 \times 10^{-2}s$ ，则P点到达波谷的所有时间 $\Delta t = t_1 + nT (n = 0, 1, 2 \dots)$ ，

代入数据得： $\Delta t = (1.6n + 1.2) \times 10^{-2}s (n = 0, 1, 2 \dots)$ 。

18. 【答案】 (1)玻璃砖的临界角为C，则 $\sin C = \frac{1}{n}$ 解得 $C = 45^\circ$

(2)在AOB表面，光线进入玻璃砖的折射角为 γ ，则 $\frac{\sin i}{\sin \gamma} = n$ 解得 $\gamma = 30^\circ$

要使光线在圆弧面射出，在圆弧处的入射角需小于临界角C，由几何关系知平行光以 $i = 45^\circ$ 入射角射向AOB平面时，O点左侧的入射光在圆弧上有光射出的范围所对应的圆心角 $\varphi_2 = 15^\circ$ ；O点右侧的入射光在圆弧上有光射出的范围所对应的圆心角 $\varphi_3 = 75^\circ$ ；故 $\varphi_2 + \varphi_3 = 90^\circ$

(3)设最小宽度为NM，由几何关系知射在AOB面上O点左侧宽度ON

$$\frac{ON}{\sin C} = \frac{R}{\sin(90^\circ - \gamma)} \quad \text{解得 } ON = \frac{\sqrt{6}}{3} R$$

$$\text{同理 } OM = \frac{\sqrt{6}}{3} R \quad \text{故最小宽度 } MN = \frac{2\sqrt{6}}{3} R$$

19. 【答案】 解：(1)由题意可知该波的波长为 $\lambda = 4m$ ，P点与最近波峰的水平距离为3m，距离下一个波峰的水平距离为7m，所以

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

(2)Q点与最近波峰的水平距离为11m，

故Q点第一次出现波峰的时间为 $t_1 = \frac{S_1}{v} = 1.1s$ ；

(3)该波中各质点振动的周期为 $T = \frac{\lambda}{v} = 0.4s$, P 点开始振动时刻 $t' = 0.2s$, Q 第一次出现波峰时质点 P 振动了 $t_2 = t_1 - t' = 0.9s$

$$\text{则 } t_2 = 2T + \frac{1}{4}T = \frac{9}{4}T,$$

质点每振动 $\frac{T}{4}$ 的路程为 $10cm$,

当 Q 点第一次出现波峰时, P 点通过的路程 $s' = 4A \times \frac{9}{4} = 0.9m$ 。

答: (1)这列波的传播速度为 $10m/s$;

(2)从 $t = 0$ 时刻起, 经过 $1.1s$ 时间 Q 点第一次出现波峰;

(3)当 Q 点第一次出现波峰时, P 点通过的路程为 $0.9m$ 。

20. 【答案】解: (1)当波沿 x 轴负方向传播时 $t = 6s = nT + \frac{T}{4}$,

由于 $T < 6s < 2T$ 取 $n = 1$ 解得 $T = 4.8s$,

$$\text{波速 } v_1 = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{4.8}m/s = \frac{5}{3}m/s;$$

当波沿 x 轴正方向传播时 $t = 6s = nT + \frac{3}{4}T$,

由于 $T < 6s < 2T$ 取 $n = 1$ 解得 $T = \frac{24}{7}s$,

$$\text{波速 } v_1 = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{\frac{24}{7}}m/s = \frac{7}{3}m/s。$$

(2)若质点 R 比 Q 先回到平衡位置, 可知 R 向下振动, 则波沿 x 轴负方向传播, 此时 $T = 4.8s$,

且 0 时刻 P 点向上振动, 则 P 点振动方程 $y = A\sin\frac{2\pi}{T}t = 5\sin\frac{5}{12}\pi t(cm)$ 。

21. 【答案】解: (1)物块 P 在 AB 上滑动时, 三个物体组成的系统动量守恒, 以向左为正方向, 由动量守恒定律有: $mv_0 = m\frac{v_0}{2} + 2mv_1$, 解得: $v_1 = \frac{1}{4}v_0$;

$$(2)\text{由能量守恒定律有: } \mu mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}m(\frac{1}{2}v_0)^2 - \frac{1}{2} \cdot 2m(\frac{1}{4}v_0)^2,$$

$$\text{解得: } L = \frac{5v_0^2}{16\mu g};$$

(3)设物体 P 与滑块 CD 分离瞬间, 物体 P 的速度为 v_1' , 在它们相互作用的过程中, 以向左为正方向, 在水平方向上, 由动量守恒定律有: $m\frac{v_0}{2} + mv_1 = mv_1' + mv_2$,

$$\text{由能量守恒定律有: } \frac{1}{2}m(\frac{1}{2}v_0)^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_1'^2 + \frac{1}{2}mv_2^2, \text{ 解得: } v_1' = \frac{v_0}{4}, v_2 = \frac{v_0}{2},$$

可见, 物体 P 与滑块 CD 交换速度后, 物体 P 和木板 AB 都以 $\frac{v_0}{4}$ 的速度同方向作匀速运动, 无法再追上滑块 CD ,

故滑块 CD 最终速度 v_2 应为 $\frac{v_0}{2}$ 。

22. 【答案】解: (1)对 A 受力分析根据共点力平衡可得: $4mgsin60^\circ - T = 0$

对 B 受力分析根据共点力平衡可得: $T - mg - F = 0$ 解得 $F = (2\sqrt{3} - 1)mg$

(2) AB 组成的系统, 机械能守恒, 由机械能守恒可得:

$$4mgRsin30^\circ - mg(\sqrt{5} - \sqrt{3})R = \frac{1}{2} \times 4mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2$$

A 、 B 的速度关系: $v_A \times \frac{2}{\sqrt{5}} = v_B$

对 A 在 Q 点根据牛顿第二定律可得: $F_n = 4m\frac{v_A^2}{R}$ 解得 $F_n = \frac{5(2+\sqrt{3}-\sqrt{5})}{3}mg$

(3)对 A 、 B , $I = 5mv_0$

A 、 B 球机械能守恒 $mg(\sqrt{3} - 1)R + \frac{1}{2} \times 5mv_0^2 = 4mg \times \frac{R}{2}$ 解得 $I = m\sqrt{(30 - 10\sqrt{3})gR}$

对 B : $W_{TB} = -mg(3R - R) = -2mgR$

$W = -W_{TB}$ 解得 $W = 2mgR$