

# 北京市八一学校 2018~2019 学年度第二学期期中试卷

高二 物理

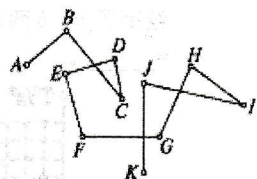
制卷人 姜爽 审卷人 徐存臣

温馨提示：试题答案请写在答题纸上指定位置处，写在试卷上无效。

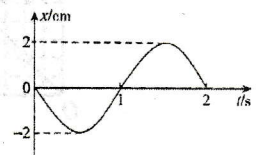
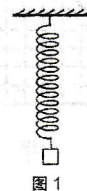
一、单项选择题（下列各小题均有四个选项，其中仅有一个符合题意，多选和错选均不得分。每题 3 分，共 30 分）

- 关于分子动理论，下列说法中正确的是（ ）
  - A. 布朗运动就是液体分子的无规则运动
  - ☒ B. 扩散现象是由物质分子的无规则运动产生的
  - C. 当  $r = r_0$  时，分子间的引力和斥力均为零
  - D. 当分子间距离增大时，分子间的引力和斥力均增大

- 如图所示，在做布朗实验中，以某小炭粒在 A 点位置开始计时，图中的 A、B、C、D、E、F、G... 各点是每隔 30s 该小炭粒所在位置，用直线连接这些点，就得到了图中小炭粒的位置连线。则下列说法中正确的是（ ）
  - ☒ A. 图中记录的是分子无规则运动的情况
  - B. 在第 75s 末，小炭粒一定位于 C、D 连线的中点
  - C. 由实验可知，小炭粒越大，布朗运动越显著
  - D. 由实验可知，液体温度越高，布朗运动越剧烈

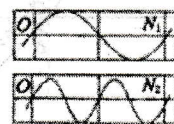
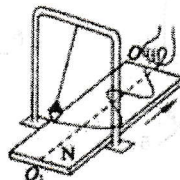


- 如图 1 所示，弹簧振子在竖直方向做简谐运动。以其平衡位置为坐标原点，竖直向上为正方向建立坐标轴，振子的位移  $x$  随时间  $t$  的变化如图 2 所示，下列说法正确的是（ ）
  - A. 振子的振幅为 4cm
  - B. 振子的振动周期为 1s
  - ☒ C.  $t=1s$  时，振子的速度为正的最大值
  - D.  $t=1s$  时，振子的加速度为正的最大值

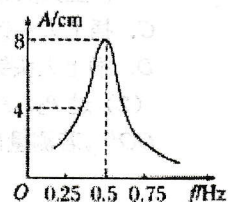


- 如图是演示简谐运动图象的装置，当沙漏斗下面的薄木板 N 被匀速拉出时，振动着的漏斗中漏出的沙在板上形成的曲线显示出漏斗的位移随时间变化的关系。板上的直线  $OO_1$  代表时间轴，右图中是两个摆中的沙在同一个板上先后形成的曲线。若板  $N_1$  和板  $N_2$  拉动的速度  $v_1$  和  $v_2$  的关系为  $v_2 = 2v_1$ ，则板  $N_1$ 、 $N_2$  上曲线所代表的周期  $T_1$  和  $T_2$  的关系为（ ）
  - A.  $T_2 = T_1$
  - B.  $T_2 = 2T_1$
  - C.  $T_2 = 4T_1$
  - ☒ D.  $T_2 = \frac{1}{4}T_1$

$$\begin{aligned} v_1 &= v_2 = 1:2 \\ \lambda_1 &= \lambda_2 = 2:1 \\ T_1 &= \frac{\lambda_1}{v_1} = 2 \rightarrow T_1 = 4T_2 \\ T_2 &= \frac{\lambda_2}{v_2} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$



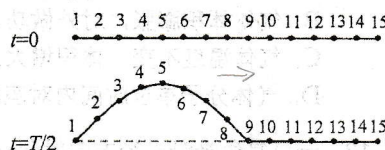
- 如图所示为一个单摆在地面上做受迫振动的共振曲线（振幅  $A$  与驱动力频率  $f$  的关系），则（ ）
  - A. 此单摆的固有周期约为 1s
  - ☒ B. 此单摆的摆长约为 1m
  - C. 若摆长增大，单摆的固有频率增大
  - D. 若摆长增大，共振曲线的峰将右移



6. 一条绳子可以分成一个个小段，每小段都可以看做一个质点，这些质点之间存在着相互作用。如图是某绳波形成过程的示意图。质点1在外力作用下沿竖直方向做简谐运动，带动质点2、3、4... 各个质点依次振动，把振动从绳的左端传到右端。 $t=T/2$ 时，质点9刚开始运动。下列说法正确的是

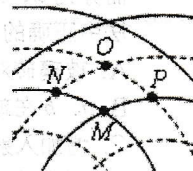
是( )

- A.  $t=T/2$ 时，质点9开始向下运动  $\times$   
 B.  $t=T/2$ 时，质点5加速度方向向上  $\times$   
 C.  $t=T/4$ 时，质点5开始向上运动  $\checkmark$   
 D.  $t=T/4$ 时，质点3的加速度方向向上



7. 如图，振幅相同的两列波相遇，形成了稳定的干涉图样，某时刻干涉图样如图所示，实线与虚线分别表示两列波的波峰和波谷。则下列说法中正确的是 ( )

- A. 这两列波的频率不一定相等  $\times$   
 B. P、N两质点始终处在平衡位置，M点始终处于波峰  $\times$   
 C. 质点M将沿波的传播方向向O点处移动  
 D. 从该时刻起，经过四分之一周期，质点M将到达平衡位置

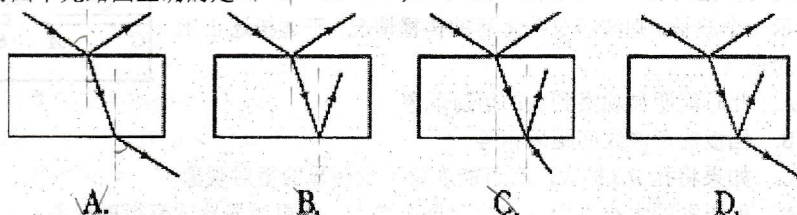


8. 分析下列物理现象，这些物理现象分别属于声波的 ( )

- ①“闻其声而不见其人”  $\checkmark$   
 ②夏天里在一次闪电过后，有时雷声轰鸣不绝；  
 ③当正在鸣笛的火车向着我们急驶而来时，我们听到汽笛声的音调变高；多普勒  
 ④围绕振动的音叉转一圈会听到忽强忽弱的声音。

- A. 衍射、折射、干涉、多普勒效应 B. 折射、反射、干涉、多普勒效应  
 C. 衍射、反射、多普勒效应、干涉 D. 折射、衍射、多普勒效应、干涉

9. 有一块玻璃砖，上、下两面光滑且平行，有一束光线从空气射入玻璃砖，下面给出的四个光路图正确的是 ( )



10. 在“用油膜法估测分子的大小”实验中，用体积为a的纯油酸配制成体积为b的油酸酒精溶液，现已测得一滴溶液的体积为c，将一滴溶液滴入水中，油膜充分展开后面积为S，估算油酸分子的直径大小为 ( )

- A.  $\frac{ac}{bs}$  B.  $\frac{bc}{as}$  C.  $\frac{ab}{cs}$  D.  $\frac{c}{s}$

二、不定项选择题(每题至少有一个正确选项，不选、多选或错选不得分，漏选得2分，全对得4分，共20分)

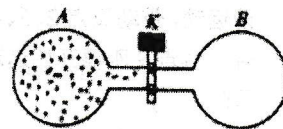
11. 下列关于光现象说法正确的是 ( )

- A. 水中的潜水员斜向上看岸边物体时，看到物体的像将比物体所处的实际位置低  $\times$   
 B. 海市蜃楼产生的原因是由于海面的上层空气的折射率比下层空气折射率大  
 C. 玻璃杯裂缝处在光的照射下，看上去比周围明显偏亮，是由于光的全反射  $\checkmark$   
 D. 光纤通信是一种现代通信手段，它是利用光的全反射原理来传播信息  $\checkmark$

12. 气闸舱是载人航天航天器中供航天员进入太空或由太空返回用的气密性装置；其原理图如图所示。座舱A与气闸舱B之间装有阀门K，座舱A中充满空气，气闸舱B

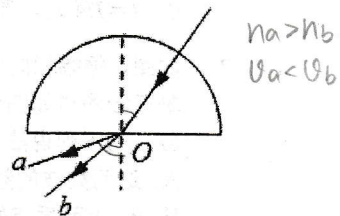


内为真空。航天员由太空返回气闸舱时，打开阀门  $K$ ， $A$  中的气体进入  $B$  中，最终达到平衡。假设此过程中系统与外界没有热交换，舱内气体可视为理想气体，下列说法正确的是（ ）



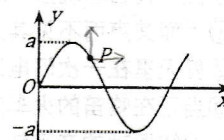
- A. 气体并没有对外做功，气体内能不变  $\times$
- B. 气体体积膨胀，对外做功，内能减小  $\times$
- C. 气体温度不变，体积增大，压强减小  $\checkmark$
- D. 气体分子单位时间内对座舱  $A$  舱壁单位面积的碰撞次数将减少  $\checkmark$

13. 一束复色光沿半径方向射向一半圆形玻璃砖，发生折射而分为  $a$ 、 $b$  两束单色光，其传播方向如图所示。下列说法中正确的是（ ）



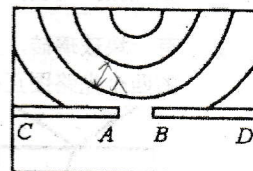
- A. 玻璃砖对  $a$ 、 $b$  的折射率关系为  $n_a < n_b$   $\times$
- B.  $a$ 、 $b$  在玻璃中的传播速度关系为  $v_a < v_b$   $\checkmark$
- C. 增加入射角，单色光  $a$  先消失  $\checkmark$
- D. 单色光  $a$  从玻璃到空气的全反射临界角大于单色光  $b$  从玻璃到空气的全反射临界角  $\times$

14. 一列简谐横波某时刻的波形如图所示， $P$  为介质中的一个质点，波沿  $x$  轴的正方向传播。下列说法正确的是（ ）



- A. 质点  $P$  此时刻的速度沿  $y$  轴的正方向  $\checkmark$
- B. 质点  $P$  此时刻的加速度沿  $y$  轴的正方向  $\times$
- C. 再过半周期时，质点  $P$  的位移为正值  $\times$
- D. 经过一个周期，质点  $P$  通过的路程为  $4a$   $\checkmark$

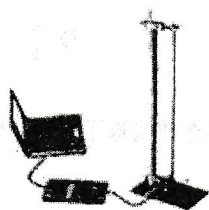
15. 如图是观察水面波衍射的实验装置， $AC$  和  $BD$  是两块挡板， $AB$  是一个孔， $O$  为波源，图中已画出波源所在区域波的传播情况，每两条相邻波纹（图中曲线）之间距离表示一个波长，则波经过孔之后的传播情况，下述描述正确的是（ ）



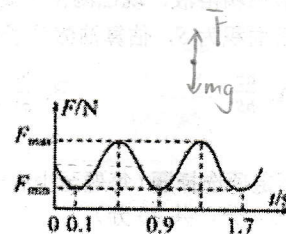
- A. 此时能明显观察到波的衍射现象  $\checkmark$
- B. 挡板前后波纹间距离相等  $\checkmark$
- C. 如果将孔  $AB$  扩大，有可能观察不到明显的衍射现象  $\checkmark$
- D. 如果孔的大小不变，使波源频率增大，能更明显地观察衍射现象  $\times$

### 三、实验题探究题（本大题共 3 小题，共 22 分）

16. 在探究单摆运动的实验中：



甲



乙

(1) 甲是用力传感器对单摆振动过程进行测量的装置图，乙是与力传感器连接的计算机屏幕所显示的  $F-t$  图象，根据图乙的信息可得，从  $t=0$  时刻开始摆球第一次摆到最低点的时刻为 0.4 s，摆长为 0.64 m（取  $\pi^2=10$ ，当地重力加速度大小  $g=10\text{m/s}^2$ ）。

$$T = 0.8\text{s} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

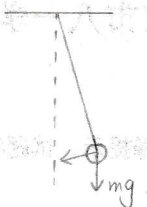
$$0.64 = 4\pi^2 \cdot \frac{l}{g}$$

$$6.4 = 40l$$

$$l = 0.16\text{m}$$

(2) 单摆振动的回复力是\_\_\_\_\_。

- A. 摆球所受的重力 ×
- B. 摆球重力在垂直摆线方向上的分力
- C. 摆线对摆球的拉力 ×
- D. 摆球所受重力和摆线对摆球拉力的合力



17. 在做“探究单摆周期与摆长的关系”的实验时

(1) 为了减小测量周期的误差，摆球应在经过最\_\_\_\_\_（填“高”或“低”）点的位置时开始计时，并计数为1，摆球每次通过该位置时计数加1。当计数为63时，所用的时间为 $t$ 秒，则单摆周期为\_\_\_\_\_秒。

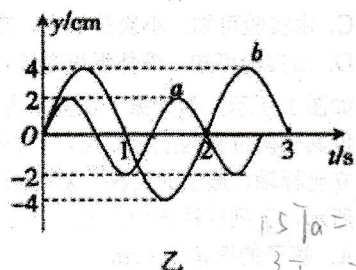
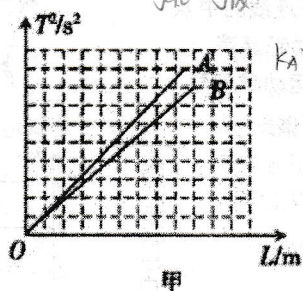
(2) 实验时某同学测得的 $g$ 值偏大，其原因可能是\_\_\_\_\_

- A. 实验室的海拔太高
- B. 摆球太重

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \quad T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}, \quad g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

C. 测出 $n$ 次全振动时间为 $t$ ，误作为 $(n+1)$ 次全振动时间进行计算

(3) 有两位同学分别在北京和厦门两地较准确地探究了“单摆的周期 $T$ 与摆长 $L$ 的关系”，并由计算机绘制了图像（如图甲所示）。北京的同学所测实验结果对应的图线是\_\_\_\_\_（填“ $A$ ”或“ $B$ ”）。另外，在厦门做探究的同学还利用计算机绘制了 $a$ 、 $b$ 两种单摆的振动图象如图乙所示，由图可知， $a$ 、 $b$ 两单摆的摆长之比=\_\_\_\_\_。



18. 如图1所示，某同学在“测定玻璃的折射率”的实验中，先将白纸平铺在木板上并用图钉固定，玻璃砖平放在白纸上，然后在白纸上确定玻璃砖的界面 $aa'$ 和 $bb'$ 。 $O$ 为直线 $AO$ 与 $aa'$ 的交点。在直线 $OA$ 上竖直地插上 $P_1$ 、 $P_2$ 两枚大头针。

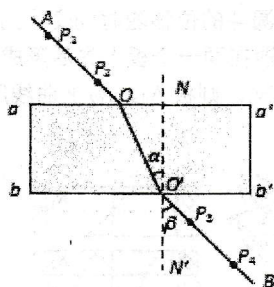


图1

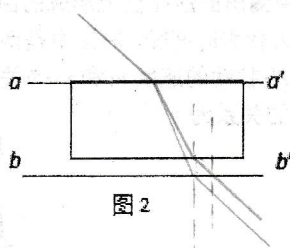


图2

(1) 该同学接下来要完成的必要步骤有 ( )

- A. 插上大头针 $P_3$ ，使 $P_3$ 仅挡住 $P_2$ 的像 ×
- B. 插上大头针 $P_3$ ，使 $P_3$ 挡住 $P_1$ 的像和 $P_2$ 的像
- C. 插上大头针 $P_4$ ，使 $P_4$ 仅挡住 $P_3$  ×
- D. 插上大头针 $P_4$ ，使 $P_4$ 挡住 $P_3$ 和 $P_1$ 、 $P_2$ 的像

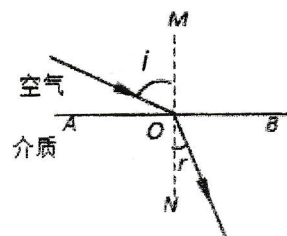
(2) 过 $P_3$ 、 $P_4$ 作直线交 $bb'$ 于 $O'$ ，过 $O'$ 作垂直于 $bb'$ 的直线 $NN'$ ，连接 $OO'$ 。若测量出图1中角 $\alpha$ 和 $\beta$ 的大小。则玻璃砖的折射率 $n$ =\_\_\_\_\_（写表达式）。

(3) 如图 2 所示, 该同学在实验中将玻璃砖界面  $aa'$  和  $bb'$  的间距画得过宽。若其他操作正确, 则折射率的测量值 \_\_\_\_\_ 准确值 (选填“大于”、“小于”或“等于”)。

四、计算、论述题。(解题要求: 写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。有数值计算的题, 答案必须明确写出数值和单位, 共 28 分)

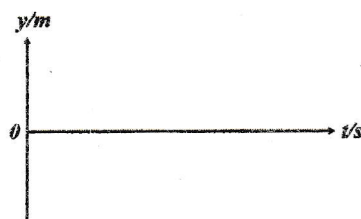
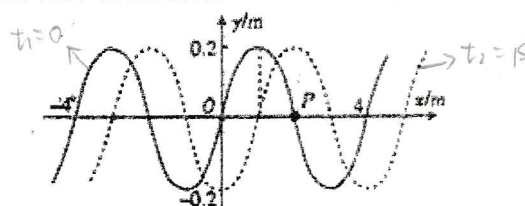
19. (5 分) 如图所示,  $AB$  为空气与某种介质的界面, 直线  $MN$  垂直于界面  $AB$ 。某单色光以  $i=60^\circ$  的入射角从空气射到界面上, 折射角  $r=30^\circ$ 。设光在空气中的传播速度约为  $c=3\times 10^8\text{m/s}$ 。求:

- (1) 光在这种介质中的传播速度大小  $v$ ;
- (2) 若光由这种介质射向空气, 发生全反射的临界角的正弦值  $\sin C$



20. (7 分) 如图所示是一列沿  $x$  轴方向传播的机械波图象, 实线是  $t_1 = 0$  时刻的波形, 虚线是  $t_2 = 1\text{s}$  时刻的波形。

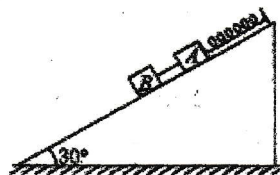
- (1) 求该列波可能的周期和波速;
- (2) 若波速为  $5\text{m/s}$ , 其传播方向如何? 请画出质点  $P$  从  $t_1$  时刻为计时起点的振动图像。(至少画出一个周期, 并在图中标上周期和振幅的数值)





21. (8分) 如图所示, 一轻质弹簧的上端固定在倾角为  $30^\circ$  的光滑斜面顶部, 下端栓接小物块  $A$ ,  $A$  通过一段细线与小物块  $B$  相连, 系统静止时  $B$  恰位于斜面的中点。将细线烧断, 发现当  $B$  运动到斜面底端时,  $A$  刚好第三次到达最高点。已知  $B$  的质量  $m=2\text{kg}$ , 弹簧的劲度系数  $k=100\text{N/m}$ , 斜面长为  $L=5\text{m}$ , 且始终保持静止状态, 重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 试证明烧断细线后小物块  $A$  做简谐运动;
- (2) 求小物块  $A$  振动的振幅  $Z$ ;
- (3) 求小物块  $A$  振动的周期  $T$ 。



22. (8分) 自然界中的物体由于具有一定的温度, 会不断的向外辐射电磁波 (电磁能量), 这种辐射, 因与温度相关, 称为热辐射。处于一定温度的物体在向外辐射电磁能量的同时, 也要吸收由其他物体辐射的电磁能量, 如果它处在平衡状态, 则能量保持不变。若不考虑物体表面性质对辐射与吸收的影响, 我们定义一种理想的物体, 它能 100% 地吸收入射到其表面的电磁辐射, 这样的物体称为黑体。单位时间内从黑体表面单位面积辐射的电磁波的总能量与黑体绝对温度的四次方成正比, 即  $P_0 = \sigma T^4$ , 其中  $\sigma$  为已知常量。在下面的问题中, 把研究对象 (太阳、火星) 都近似看作黑体。已知太阳半径为  $R_s$ , 太阳表面温度为  $T_s$ , 火星半径为  $r$ 。

- (1) 每秒从太阳表面辐射的总能量为多少?
- (2) 已知太阳到火星的距离约为太阳半径的 400 倍, 忽略其它天体及宇宙空间的辐射, 试估算火星的平均温度。