

部分学校高三阶段性诊断考试试题

物理

1. 答题前, 考生先将自己的姓名、考生号、座号等填写在相应位置, 认真核对条形码上的姓名、考生号和座号等, 并将条形码粘贴在指定位置上。

2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔 (按填涂样例) 正确填涂; 非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔书写, 字体工整、笔迹清楚。

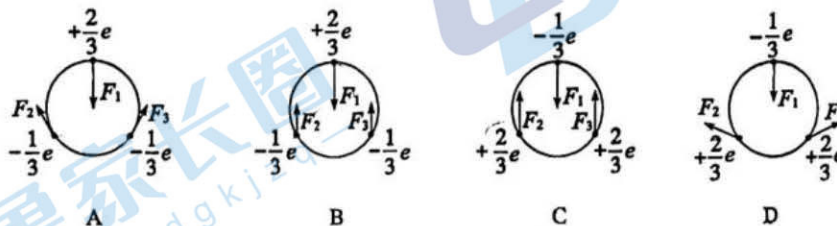
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁, 不折叠、不破损。

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。在每个题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

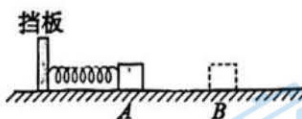
1. 我国科研人员利用超高空间分辨率铀-铅定年技术, 对“嫦娥五号”月球样品富铀矿物进行分析, 确定月球直到 20 亿年前仍存在岩浆活动。已知铀-铅定年技术依赖的其中一种衰变链为 $^{235}_{92}\text{U}$ 经 m 次 α 衰变、 n 次 β 衰变后形成稳定的 $^{207}_{82}\text{Pb}$, 则在该衰变过程中

- A. $m=8, n=3$ B. $m=7, n=2$ C. $m=7, n=4$ D. $m=8, n=1$

2. 已经证实, 质子是由上夸克和下夸克两种夸克组成的, 上夸克带电为 $+\frac{2}{3}e$, 下夸克带电为 $-\frac{1}{3}e$, e 为电子所带电荷量的大小。如果质子是由三个夸克组成的, 各个夸克之间的距离都相等且在同一圆周上。如图所示, 下列四幅图中能正确表示出各夸克静电力的是



3. 如图所示, 某同学将一轻质弹簧一端固定在竖直挡板上, 另一端与物块连接, 物块置于水平面上, 物块与水平面间的动摩擦因数为 μ , 弹簧与地面平行。改变物块在水平面上的位置, 发现物块只能在 A、B 两点间保持静止, 测得 A、B 两点到竖直挡板的距离分别为 d_1 、 d_2 , 物块的质量为 m , 当地重力加速度为 g , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则该弹簧的劲度系数为

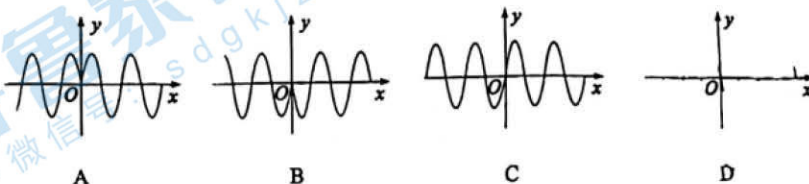


- A. $\frac{2\mu mg}{d_2 - d_1}$ B. $\frac{\mu mg}{d_2 + d_1}$ C. $\frac{\mu mg}{2(d_2 - d_1)}$ D. $\frac{2\mu mg}{d_2 + d_1}$

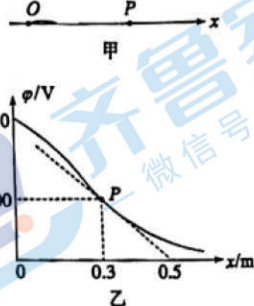
4. 电子显微镜的工作原理是用高压对电子束加速,最后打在感光胶片上,观察显微图像。现用电子显微镜观测某生物大分子的结构,为满足测量要求,将显微镜工作时观测线度设定为电子的德布罗意波长的 n 倍,其中 $n > 1$ 。已知普朗克常量 h 、电子质量 m 和电子电荷量 e , 电子的初速度不计,显微镜工作时的加速电压为 U , 则该显微镜的观测线度为

- A. $\frac{nh}{U\sqrt{me}}$ B. $\left(\frac{mU^2h^2}{n^2e^3}\right)^{\frac{1}{3}}$ C. $\frac{nh}{\sqrt{2meU}}$ D. $\frac{Uh}{n\sqrt{2me}}$

5. 如图所示, $t=0$ 时刻,波源在坐标原点从平衡位置沿 y 轴正向开始振动,振动周期为 0.4s , 在同一均匀介质中形成沿 x 轴正、负两方向传播的简谐波。下图中能够正确表示 $t=0.8\text{s}$ 时波形图的是

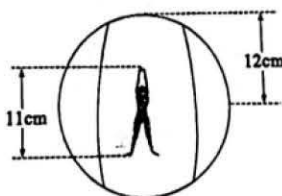


6. 如图甲, O、P 为光滑绝缘水平面上一条电场线上两点, 两点相距 0.3m , 电场线上各点的电势 φ 随距 O 点的距离 x 变化的关系如图乙所示。图中斜虚线为图线在点 P (0.3m , 200V) 的切线, 切线与 x 轴交于 0.5m 处。现将一质量 $1 \times 10^{-3}\text{kg}$ 、电荷量大小 $2 \times 10^{-6}\text{C}$ 的小物块从 O 点静止释放, 向 P 点运动, 下列说法正确的是



- A. 该物块带负电
B. 该物块在 P 点的电势能比在 O 点的电势能大
C. 该物块运动到 P 点时, 加速度大小为 20m/s^2
D. 该物块运动到 P 点时, 速度大小为 1m/s

7. 如图所示是安置在水立方运动馆游泳池底部的照相机拍摄的一张运动员正在游泳的照片, 照相机的镜头竖直向上。照片中, 水立方运动馆的景象呈现在半径 $r = 12\text{cm}$ 的圆形范围内, 水面上的运动员手到脚的长度 $l = 11\text{cm}$, 若已知水的折射率为 $n = \frac{4}{3}$, 运动员的实际手到脚的长度约为 $L = 2.2\text{m}$, $\sqrt{7} \approx 2.6$,



则该游泳池的水深 h 约为

- A. 2.1m B. 2.3m C. 2.5m D. 2.7m

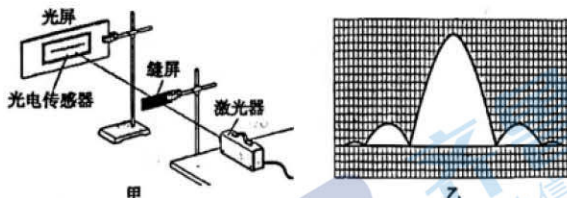
8. 2022 年 12 月 14 日, 神舟十四号顺利脱离天和核心舱空间站, 安全返回地球。规定无穷远处引力势能为 0, 空间站到地心距离为 r 时其引力势能可表示为 $E_p = -\frac{GMm}{r}$, 其中

G 为引力常量, M 为地球质量, m 为空间站质量。已知地球半径为 R , 空间站绕地球做匀速圆周运动时距地面的高度为 h , 若忽略地球的自转及空气阻力, 下列说法正确的是

- A. 空间站在地球表面的引力势能为 $\frac{GMm}{R}$
- B. 空间站在离地面高度为 h 轨道运行的动能为 $\frac{GMm}{R+h}$
- C. 空间站在离地面高度为 h 轨道运行的机械能为 $\frac{GMm}{R+h} \left(\frac{h}{R} - \frac{1}{2} \right)$
- D. 从地面发射到离地面高度为 h 轨道做圆周运动需要对空间站做的功为 $\frac{GMm}{R+h} \left(\frac{h}{R} + \frac{1}{2} \right)$

二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每个题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 某同学利用图甲所示的装置研究光的干涉和衍射, 光电传感器可用来测量光屏上光强的分布。某次实验时, 在电脑屏幕上得到图乙所示的光强分布。下列说法正确的是



- A. 这位同学在缝屏上安装的是双缝
- B. 这位同学在缝屏上安装的是单缝
- C. 当做干涉现象研究时, 若要使干涉条纹的间距变大, 应选用双缝间距较小的双缝
- D. 当做干涉现象研究时, 若要使干涉条纹的间距变小, 应增大缝屏与光屏间的距离

10. 如图所示, 足够长的水平传送带以速度 v 沿逆时针方向转动, 传送带的左端与光滑圆弧轨道底部平滑连接, 圆弧轨道上的 A 点与圆心 O 等高, 一小物块从 A 点静止滑下, 再滑上传送带, 经过一段时间又返回圆弧轨道,

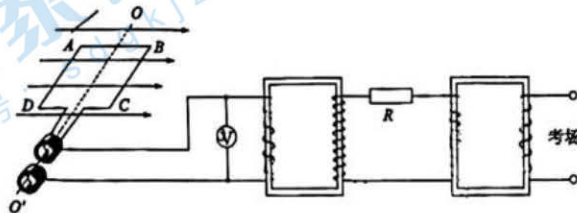
返回圆弧轨道时小物块恰好能到达 A 点, 重力加速度为 g , 则下列说法正确的是



- A. 圆弧轨道的半径一定不大于 $\frac{v^2}{2g}$
- B. 若减小传送带速度, 则小物块一定无法到达 A 点
- C. 若增加传送带速度, 则小物块有可能经过圆弧轨道的最高点
- D. 不论传送带速度增加到多大, 小物块都不可能到达高于 A 点的位置

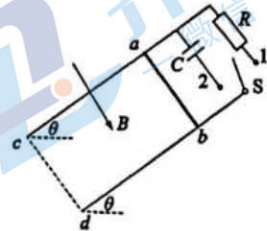
11. 高考期间,为保障考场用电,供电部门为学校配备应急供电系统,输电电路如图所示,

发电机的矩形线框 ABCD 处于磁感应强度大小为 $B = \frac{\sqrt{2}}{10\pi}$ T 的水平匀强磁场中,线框面积 $S = 0.25\text{m}^2$,匝数 $n = 100$ 匝,电阻不计。线框绕垂直于磁场的轴 OO' 匀速转动,其输出端通过电刷与升压变压器的原线圈相连,图中电压表示数为 250V,降压变压器原、副线圈的匝数之比为 5:1,降压变压器的副线圈接入到考场供电,两变压器间的输电线等效电阻 $R = 20\Omega$,变压器均为理想变压器。学校有 44 个考场用电,用电设备额定工作电压均为 $U = 220\text{V}$,每个考场的正常用电功率 $P = 500\text{W}$ 。当 44 个考场正常用电,下列说法正确的是



- A. 线框绕轴 OO' 的转速为 3000r/min B. 输电线上损失的电压为 400V
C. 升压变压器原、副线圈匝数之比为 1:8 D. 发电机的输出功率为 28KW

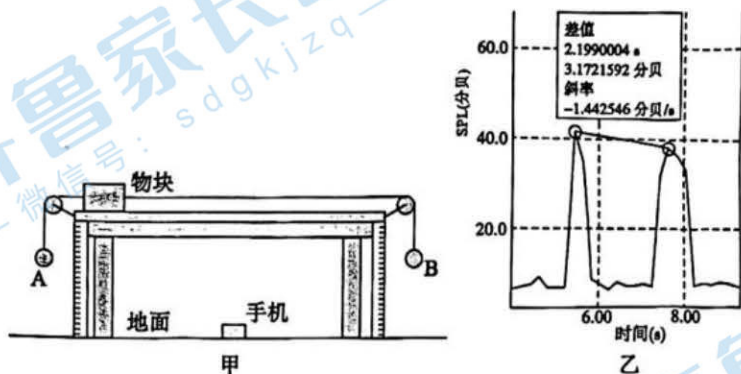
12. 如图所示,两根足够长且相互平行的光滑金属导轨固定在与水平面成 θ 角的绝缘斜面上,导轨间距为 L ,在导轨的右端分别用单刀双掷开关接入阻值为 R 的电阻和电容为 C 的电容器(电容器不会被击穿)。质量为 m 、长为 L 、阻值不计的金属杆 ab 锁定于导轨上,与导轨垂直且接触良好,解除锁定后, ab 由静止沿导轨下滑,并始终与底边 cd 平行,不计导轨的电阻和空气阻力,整个导轨处在垂直导轨平面向下的匀强磁场中,磁感应强度大小为 B ,重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 当开关打到 1 同时解除锁定,则金属杆最大速度为 $\frac{mgR}{B^2 L^2}$
B. 当开关打到 1 同时解除锁定,则金属杆所受安培力的功率最大值为 $\frac{m^2 g^2 R \sin^2 \theta}{B^2 L^2}$
C. 当开关打到 2 同时解除锁定,则金属杆做加速度为 $a = \frac{mg \sin \theta}{B^2 L^2 C + m}$ 的匀加速直线运动
D. 当开关打到 2 同时解除锁定,则在 t 时间内金属杆运动的位移为 $\frac{mgt^2 \sin \theta}{2(B^2 L^2 C + m)}$

三、非选择题：本题共 6 小题，共 60 分。

13. (6 分) 某同学利用手机物理 APP “声音振幅” 功能测定物块与长木板间的动摩擦因数。实验装置如图甲所示，长木板固定在水平桌面上，物块置于长木板上且两端分别用跨过定滑轮的细线与小球 A、B 相连，实验前分别测量出小球 A、B 底部到地面的高度 h_A 、 h_B ($h_B > h_A$)。实验时，打开手机软件，烧断一侧细线，记录下小球与地面两次碰撞声音振幅的时间图像 (两小球落地后均不反弹)，忽略空气阻力，重力加速度 g 取 10m/s^2 。

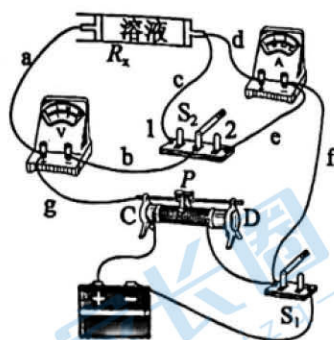


- (1) 由甲图可知，实验时应烧断物块____ (填“左侧”或“右侧”) 的细绳。
- (2) 烧断细线前，用刻度尺测量 $h_A = 45.0\text{cm}$ ，可计算出 A 下落时间为 $t_A = \underline{\hspace{2cm}}\text{s}$ 。
- (3) 烧断细线后，手机传感器记录下声音振幅随时间变化曲线如图乙所示，第一、第二个尖峰的横坐标分别对应 A、B 两球的落地时刻，其差值为两球落地的时间差。则小球 B 下落的时间 $t_B = \underline{\hspace{2cm}}\text{s}$ 。(结果保留两位有效数字)

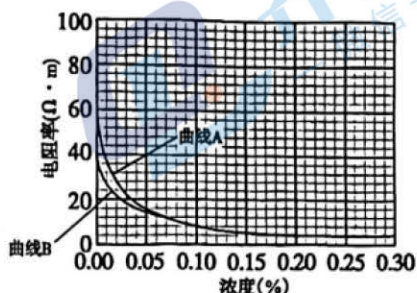
(4) 烧断细线前，用刻度尺测量 $h_B = 62.5\text{cm}$ ，计算得出小球 B 下落的加速度 $a_B = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}^2$ ，已知小球 B 的质量为 m ，物块质量为 $2m$ ，则物块与木板间的动摩擦因数 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

14. (8 分) 某小组设计了图甲所示的实验电路，用来研究稀盐水电阻率与浓度的关系。图中 S_1 为开关， S_2 为单刀双掷开关， R_x 为待测稀盐水电液柱。

- (1) 实验时，闭合 S_1 之前应将 R 的滑片 P 置于____ (填“C”或“D”) 端。
- (2) 实验时，闭合 S_1 ， S_2 置于位置 1，改变滑动变阻器滑动触头 P 的位置，电流表示数有明显变化，电压表没有示数；再将 S_2 置于位置 2，情况相同。经检查，电路中所有元件完好，则导线 a、b、c、d、e、f、g 中出现断路故障的是____ 导线。



甲



乙

(3) 修复故障后,用电流表内接法测量 R_x 的阻值时应该将 S_2 置于位置_____ (填“1”或“2”)。

(4) 用电流表内、外接法得到 R_x 的电阻率随浓度变化的两条曲线如图乙所示 (不计由于通电导致的化学变化)。某次用电流表内接法测得 R_x 的阻值为 $2800\ \Omega$, R_x 的横截面积为 20cm^2 , 长度为 20cm , 则其电阻率为_____ $\Omega\cdot\text{m}$, 由图乙中对应曲线_____ (填“A”或“B”) 可得此时溶液浓度约为_____ %

15. (8分) 啤酒加工过程中,将标准状况下 $V = 0.56\text{L}$ 的 CO_2 气体通过密闭装置压入啤酒中,并将啤酒瓶严密封装,封装过程无气体泄漏。在该啤酒瓶中,下方为溶有 CO_2 的啤酒,上方为纯 CO_2 气体。在 4°C 时,溶于啤酒中的 CO_2 的质量为 $m_A = 1.0 \times 10^{-3}\text{kg}$, 上方气体状态 CO_2 的质量为 m_B , 压强为 $p_0 = 1\text{atm}$ 。当温度升高到某温度时,啤酒中溶解的 CO_2 的质量有所减少,变为 $m'_A = m_A - \Delta m$, 瓶中气体 CO_2 的压强上升到 $p_1 = 1.6p_0$ 。已知:

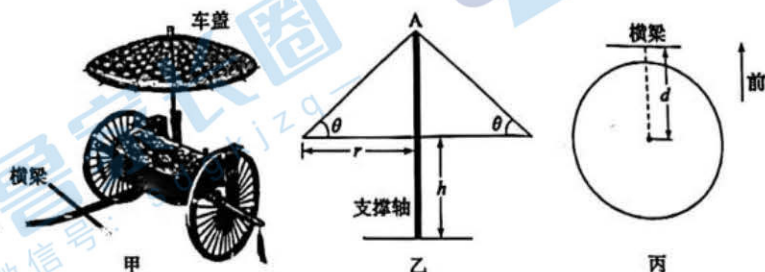
$\frac{m'_A}{m_A} = 0.60 \times \frac{p_1}{p_0}$, 啤酒的体积不因溶入 CO_2 而变化,且不考虑容器体积和啤酒体积

随温度的变化。又知对同种气体,在体积不变的情况下 $\frac{p}{T}$ 与 m 成正比, CO_2 的摩尔质量 $M = 44\text{g/mol}$, 标准状态下气体的摩尔体积 $V_{\text{mol}} = 22.4\text{L/mol}$, 绝对零度为 -273°C 。求:

(1) 在 4°C 时,酒瓶内上方气体状态 CO_2 的质量 m_B ;

(2) 升温后啤酒上方气体的摄氏温度 t (结果保留三位有效数字)。

16. (8分) 春秋末年，齐国著作《考工记·轮人》篇中记载：“轮人为盖”，“上欲尊而宇欲卑，上尊而宇卑，则吐水，疾而霑远。”意思是车盖中央高而四周低，形成一个斜面，泄水很快，而且水流的更远。如图甲所示是古代马车示意图，车盖呈伞状，支撑轴竖直向上，伞底圆面水平。过支撑轴的截面图简化为如图乙所示的等腰三角形，底面半径恒定为 r ，底角为 θ 。 θ 取不同的值时，自车盖顶端A由静止下滑的水滴（可视为质点）沿斜面运动的时间不同。已知重力加速度为 g ，不计水滴与伞面间的摩擦力和空气阻力。



(1) 倾角 θ 为多大时，水滴下滑时间最短，并求出最短时间 $t_{\min}$ ；

(2) 满足(1)问条件，在车盖底面下方 $h = \frac{3r}{2}$ 的水平面内有一长为 $L = r$ 的水平横梁（可看成细杆），横梁位于支撑轴正前方，其俯视图如图丙所示，横梁的垂直平分线过支撑轴。现保持车辆静止，大量水滴沿车盖顶端由静止向各方向滑下，整个横梁恰好“被保护”不被淋湿。求水平面内横梁中点到支撑轴的距离 d 。

17. (14分) 如图所示，倾角 $\theta = 30^\circ$ 的直轨道AC与足够长的光滑圆弧轨道CD在C处相切且平滑连接，整个装置固定在同一竖直平面内。两个小滑块P、Q（都可视为质点）的

质量分别为 m 和 $2m$ 。滑块Q与轨道AC间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，滑块P与轨道AC间

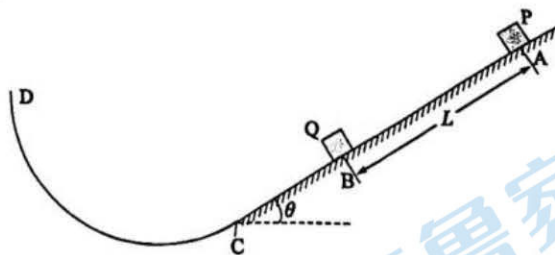
摩擦力忽略不计。滑块Q静止于B点，滑块P自A点由静止释放，P向下滑动，在B点与Q相碰，AB的长度为 L 。碰后P、Q一起沿轨道向下运动，冲上圆弧轨道后返回，第一次回到轨道AC时，Q恰好能到达B点。已知P、Q每次相碰都会合在一起运动但两者并不粘连，取重力加速度为 g ，求：

(1) P、Q第一次碰撞后向下运动到C点的速度大小；

(2) BC的长度；

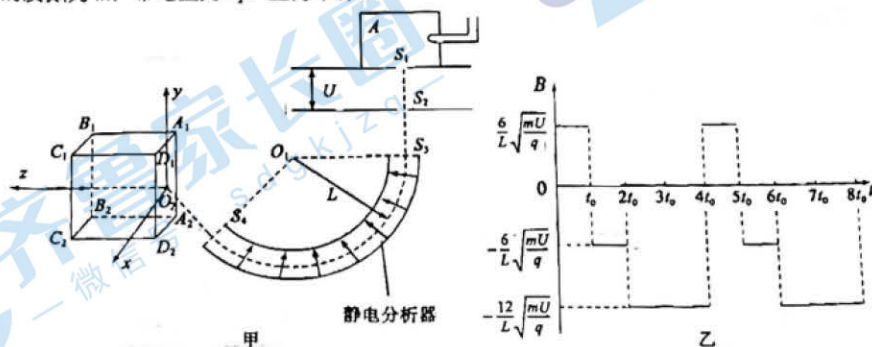
(3) 滑块P在轨道AC上往复运动经过的总路程；

(4) 滑块P与滑块Q在轨道AC上往复运动经过的总路程之差。



18. (16分) 如图甲所示, 某粒子从容器A正下方的小孔 S_1 飘入 S_1 与 S_2 之间的加速电场中, 其初速度可视为零, 电场两极板之间的电压为 U , 经电场加速后通过小孔 S_3 恰好沿圆弧 $\widehat{S_3S_4}$ 通过静电分析器, O_1 为圆弧 $\widehat{S_3S_4}$ 的圆心, S_3 、 O_1 在同一水平线上, $\angle S_3O_1S_4 = 135^\circ$.

从小孔 S_4 离开后, 由正方体右侧面中心位置处小孔 O_2 (即图中坐标系原点) 向左上方沿 yO_2z 平面进入 z 轴水平的正方体空腔 $A_1B_1C_1D_1-A_2B_2C_2D_2$ 内. 已知静电分析器内有均匀辐向分布的电场, 粒子运动轨迹处电场强度大小恒定, 圆弧半径和正方体边长均为 L , 粒子的质量为 m , 带电量为 $+q$, 重力不计.



(1) 求粒子在圆弧 $\widehat{S_3S_4}$ 运动轨迹处电场强度大小 E ;

(2) 若在空腔内加平行于 y 轴且沿 $-y$ 轴方向、电场强度大小为 $E' = \frac{U}{L}$ 的匀强电场, 求粒子从 O_2 点进入空腔到打在空腔壁上的时间及打在空腔壁上的位置坐标;

(3) 若空腔平行于 y 轴的边长变为足够大, 其他方向边长不变, 在空腔内加与 y 轴平行、磁感应强度随时间的周期性变化规律如图乙所示的磁场, 其中 $t_0 = \frac{\pi L}{12} \sqrt{\frac{m}{qU}}$, 规定当磁

场方向沿 y 轴正方向时磁感应强度为正, 求粒子打在空腔壁上的位置坐标;

(4) 若保持(3)问条件不变, 平行于 x 轴的边长也变为足够大, 平行于 z 轴的边长不变, 在空腔内再加平行于 y 轴且沿 $-y$ 轴方向、电场强度大小为 $E' = \frac{U}{L}$ 的匀强电场, 求粒子打在空腔壁上的速度大小.