

## 2021年深圳市高三年级第二次调研考试

# 物 理

2021. 4

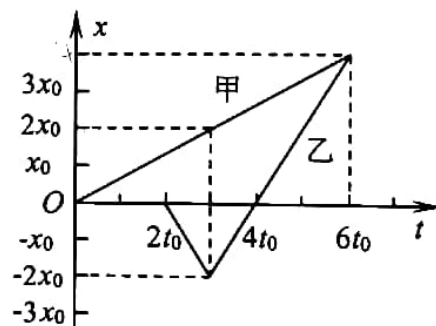
### 注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。用2B铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔在答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按上述要求作答无效。
4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共7小题，每小题4分，共28分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的。

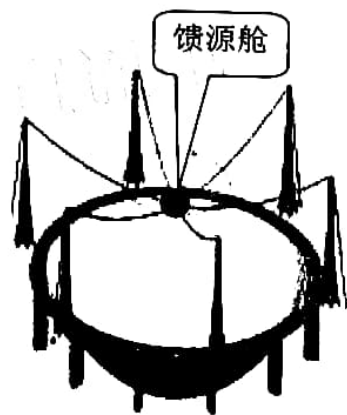
1. 甲、乙两个台球从同一位置沿同一直线被先后击出，运动位移-时间图像如图所示，则

- A.  $2.5t_0$ 时甲的速度大于乙的速度
- B.  $5t_0$ 时甲的加速度大于乙的加速度
- C.  $6t_0$ 时乙恰好与甲相碰
- D.  $3t_0-6t_0$ 内两球的平均速度相等

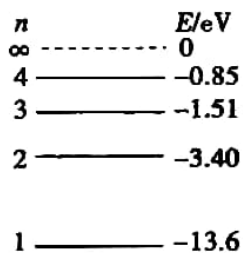


2. 被誉为“中国天眼”的射电天文望远镜（FAST）如图所示，质量为 $3 \times 10^4 \text{ kg}$ 的馈源舱用对称的六索六塔装置悬吊在球面镜正上方，相邻塔顶的水平距离300m，每根连接塔顶和馈源舱的绳索长600m，不计绳索重力，则每根绳索承受的拉力大约为

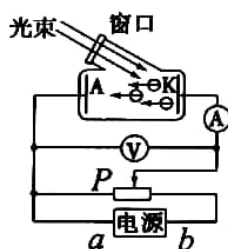
- A.  $4 \times 10^5 \text{ N}$
- B.  $6 \times 10^4 \text{ N}$
- C.  $1 \times 10^5 \text{ N}$
- D.  $3 \times 10^4 \text{ N}$



3. 氢原子能级如图甲所示，一群处于  $n=3$  能级的氢原子向低能级跃迁，产生的光照射到图乙所示的真空管。阴极 K 材料为钠，其逸出功为  $2.29\text{eV}$ ，发射出的光电子被阳极 A 吸收，在电路中形成光电流，则
- A. 跃迁产生的光中，由  $n=3$  能级跃迁到  $n=2$  能级产生的光子频率最大
  - B. 跃迁产生的光中，只有一种频率的光可以使阴极 K 发生光电效应
  - C. 当滑片 P 调至最左端时，电流表的示数不为 0
  - D. 当电源 a 端为负极，无论滑片 P 调至何位置，电流表的示数均为 0

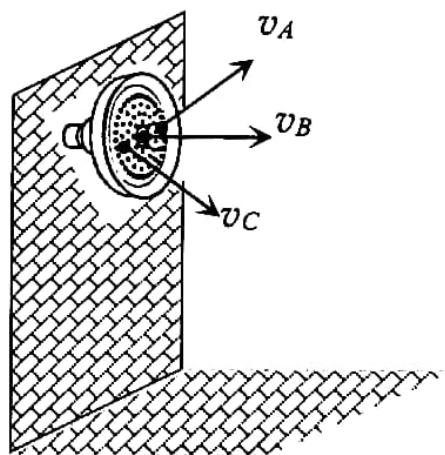


图甲



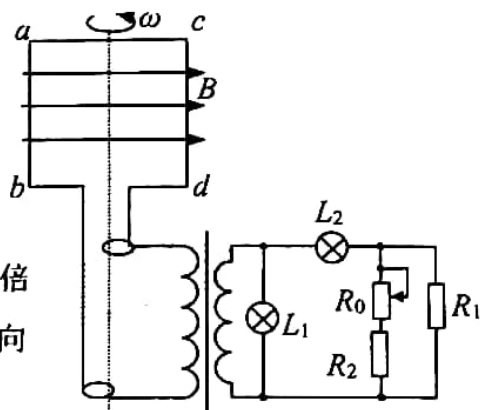
图乙

4. 如图，从离地面一定高度的喷水口同时喷出完全相同的三个水滴 A、B、C，已知三个水滴的初速度大小相等，水滴 B 初速度方向水平，A、C 初速度方向与水平面夹角均为  $\theta$ ，三个水滴落于同一水平地面，忽略空气阻力，则
- A. 水滴 A、C 同时落地
  - B. 水滴 C 落地时速度最大
  - C. 水滴 B 落地时重力的瞬时功率最大
  - D. 运动过程中，重力对水滴 A 的冲量最大



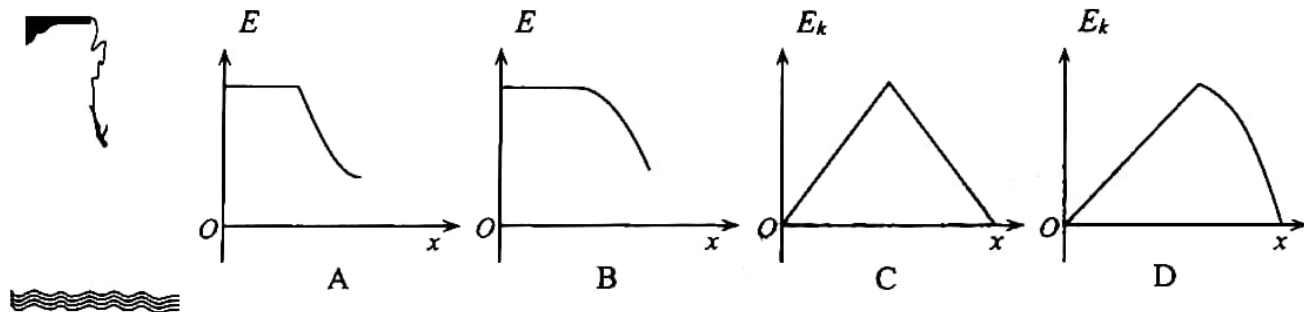
5. 科学研究显示，从 2020 年 6 月以来，地球自转速率呈加快趋势。假想地球自转的速率持续不断地增大，则
- A. 深圳市的物体所受重力与地心引力的夹角会发生改变
  - B. 赤道表面重力加速度大小不变
  - C. 第一宇宙速度减小
  - D. 同步卫星的高度变大

6. 如图，交流发电机的矩形线圈以角速度 $\omega$ 匀速转动，与理想变压器相连， $t=0$ 时刻，线圈平面与磁场平行，下列说法正确的是



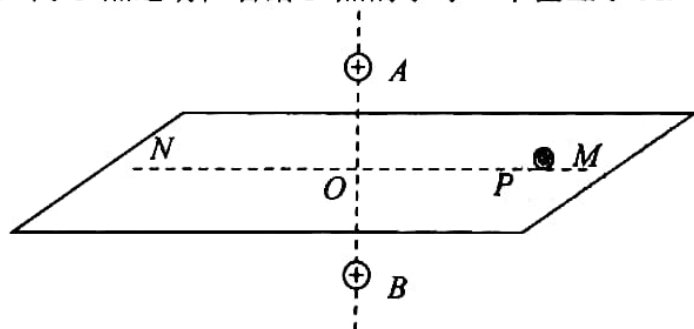
- A.  $t=0$ 时，矩形线圈的磁通量最大
- B. 若 $\omega$ 变为原来的0.9倍，则电路的总功率变为原来的0.9倍
- C. 若 $\omega$ 不变，要使 $L_1$ 变亮， $L_2$ 变暗，可将滑动变阻器滑片向下滑动
- D. 若 $\omega$ 不变， $L_2$ 突然变暗，可能因滑动变阻器的滑片接触不良所引起

7. “蹦极”运动时，运动员身上绑好弹性绳从高空平台静止跳下，如图所示（左图中水面重力势能为零）。向下运动的过程中，不计空气阻力，运动员的机械能 $E$ 、动能 $E_k$ 与下落位移 $x$ 之间关系的图像可能正确的是



二、多项选择题：本题共3小题，每小题6分，共18分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

8. 如图，将等量的正点电荷固定在 $A$ 、 $B$ 两点， $A$ 、 $B$ 关于光滑绝缘水平面对称， $AB$ 连线与水平面交于 $O$ 点，带电小球放置于水平面上的 $P$ 点。若小球从 $P$ 点由静止释放，小球将沿直线 $MN$ 向 $O$ 点运动；若给 $P$ 点的小球一个垂直于 $MN$ 的水平初速度，则小球



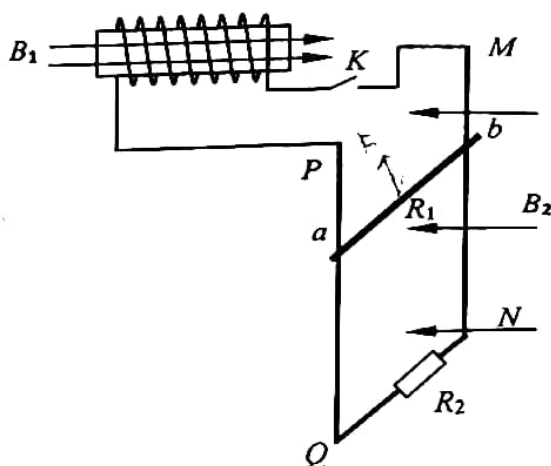
- A. 可能做匀速圆周运动
- B. 加速度可能一直保持不变
- C. 电势能一直减小，动能一直增加
- D. 可能靠近 $O$ 点，且靠近过程中电场力可能先增大后减小



] $R_1$

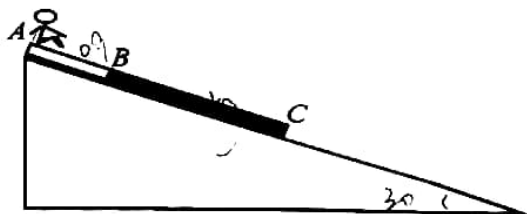
9. 如图，横截面积为  $0.005\text{m}^2$  的 10 匝线圈，其轴线与大小均匀变化的匀强磁场  $B_1$  平行。间距为  $0.8\text{m}$  的两平行光滑竖直轨道  $PQ$ 、 $MN$  足够长，底部连有一阻值为  $2\Omega$  的电阻，磁感应强度  $B_2=0.5\text{T}$  的匀强磁场与轨道平面垂直。 $K$  闭合后，质量为  $0.01\text{kg}$ 、电阻为  $2\Omega$  的金属棒  $ab$  恰能保持静止，金属棒始终与轨道接触良好，其余部分电阻不计， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。则

- A.  $B_1$  均匀减小
- B.  $B_1$  的变化率为  $10\text{T/s}$
- C. 断开  $K$  之后，金属棒  $ab$  下滑的最大速度为  $2.5\text{m/s}$
- D. 断开  $K$  之后，金属棒所受安培力的最大功率为  $0.25\text{W}$



10. 质量为  $20\text{kg}$  的木板静置于倾角为  $30^\circ$  的足够长斜坡上，木板与斜坡间的动摩擦因数为  $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ ，木板的  $AB$  段长  $0.9\text{m}$ ，上表面因结冰可视为光滑， $BC$  段长为  $1.6\text{m}$ ，上表面粗糙。质量为  $20\text{kg}$  可视为质点的小孩从  $A$  端由静止下滑，与  $BC$  段之间的动摩擦因数为  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，则

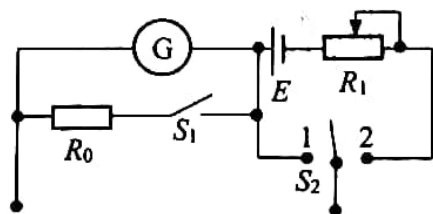
- A. 人在  $AB$  段滑动时，木板与斜面间摩擦力为  $240\text{N}$
- B. 下滑过程中，人的最大速度为  $3\text{m/s}$
- C. 人不会从  $C$  端滑出木板
- D. 整个过程中人与木板之间因摩擦产生热量  $240\text{J}$



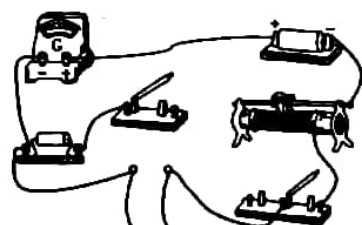
三、非选择题：共 54 分。第 11~14 题为必考题，考生都必须作答。第 15~16 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 42 分。

11. (7 分) 如图甲为某探究小组自制多用电表的电路图，图乙为相应的实物图。其中电流表  $G$  量程为  $1\text{mA}$ ，内阻为  $18\Omega$ ， $R_0=2\Omega$ 。滑动变阻器  $R_1$  的最大阻值为  $2000\Omega$ ，电源电动势  $E=1.5\text{V}$ ，内阻不计。



图甲



图乙

(1) 将图乙中未连接的实物图补充完整。

(2) 图甲中，当开关  $S_1$  闭合，单刀双掷开关  $S_2$  接“1”时，可作为量程为 \_\_\_\_\_ mA 的电流表；

(3) 图甲中，将开关  $S_2$  接“2”端时，为欧姆表。若开关  $S_1$  断开，欧姆调零后  $R_1$  的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；若开关  $S_1$  断开时，倍率为“ $\times 10$ ”挡，则开关  $S_1$  闭合时，倍率为 \_\_\_\_\_ (填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)挡。

12. (9分) 利用“类牛顿摆”验证碰撞过程中的动量守恒定律。

实验器材：两个半径相同的球1和球2，细线若干，坐标纸，刻度尺。

实验步骤：(1) 测量小球1、2的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ，将小球各用两细线悬挂于水平支架上，各悬点位于同一水平面，如图甲；

(2) 将坐标纸竖直固定在一个水平支架上，使坐标纸与小球运动平面平行且尽量靠近。坐标纸每一小格是边长为  $d$  的正方形。将小球1拉至某一位置  $A$ ，由静止释放，垂直坐标纸方向用手机高速连拍；

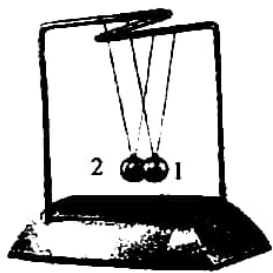
(3) 分析连拍照片得出，球1从  $A$  点由静止释放，在最低点与球2发生水平方向的正碰，球1反弹后到达最高位置为  $B$ ，球2向左摆动的最高位置为  $C$ ，如图乙。已知重力加速度为  $g$ ，碰前球1的动量大小为 \_\_\_\_\_。若满足关系式 \_\_\_\_\_，则验证碰撞中动量守恒；

(4) 与用一根细线悬挂小球相比，本实验采用双线摆的优点是： \_\_\_\_\_；

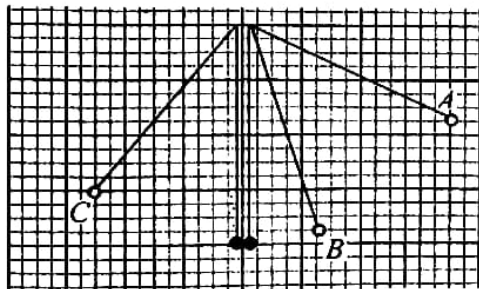
(5) 球1在最低点与静止的球2水平正碰后，球1向右反弹摆动，球2向左摆动。若为弹性碰撞，则可判断球1的质量 \_\_\_\_\_ 球2的质量 (填写“大于”、“等于”或“小于”)；

若为非弹性碰撞，则 \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)比较两球质量大小？理由是：

\_\_\_\_\_。



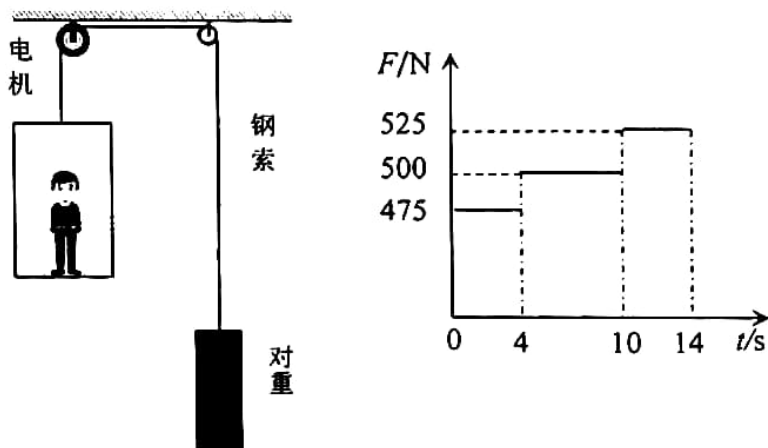
图甲



图乙

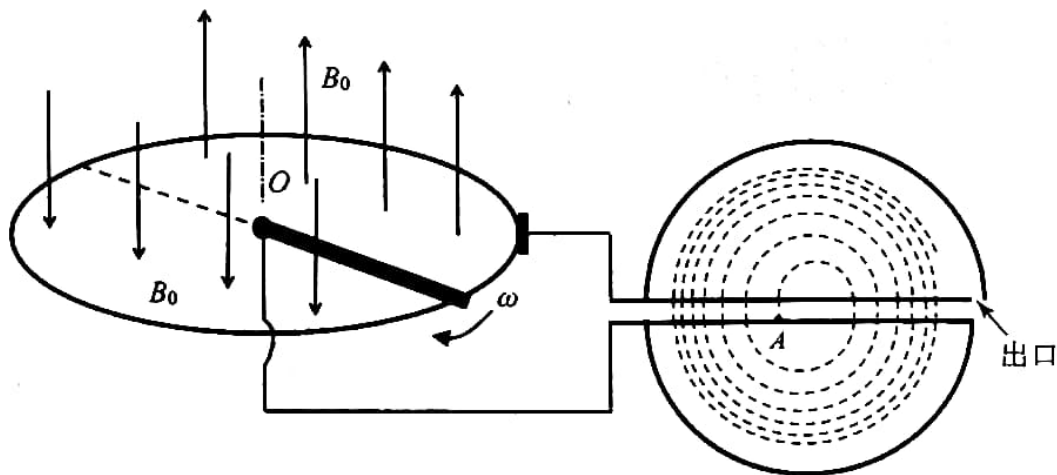
13. (10分) 一个体重为  $m=50\text{kg}$  的中学生，乘坐正常工作的电梯从七楼下降到一楼。用传感器记录下他受到的支持力随时间变化的关系如图。查阅资料得知电梯的空轿厢质量为  $M_1=1150\text{kg}$ ，“对重”的质量为  $M_2=1300\text{kg}$ ，不计滑轮摩擦，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 0~14s 内电梯下降的高度；
- (2) 0~4s 内钢索对“对重”的拉力大小以及 0~10s 内钢索对“对重”做的功。



14. (16分) 如图所示，半径为  $L$  的金属圆环内部等分为两部分，两部分各有垂直于圆环平面、方向相反的匀强磁场，磁感应强度大小均为  $B_0$ ，与圆环接触良好的导体棒绕圆环中心  $O$  匀速转动。圆环中心和圆周用导线分别与两个半径为  $R$  的 D 形金属盒相连，D 形盒处于真空环境且内部存在着磁感应强度为  $B$  的匀强磁场，其方向垂直于纸面向里。 $t=0$  时刻导体棒从如图所示位置开始运动，同时在 D 形盒内中心附近的  $A$  点，由静止释放一个质量为  $m$ ，电荷量为  $-q$  ( $q>0$ ) 的带电粒子，粒子每次通过狭缝都能得到加速，最后恰好从 D 形盒边缘出口射出。不计粒子重力及所有电阻，忽略粒子在狭缝中运动的时间，导体棒始终以最小角速度  $\omega$  (未知) 转动，求：

- (1)  $\omega$  的大小；
- (2) 粒子在狭缝中加速的次数；
- (3) 考虑实际情况，粒子在狭缝中运动的时间不能忽略，求狭缝宽度  $d$  的取值范围。

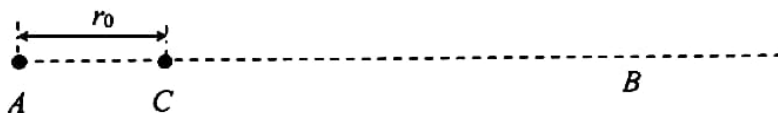




(二) 选考题：共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

15. [选修 3-3] (12 分)

(1) (4 分) 宇航员王亚萍太空授课呈现了标准水球，这是由于水的表面张力引起的。在水球表面层中，水分子之间的相互作用总体上表现为\_\_\_\_\_ (填“引力”或“斥力”)。如图所示， $A$  位置固定一个水分子甲，若水分子乙放在  $C$  位置，其所受分子力为零，则将水分子乙放在如图\_\_\_\_\_ (填“ $AC$  之间”或“ $BC$  之间”)，其分子力与水球表面层分子有相同的作用效果。若空间两个分子间距从无限远逐渐变小，直到小于  $r_0$ ，则分子势能变化的趋势是\_\_\_\_\_。



(2) (8 分) 如图所示，“手掌提杯”实验可反映大气压的存在。先将热水加入不计壁厚的玻璃杯中，杯子升温后将水倒掉，再迅速用手盖住杯口，待杯中密封气体缓慢冷却至室温，手掌竖直向上提起，杯子跟着手掌被提起而不脱落 (杯内气体各处温度相等)。

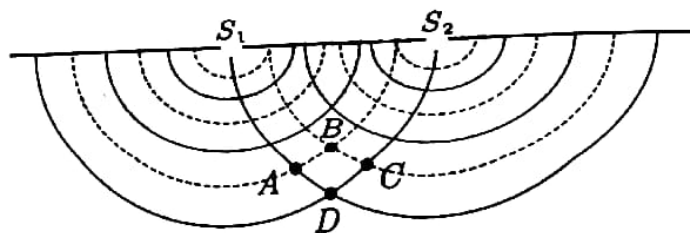
① 杯口横截面为  $S$ ，手掌刚盖上时，杯内气体温度为  $T_1$ ，冷却后温度为  $T_2$ ，大气压强为  $p_0$ ，忽略杯内气体体积变化，则能提起的杯子最大重力  $G$  为多少？

② 若杯口横截面  $S=40\text{cm}^2$ ， $p_0=1.00\times 10^5\text{Pa}$ ，冷却后杯内气体温度为  $17^\circ\text{C}$ ，杯内气体体积减为原来的  $\frac{29}{30}$ ，将杯子固定，需要用  $F=25\text{N}$  竖直向上的力才能将手掌和杯子分开 (不计拉开过程中杯内气体体积变化的影响)，求刚密闭时杯内气体温度约为多少摄氏度？



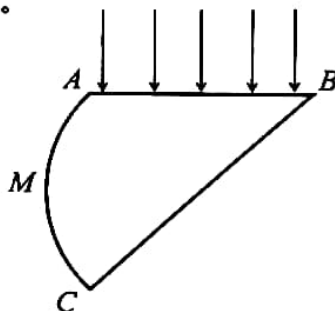
16. [选修 3-4] (12 分)

(1)  $S_1$  和  $S_2$  是两个振动情况完全相同的波源，振幅均为  $A$ ，波长均为  $\lambda$ ，波速均为  $v$ ，实线和虚线分别表示波峰和波谷，那么在  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四点中，\_\_\_\_\_是振动加强点。加强点在任意时刻的位移\_\_\_\_\_ (填“一定”或者“不一定”) 等于  $2A$ 。从图示时刻开始， $D$  点第一次运动到波谷需要的时间为\_\_\_\_\_。



(2) 潜艇的潜望镜系统有一块平行玻璃砖，截面如图所示， $AC$  的连线与  $AB$  垂直， $AB$  长为  $d$ ， $\angle ABC=45^\circ$ ， $AMC$  为一圆弧，其圆心在  $BC$  边的中点，此玻璃的折射率  $n=2$ 。若一束宽度与  $AB$  边长度相等的平行光从  $AB$  边垂直射入玻璃砖。真空中光速为  $c$ 。求：

- ① 经过圆心的光线从射入玻璃到第一次射出玻璃的时间。
- ② 从  $AMC$  面直接射出的光束在射入  $AB$  前的宽度  $y$ 。



*Handwritten signature or initials.*



2021 年深圳市高三年级第二次调研考试

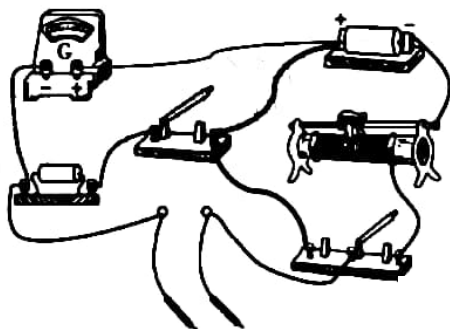
物理学科 参考答案

选择题：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	C	D	A	D	B	AD	BCD	BC

非选择题

11 题



- (1)
- (2) 10mA
- (3) 1482,  $\times 1$

12 题

$$3m\sqrt{2gd}, \quad 2m_1 = m_2$$

双摆线能保证小球运动更稳定，使得小球运动轨迹在同一竖直平面内小于，能，

小球甲碰后速度反弹，根据动量守恒  $m_1v_0 = -m_1v_1 + m_2v_2$ ，可知  $m_2v_2 > m_1v_0$ ，同时需要满

足碰后机械能不增，由  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ，综合可知  $m_1$  必然小于  $m_2$

13 题

- (1) 在 0~4s 内，

对人由牛顿第二定律分析可知：  $mg - F_1 = ma_1$ ，

代入数据可知：  $a_1 = 0.5m/s^2$

此段时间内电梯下降的位移为  $h_1 = \frac{1}{2}a_1t_1^2$ ，此时电梯的速度为  $v_1 = a_1t_1$

在 4~10s 内，

由于  $F_2 = mg$ ，可知电梯匀速下降，下降的位移为  $h_2 = v_1t_2$

在 10~14s 内

对人由牛顿第二定律分析可知：  $mg - F_3 = ma_3$

代入数据可知： $a_3 = -0.5m/s$

即电梯将减速下降，位移为  $h_3 = v_1 t_3 + \frac{1}{2} a_3 t_3^2$

电梯下降的总高度： $H = h_1 + h_2 + h_3$

代入数据得： $H = 20m$

(2) 0~4s 内

对“对重”由牛顿第二定律分析可列  $T - M_2 g = M_2 a_1$ ,

代入数据解出： $T = 13650 N$

0~10s 内

对“对重”由动能定理可知： $W - M_2 g h = \frac{1}{2} M_2 v_1^2$

代入数据算得： $W = 210600 J$

14. (1) 根据洛伦兹力充当向心力

$$Bvq = \frac{mv^2}{r}$$

$$\text{得： } r = \frac{mv}{qB}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$$

$$\text{棒的角速度最小值为 } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{qB}{m}$$

(2) 根据洛伦兹力充当向心力

$$Bv_1 q = \frac{mv_1^2}{R}$$

可得粒子离开加速器的速度为：

$$v_1 = \frac{BqR}{m}$$

由法拉第电磁感应定律，导体棒切割磁感线的电动势为：

$$E_{\text{感}} = \frac{1}{2} B_0 \omega L^2 = \frac{qBB_0 L^2}{2m}$$

根据动能定理：

$$NE_{感}q = \frac{1}{2}mv_1^2$$

得加速的次数为：

$$N = \frac{BL^2}{B_0R^2}$$

(3) 带电粒子在电场中的加速度为  $a = \frac{E_{感}q}{dm} = \frac{q^2BB_0L^2}{2dm^2}$

粒子在电场中做匀加速直线运动，满足  $Nd = \frac{1}{2}at^2$

为保证粒子一直加速，应满足  $t \leq \frac{T}{2}$

解得：  $d \leq \frac{\pi B_0 L^2}{2BR}$

15. (1) 引力 “BC之间” 先减小再增大  
 (2) ①气体的体积不变，根据查理定律

$$\frac{p_0}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

得：降温后杯内气压为：  $p_2 = \frac{T_2}{T_1} p_1$

杯子受力平衡可知杯子重力最大值为：

$$G = (p_0 - p_2)S = \frac{T_1 - T_2}{T_1} p_0 S$$

②根据手受力平衡可知降温后杯内气压为：  $p_3 = p_0 - \frac{F}{S} = 9.375 \times 10^4 \text{ Pa}$

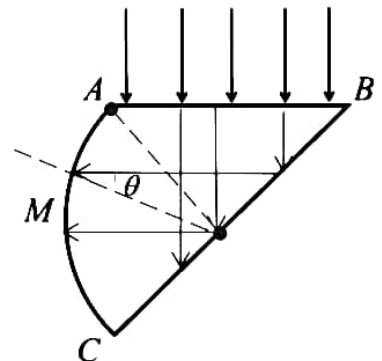
根据理想气体状态方程：

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_3 V_3}{T_3} ; \text{ 其中 } T_0 = 273 + 17 \text{ K} = 290 \text{ K} ; V_3 = \frac{29}{30} V_0$$

解得：  $T_3 = 320 \text{ K} ; t_3 = 47^\circ \text{C}$

16. (1) BD 不一定  $\frac{\lambda}{2v}$

(2) ①玻璃的全反射临界角为：





$$\sin \theta = \frac{1}{n} = \frac{1}{2}$$

可得： $\theta = 30^\circ$

判断光照射在 BC 上会发生全反射，平行于 BA 射向 AMC.

由几何关系得在玻璃中的光程为： $s = \frac{1+\sqrt{2}}{2}d$

玻璃中光速为  $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{2}$

可知在玻璃中传播的时间为： $t = \frac{s}{v} = (1+\sqrt{2})\frac{d}{c}$

②由①中得全反射临界角为  $\theta = 30^\circ$

由几何关系得： $y = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}d \sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}d$