

## 2021 年浙江省物理高考真题

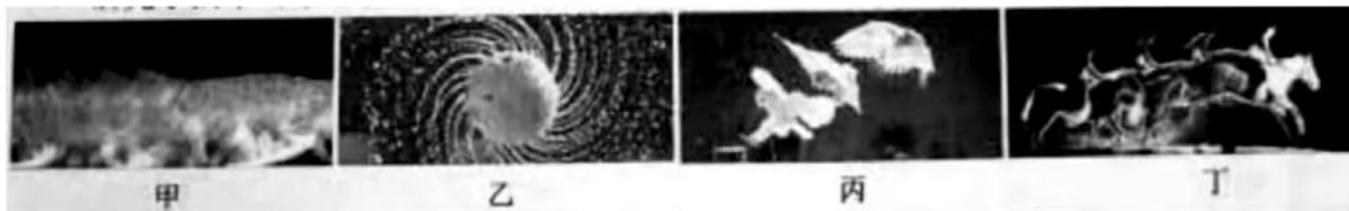
一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 据《自然》杂志 2021 年 5 月 17 日报道，中国科学家在稻城“拉索”基地（如图）探测到迄今为止最高能量的 $\gamma$ 射线，能量值为 $1.40 \times 10^{15} \text{eV}$ ，即（ ）



- A.  $1.40 \times 10^{15} \text{V}$       B.  $2.24 \times 10^{-4} \text{C}$       C.  $2.24 \times 10^{-4} \text{W}$       D.  $2.24 \times 10^{-4} \text{J}$

2. 用高速摄影机拍摄的四张照片如图所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 研究甲图中猫在地板上行走的速度时，猫可视为质点  
B. 研究乙图中水珠形状形成的原因时，旋转球可视为质点  
C. 研究丙图中飞翔鸟儿能否停在树桩上时，鸟儿可视为质点  
D. 研究丁图中马术运动员和马能否跨越障碍物时，马可视为质点
3. 如图所示，在火箭发射塔周围有钢铁制成的四座高塔，高塔的功能最有可能的是（ ）



- A. 探测发射台周围风力的大小      B. 发射与航天器联系的电磁波  
C. 预防雷电击中待发射的火箭      D. 测量火箭发射过程的速度和加速度

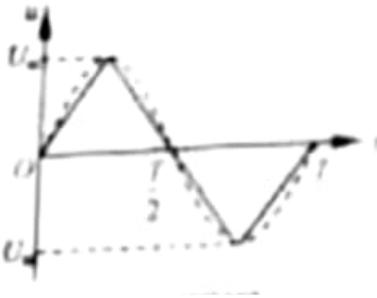
4. 2021 年 5 月 15 日，天问一号着陆器在成功着陆火星表面的过程中，经大气层  $290\text{s}$  的减速，速度从  $4.9 \times 10^3 \text{m/s}$  减为  $4.6 \times 10^2 \text{m/s}$ ；打开降落伞后，经过  $90\text{s}$  速度进一步减为  $1.0 \times 10^2 \text{m/s}$ ；与降落伞分离，

打开发动机减速后处于悬停状态；经过对着陆点的探测后平稳着陆。若打开降落伞至分离前的运动可视为竖直向下运动，则着陆器（ ）



- A. 打开降落伞前，只受到气体阻力的作用
- B. 打开降落伞至分离前，受到的合力方向竖直向上
- C. 打开降落伞至分离前，只受到浮力和气体阻力的作用
- D. 悬停状态中，发动机喷火的反作用力与气体阻力是平衡力

5. 如图所示，虚线是正弦交流电的图像，实线是另一交流电的图像，它们的周期  $T$  和最大值  $U_m$  相同，则实线所对应的交流电的有效值  $U$  满足（ ）



- A.  $U = U_m / 2$
- B.  $U = \frac{\sqrt{2}U_m}{2}$
- C.  $U > \frac{\sqrt{2}U_m}{2}$
- D.  $U < \frac{\sqrt{2}U_m}{2}$

6. 某书中有如图所示的图，用来表示横截面是“<”形导体右侧的电场线和等势面，其中 a、b 是同一条实线上的两点，c 是另一条实线上的一点，d 是导体尖角右侧表面附近的一点。下列说法正确的是（ ）



- A. 实线表示电场线
- B. 离 d 点最近的导体表面电荷密度最大
- C. “<”形导体右侧表面附近电场强度方向均相同
- D. 电荷从 a 点到 c 点再到 b 点电场力做功一定为零

7. 质量为  $m$  的小明坐在秋千上摆动到最高点时的照片如图所示，对该时刻，下列说法正确的是（ ）

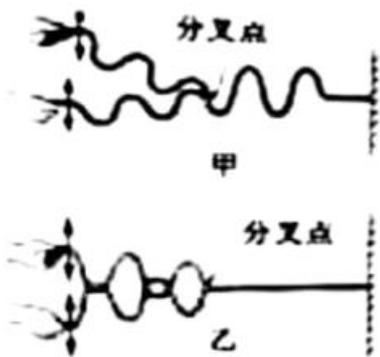


- A. 秋千对小明的作用力小于  $mg$       B. 秋千对小明的作用力大于  $mg$   
 C. 小明的速度为零，所受合力为零      D. 小明的加速度为零，所受合力为零

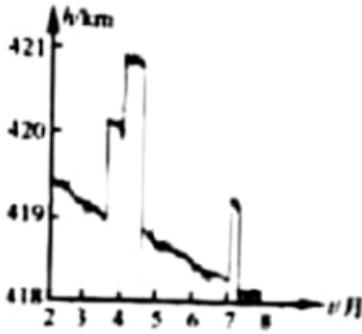
8. 大功率微波对人和其他生物有一定的杀伤作用。实验表明，当人体单位面积接收的微波功率达到  $250\text{W/m}^2$  时会引起神经混乱，达到  $1000\text{W/m}^2$  时会引起心肺功能衰竭。现有一微波武器，其发射功率  $P = 3 \times 10^7 \text{W}$ 。若发射的微波可视为球面波，则引起神经混乱和心肺功能衰竭的有效攻击的最远距离约为 ( )

- A. 100m 25m      B. 100m 50m      C. 200m 100m      D. 200m 50m

9. 将一端固定在墙上的轻质绳在中点位置分叉成相同的两股细绳，它们处于同一水平面上。在离分叉点相同长度处用左、右手在身体两侧分别握住直细绳的一端，同时用相同频率和振幅上下持续振动，产生的横波以相同的速率沿细绳传播。因开始振动时的情况不同，分别得到了如图甲和乙所示的波形。下列说法正确的是 ( )



- A. 甲图中两手开始振动时的方向并不相回  
 B. 甲图中绳子的分叉点是振动减弱的位置  
 C. 乙图中绳子分叉点右侧始终见不到明显的波形  
 D. 乙图只表示细绳上两列波刚传到分叉点时的波形
10. 空间站在地球外层的稀薄大气中绕行，因气体阻力的影响，轨道高度会发生变化。空间站安装有发动机，可对轨道进行修正。图中给出了国际空间站在 2020.02-2020.08 期间离地高度随时间变化的曲线，则空间站 ( )



- A. 绕地运行速度约为  $2.0\text{km/s}$
- B. 绕地运行速度约为  $8.0\text{km/s}$
- C. 在 4 月份绕行的任意两小时内机械能可视为守恒
- D. 在 5 月份绕行的任意两小时内机械能可视为守恒

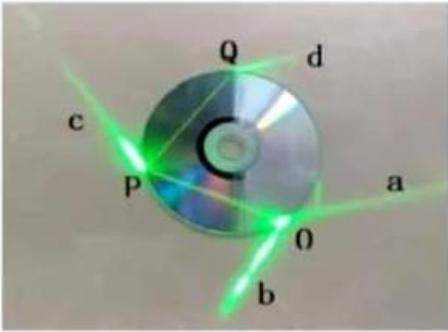
11. 中国制造的某一型号泵车如图所示，表中列出了其部分技术参数。已知混凝土密度为  $2.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，假设泵车的泵送系统以  $150 \text{m}^3/\text{h}$  的输送量给  $30\text{m}$  高处输送混凝土，则每小时泵送系统对混凝土做的功至少为（ ）



发动机最大输出功率 (kW)	332	最大输送高度 (m)	63
整车满载质量 (kg)	$5.4 \times 10^4$	最大输送量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	180

- A.  $1.08 \times 10^7 \text{J}$
- B.  $5.04 \times 10^7 \text{J}$
- C.  $1.08 \times 10^8 \text{J}$
- D.  $2.72 \times 10^8 \text{J}$

12. 用激光笔照射透明塑料制成的光盘边缘时观察到的现象如图所示。入射点 O 和两出射点 P、Q 恰好位于光盘边缘等间隔的三点处，空气中的四条细光束分别为入射光束 a、反射光束 b、出射光束 c 和 d。已知光束 a 和 b 间的夹角为  $90^\circ$ ，则（ ）



- A. 光盘材的折射率  $n = 2$   
 B. 光在光盘内的速度为真空中光速的三分之二  
 C. 光束 b、c 和 d 的强度之和等于光束 a 的强度  
 D. 光束 c 的强度小于 O 点处折射光束  $OP$  的强度

13. 已知普朗克常量  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ ，电子的质量为  $9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$ ，一个电子和一滴直径约为  $4 \mu\text{m}$  的油滴具有相同动能，则电子与油滴的德布罗意波长之比的数量级为 ( )

- A.  $10^{-8}$       B.  $10^6$       C.  $10^8$       D.  $10^{16}$

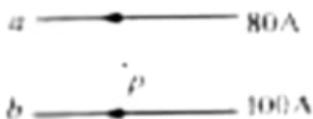
二、选择题 II (本题共 3 小题，每小题 2 分，共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 2 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分)

14. 对四个核反应方程 (1)  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ ；(2)  ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e}$ ；(3)  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$ ；  
 (4)  ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n} + 17.6\text{MeV}$

下列说法正确的是 ( )

- A. (1)(2) 式核反应没有释放能量  
 B. (1)(2)(3) 式均是原子核衰变方程  
 C. (3) 式是人类第一次实现原子核转变的方程  
 D. 利用激光引发可控的 (4) 式核聚变是正在尝试的技术之一

15. 如图所示，有两根用超导材料制成的长直平行细导线 a、b，分别通以  $80\text{A}$  和  $100\text{A}$  流向相同的电流，两导线构成的平面内有一点 p，到两导线的距离相等。下列说法正确的是 ( )



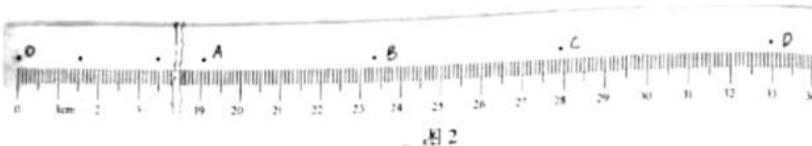
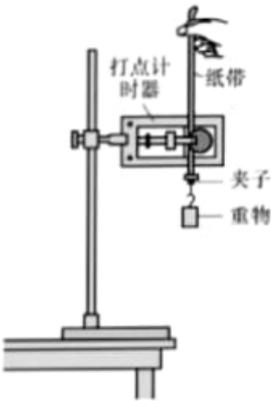
- A. 两导线受到的安培力  $F_b = 125F_a$   
 B. 导线所受的安培力可以用  $F = ILB$  计算  
 C. 移走导线 b 前后，p 点的磁感应强度方向改变  
 D. 在离两导线平面有一定距离的有限空间内，不存在磁感应强度为零的位置
16. 肥皂膜的干涉条纹如图所示，条纹间距上面宽、下面窄。下列说法正确的是 ( )



- A. 过肥皂膜最高和最低点的截面一定不是梯形
- B. 肥皂膜上的条纹是前后表面反射光形成的干涉条纹
- C. 肥皂膜从形成到破裂，条纹的宽度和间距不会发生变化
- D. 将肥皂膜外金属环左侧的把柄向上转动 $90^\circ$ ，条纹也会跟着转动 $90^\circ$

三、非选择题（本题共 6 小题，共 55 分）

17. (7 分) (1) 在“验证机械能守恒定律”实验中，小王用如图 1 所示的装置，让重物从静止开始下落，打出一条清晰的纸带，其中的一部分如图 2 所示。O 点是打下的第一个点，A、B、C 和 D 为另外 4 个连续打下的点，

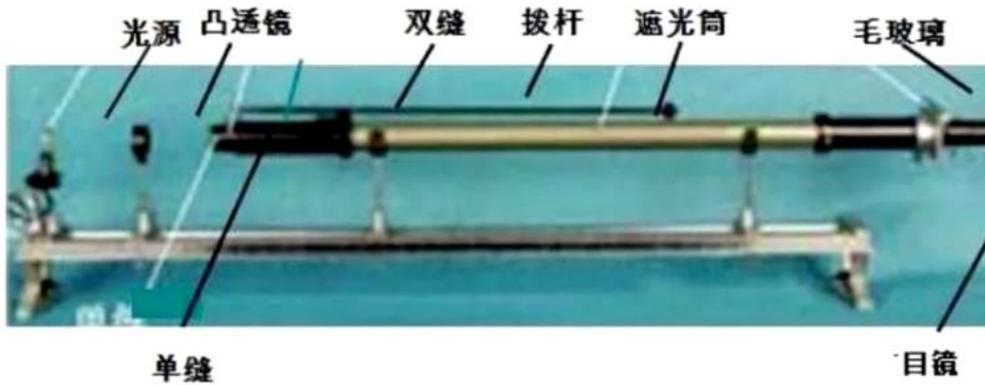


- ①为了减小实验误差，对体积和形状相同的重物，实验时选择密度大的。理由是\_\_\_\_\_。
- ②已知交流电频率为 $50\text{Hz}$ ，重物质量为 $200\text{g}$ ，当地重力加速度 $g = 9.80\text{m/s}^2$ ，则从 O 点到 C 点，重物的重力势能变化量的绝对值 $|\Delta E_p| =$ \_\_\_\_\_J、C 点的动能 $E_{KC} =$ \_\_\_\_\_J（计算结果均保留 3 位有效数字）。比较 $E_{KC}$ 与 $|\Delta E_p|$ 的大小，出现这一结果的原因可能是\_\_\_\_\_（单选）。

- A. 工作电压偏高
- B. 存在空气阻力和摩擦力
- C. 接通电源前释放了纸带

(2) 图 3 所示是“用双缝干涉测量光的波长”实验的装置。实验中

- ①观察到较模糊的干涉条纹，要使条纹变得清晰，值得尝试的是\_\_\_\_\_（单选）。
- A. 旋转测量头
  - B. 增大单缝与双缝间的距离
  - C. 调节拨杆使单缝与双缝平行
- ②要增大观察到的条纹间距，正确的做法是\_\_\_\_\_（单选）
- A. 减小单缝与光源间的距离
  - B. 减小单缝与双缝间的距离
  - C. 增大透镜与单缝间的距离
  - D. 增大双缝与测量头间的距离



18. (7分) 小李在实验室测量一电阻  $R_x$  的阻值.

(1) 因电表内阻未知, 用如图 1 所示的电路来判定电流表该内接还是外接. 正确连线后, 合上开关  $S$ , 将滑动变阻器的滑片  $P$  移至合适位置. 单刀双掷开关  $K$  掷到 1, 电压表的读数  $U_1 = 1.65V$ , 电流表的示数如图 2 所示, 其读数  $I_1$  \_\_\_\_\_ A; 将  $K$  掷到 2, 电压表和电流表的读数分别为  $U_2 = 1.75V, I_2 = 0.33A$ .

由此可知应采用电流表 \_\_\_\_\_ (填“内”或“外”) 接法.

(2) 完成上述实验后, 小李进一步尝试用其它方法进行实验:

① 器材写连线如图 3 所示, 请在答题卡相应位置的虚线框中画出对应的电路图;

② 先将单刀双掷开关掷到左边, 记录电流表读数, 再将单刀双掷开关挪到右边, 调节电阻箱的阻值, 使电流表的读数与前一次尽量相同, 电阻箱的示数如图 3 所示. 则待测电阻  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ . 此方法 \_\_\_\_\_ (填“有”或“无”) 明显的实验误差, 其理由是 \_\_\_\_\_.

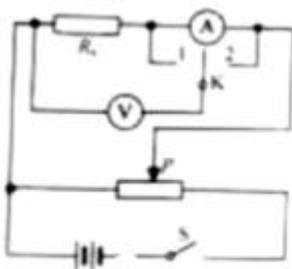


图 1

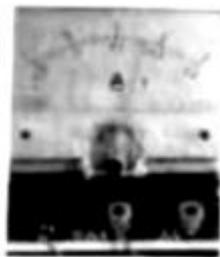
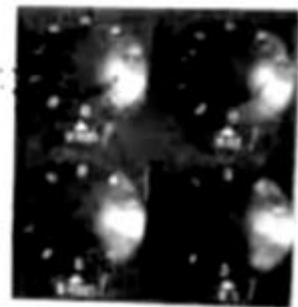


图 2



图 3



19. (9分) 机动车礼让行人是一种文明行为. 如图所示, 质量  $m = 1.0 \times 10^3 \text{kg}$  的汽车以  $V_1 = 36 \text{km/h}$  的速度在水平路面上匀速行驶, 在距离斑马线  $S = 20 \text{m}$  处, 驾驶员发现小朋友排着长  $l = 6 \text{m}$  的队伍从斑马线一端开始通过, 立即刹车, 最终恰好停在斑马线前. 假设汽车在刹车过程中所受阻力不变, 且忽略驾驶员反应时间.



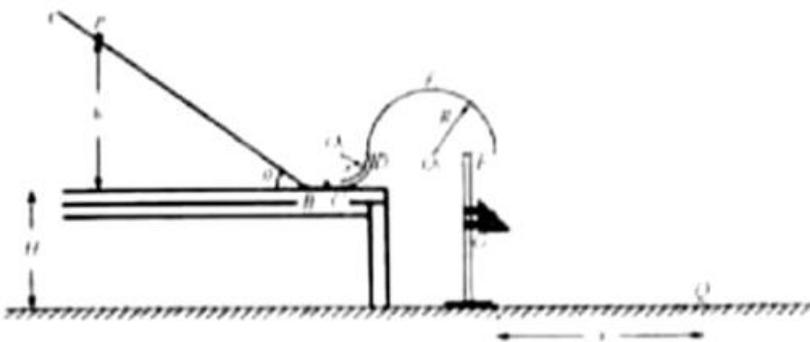
(1) 求开始刹车到汽车停止所用的时间和所受阻力的大小；

(2) 若路面宽  $L = 6\text{m}$ ，小朋友行走的速度  $V_0 = 0.5\text{m/s}$ ，求汽车在斑马线前等待小朋友全部通过所需的时间；

(3) 假设驾驶员以  $V_2 = 54\text{m/h}$  超速行驶，在距离斑马线  $s = 20\text{m}$  处立即刹车，求汽车到斑马线时的速度。

20. (12分) 如图所示，水平地面上有一高  $H = 0.4\text{m}$  的水平台面，台面上竖直放置倾角  $\theta = 37^\circ$  的粗糙直轨道  $AB$ 、水平光滑直轨道  $BC$ 、四分之一圆周光滑细圆管道  $CD$  和半圆形光滑轨道  $DEF$ ，它们平滑连接，其中管道  $CD$  的半径  $r = 0.1\text{m}$ 、圆心在  $O_1$  点，轨道  $DEF$  的半径  $R = 0.2\text{m}$ 、圆心在  $O_2$  点， $O_1$ 、 $D$ 、 $O_2$  和  $F$  点均处在同一水平线上。小滑块从轨道  $AB$  上距台面高为  $h$  的  $P$  点静止下滑，与静止在轨道  $BC$  上等质量的小球发生弹性碰撞，碰后小球经管道  $CD$ 、轨道  $DEF$  从  $F$  点竖直向下运动，与正下方固定在直杆上的三棱柱  $G$  碰撞，碰后速度方向水平向右，大小与碰前相同，最终落在地面上  $Q$  点，已知小滑块与轨道  $AB$  间

的动摩擦因数  $\mu = \frac{1}{12}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。



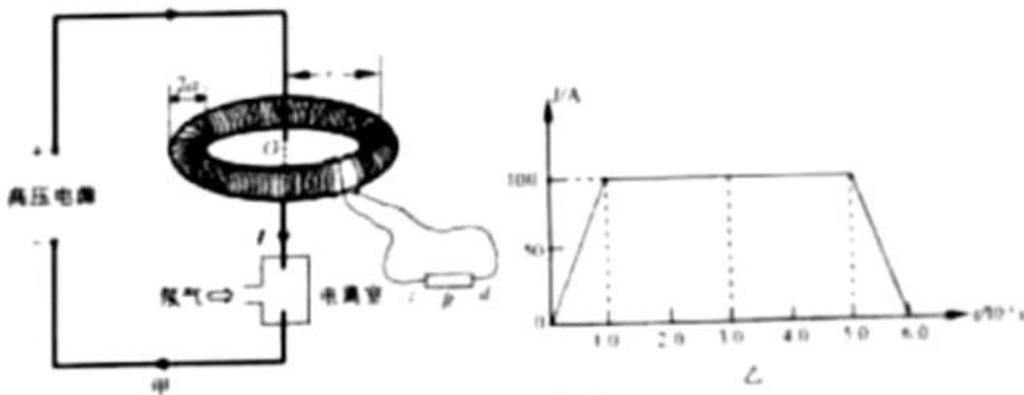
(1) 若小滑块的初始高度  $h = 0.9\text{m}$ ，求小滑块到达点时速度  $V_B$  的大小；

(2) 若小球能完成整个运动过程，求  $h$  的最小值  $h_{\min}$ ；

(3) 若小球恰好能过最高点  $E$ ，且三棱柱  $G$  的位置上下可调，求落地点  $Q$  与  $F$  点的水平距离  $X$  的最大值  $X_{\max}$ 。

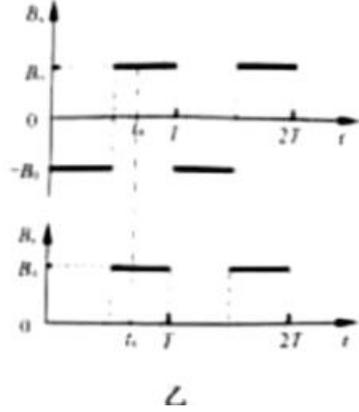
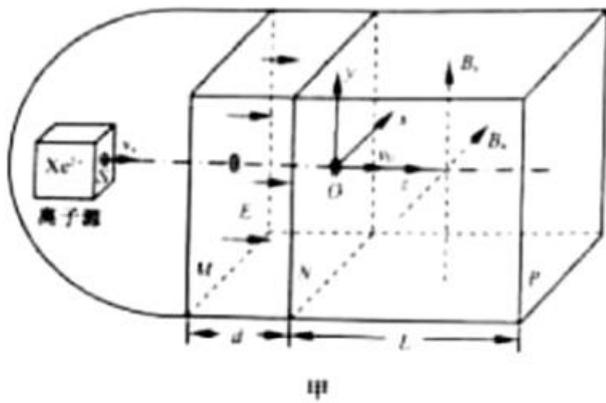
21. (10分) 一种探测气体放电过程的装置如图甲所示, 充满氖气 (Ne) 的电离室中有两电极与长直导线连接, 并通过两水平长导线与高压电源相连. 在与长直导线垂直的平面内, 以导线为对称轴安装一个用阻值  $R_0 = 10\Omega$  的细导线绕制、匝数  $N = 5 \times 10^3$  的圆环形螺线管, 细导线的始末两端 c、d 与阻值  $R = 90\Omega$  的电阻连接. 螺线管的横截面是半径  $a = 1.0 \times 10^{-2}\text{m}$  的圆, 其中心与长直导线的距离  $r = 0.1\text{m}$ . 气体被电离后在长直导线回路中产生顺时针方向的电流  $I$ , 其  $I-t$  图像如图乙所示. 为便于计算, 螺线管内各处的磁感

应强度大小均可视为  $B = \frac{kI}{r}$ , 其中  $k = 2 \times 10^{-7}\text{T} \cdot \text{m}/\text{A}$ .



- (1) 求  $0 \sim 6.0 \times 10^{-3}\text{s}$  内通过长直导线横截面的电荷量  $Q$ ;
- (2) 求  $3.0 \times 10^{-3}\text{s}$  时, 通过螺线管某一匝线圈的磁通量  $\Phi$ ;
- (3) 若规定  $c \rightarrow R \rightarrow d$  为电流的正方向, 在不考虑线圈自感的情况下, 通过计算, 在答题纸上画出通过电阻  $R$  的  $i_R-t$  图像;
- (4) 若规定  $c \rightarrow R \rightarrow d$  为电流的正方向, 考虑线圈自感, 在答题纸上定性画出通过电阻  $R$  的  $i_R-t$  图像.

22. (10分) 如图甲所示, 空间站上某种离子推进器由离子源、间距为  $d$  的中间有小孔的两平行金属板  $M$ 、 $N$  和边长为  $L$  的立方体构成, 其后端面  $P$  为喷口. 以金属板  $N$  的中心  $O$  为坐标原点, 垂直立方体侧面和金属板建立  $x$ 、 $y$  和  $z$  坐标轴.  $M$ 、 $N$  板之间存在场强为  $E$ 、方向沿  $z$  轴正方向的匀强电场; 立方体内存在磁场, 其磁感应强度沿  $z$  方向的分量始终为零, 沿  $x$  和  $y$  方向的分量  $B_x$  和  $B_y$  随时间周期性变化规律如图乙所示, 图中  $B_0$  可调. 氙离子 ( $\text{Xe}^{2+}$ ) 束从离子源小孔  $S$  射出, 沿  $z$  方向匀速运动到  $M$  板, 经电场加速进入磁场区域, 最后从端面  $P$  射出, 测得离子经电场加速后在金属板  $N$  中心点  $O$  处相对推进器的速度为  $v$ . 已知单个离子的质量为  $m$ 、电荷量为  $2e$ , 忽略离子间的相互作用, 且射出的离子总质量远小于推进器的质量.



(1) 求离子从小孔 S 射出时相对推进器的速度大小  $V$ ,

(2) 不考虑在磁场突变时运动的离子, 调节  $B_0$  的值, 使得从小孔 S 射出的离子均能从喷口后端面 P 射出,

求  $B_0$  的取值范围;

(3) 设离子在磁场中的运动时间远小于磁场变化周期  $T$ , 单位时间从端面 P 射出的离子数为  $n$ , 且

$$B_0 = \frac{\sqrt{2}mv_0}{5eL} . \text{ 求图乙中 } t_0 \text{ 时刻离子束对推进器作用力沿 } z \text{ 轴方向的分力.}$$

### 物理试题参考答案

一、选择题 I (本题共 13 小题, 每小题 3 分, 共 39 分)

1. D 2. A 3. C 4. B 5. D 6. D 7. A 8. B 9. C 10. D 11. C 12. D 13. C

二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 2 分, 共 6 分)

14. CD 15. BCD 16. AB

三、非选择题 (本题共 6 小题, 共 55 分)

17. (1) ①阻力与重力之比更小 (或其它合理解释) ②0.542-0.50 0.570-0.590 ③C

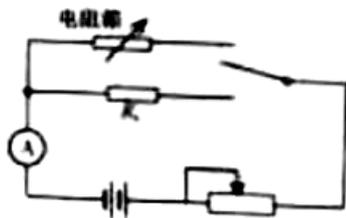
(2) ①C ②D

18. (1) 0.33-0.34 外

(2) ①见右图

②5 有

电阻箱的最小分度与待测电阻比较接近 (或其它合理解释)



19. (1)  $t_1 = \frac{s}{v}$        $t_1 = 4s$        $a = \frac{v_1}{t_1}$        $F_f = ma$

$F_f = 2.5 \times 10^3 N$

$$(2) \quad t_2 = \frac{l+L}{v_0} \quad t = t_2 - t_1 = 20\text{s}$$

$$(3) \quad v_2^2 - v^2 = 2as \quad v = 5\sqrt{5}\text{m/s}$$

20. (1) 小滑块在  $AB$  轨道上运动

$$mgh - \mu mg \cos \theta \cdot \frac{h}{\sin \theta} = \frac{1}{2} mu_B^2 \quad v_0 = \frac{4}{3} \sqrt{gh} = 4\text{m/s}$$

(2) 小滑块与小球碰撞后速度互换

小球沿  $CDEF$  轨道运动

$$mg = m \frac{v_{E\min}^2}{R} \quad \frac{1}{2} mv_{E\min}^2 + mg(R+R) = \frac{1}{2} mv_{B\min}^2$$

$$v_{B\min} = \frac{4}{3} \sqrt{gh_{\min}} \quad h_{\min} = 0.45\text{m}$$

(3) 小球从  $E$  点到  $Q$  点的运动

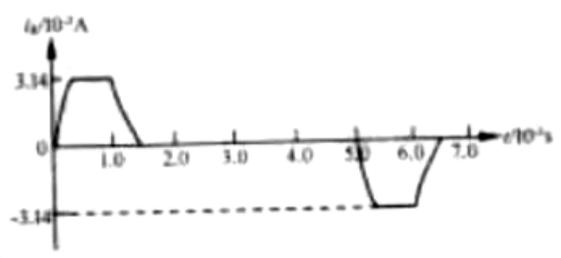
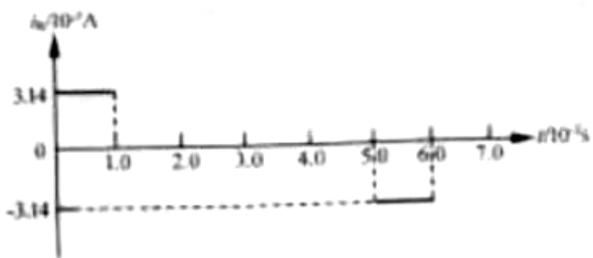
$$\frac{1}{2} mv_G^2 = \frac{1}{2} mv_{E\min}^2 + mg(R+y) \quad x = v_G t \quad H+r-y = \frac{1}{2} gt^2$$

$$x = 2\sqrt{(0.5-y)(0.3+y)} \quad x_{\min} = 0.8\text{m}$$

$$21. (1) \quad Q = \bar{I}_1 \Delta t_1 + I_2 \Delta r_2 + \bar{I}_3 \Delta t_3 \quad Q = 0.5\text{C}$$

$$(2) \quad \Phi = BS = \frac{kI}{r} \times \pi a^2 \quad \Phi = 6.28 \times 10^{-8} \text{Wb}$$

$$(3) \quad E = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{Nk\pi a^2}{r} \times \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad i_R = \frac{E}{R+R_0} = 3.14 \times 10^{-3} \text{A}$$



(4)

$$21. (1) \quad qEd = \frac{1}{2} mv_0^2 - \frac{1}{2} mv_2^2 \quad v_0 = \sqrt{v_2^2 - \frac{4eEd}{m}}$$

(2) 当磁场仅有沿  $x$  方向的分量取最大值时, 离子从喷口  $P$  的下边缘中点射出

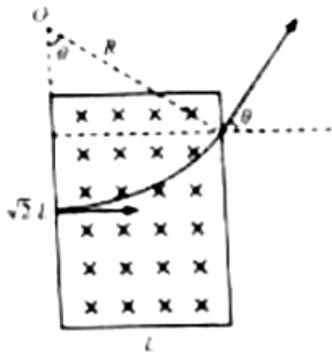
$$\left(R_1 - \frac{L}{2}\right)^2 + L^2 = R_1^2 \quad R_1 = \frac{mv_2}{qB_0} \quad B_0 = \frac{2mv_0}{5eL}$$

当磁场在 x 和 y 方向的分量同取最大值时，离子从喷口 P 边缘交点射出  $\left(R_2 - \frac{\sqrt{2}L}{2}\right)^2 + L^2 = R_2^2$

$$R_2 = \frac{mv_0}{\sqrt{2qB_0}}$$

$$B_0 = \frac{mv_0}{3eL}$$

$B_0$  的取值范围:  $0 \sim \frac{mv_0}{3eL}$



$$(3) \quad R_3 = \frac{mv_0}{\sqrt{2qB_0}} = \frac{5}{4}L \quad \cos \theta = \frac{3}{5} \quad F\Delta t = n\Delta t m v_0 - 0$$

$$F' = -F = -nmv_0 \quad F'_1 = -\frac{3}{5}nmv$$