

宁波市 2022 学年第二学期期末考试

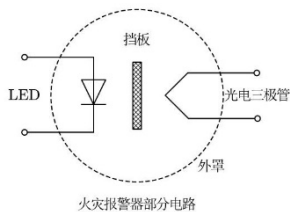
高二物理试卷

考生须知：

1. 全卷满分100分，考试时间为90分钟。
2. 本卷答案必须做在答题卷的相应位置上，做在试卷上无效。
3. 请用钢笔或圆珠笔将学校、姓名、考试号分别填写在答卷相应的位置上。

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）

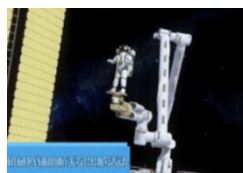
1. 测量血压时常用 cmHg （厘米汞柱）作为单位，则用国际单位制基本单位来表示血压的单位正确的是
 A. Pa B. $\text{N}\cdot\text{m}$ C. $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^3$ D. $\text{kg}/(\text{s}^2\cdot\text{m})$
2. 2023 年 5 月 30 日 9 时 31 分，长征二号 F 遥十六运载火箭搭载神舟十六号载人飞船发射升空，于 5 月 30 日 16 时 29 分，成功对接于空间站天和核心舱径向端口，整个对接过程历时约 6.5 小时。下列说法正确的是
 A. 9 时 31 分是时间间隔
 B. 火箭点火后瞬间，宇航员由于超重惯性增大
 C. 遥测火箭飞行速度时，可将火箭视为质点
 D. 神舟十六号与空间站对接后，处于平衡状态
3. 能量是重要的物理观念，下列关于能量的说法正确的是
 A. 爱因斯坦认为光是一个个不可分割的能量子组成的
 B. 由焦耳定律可知，用电器产生的热量与通过其电流成正比
 C. 伽利略研究了自由落体运动，并提出了机械能守恒定律
 D. 热力学第二定律的本质是能量守恒定律
4. 关于下列四幅图中的仪器所涉及的物理学原理说法中正确的是



甲



乙



丙



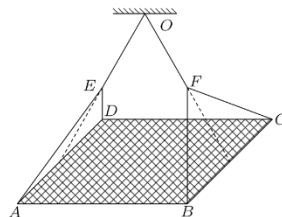
丁

- A. 图甲，火灾报警器利用了烟雾颗粒对光的散射
 - B. 图乙，雷达是利用超声波来定位物体
 - C. 图丙，空间站上的机械臂处于完全失重状态，对载荷要求无限制
 - D. 图丁，红外线体温计利用了物体温度越高，辐射波长越长的特点
5. 一个用于晾晒的工具其简化模型如图所示。质量为 m 、边长为 L 的正方形竹网 $ABCD$

水平放置，用长均为 L 的 AE 、 DE 、 BF 、 CF 和长均为 $\frac{\sqrt{3}}{2}L$ 的 OE 、 OF 六条轻绳静止

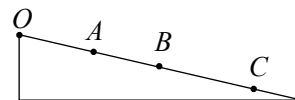
悬挂于 O 点, OE 、 OF 的延长线分别交于 AD 、 BC 的中点。下列说法正确的是

- A. 六条轻绳的张力大小相等
- B. 轻绳 AE 的张力大小为 $\frac{1}{4}mg$
- C. 轻绳 OE 的张力大小为 $\frac{\sqrt{33}}{11}mg$
- D. OE 、 OF 绳增长相同长度, AE 绳张力大小不变



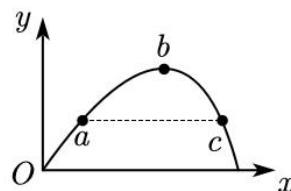
第5题图

6. 第19届亚运会将于2023年9月在浙江杭州举行。一质量为 m 的亚运会公路自行车运动员在某次训练中从斜坡顶端 O 点由静止开始匀加速向下运动, 依次经过间距分别为 $3d$ 和 $4d$ 的 A 、 B 、 C 三棵树, 经过相邻两棵树所用时间均为 T , 下列说法中正确的是



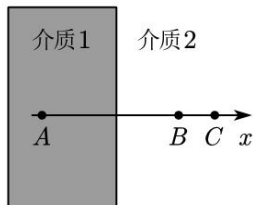
第6题图

- A. A 树到 O 点的距离为 $2d$
 - B. 运动员经过 A 树时的速度为 $\frac{5d}{2T}$
 - C. 运动员的加速度为 $\frac{2d}{T^2}$
 - D. 运动员经过 B 树时所受重力的功率为 $\frac{7mgd}{2T}$
7. 一测试用的导弹在地面附近的运动轨迹如图中曲线所示, 坐标 x 轴为水平方向, y 轴为竖直方向, 导弹以某一初速度由地面某处 O 点发射同时开启推进器助推, 到达 a 点时关闭推进器。已知推力方向和空气阻力方向始终与导弹运动方向在同一直线, 空气阻力大小与导弹速率二次方成正比, 图中 a 、 c 高度相同, b 为导弹轨迹最高点, 则导弹在飞行过程中
- A. b 点时速率为零
 - B. Oa 阶段可能做直线运动
 - C. a 点的动能大于 c 点的动能
 - D. ab 和 bc 阶段, 重力冲量大小相等

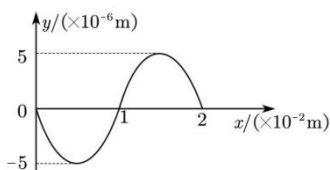


第7题图

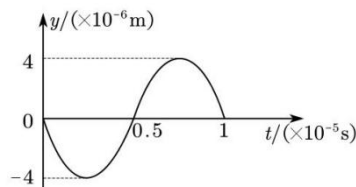
8. 如图甲所示, 某一简谐横波从介质1进入介质2中继续传播, A 、 B 、 C 为传播方向上的三个点。图乙为 $t=0$ 时 A 质点右侧介质1中的部分波形图, 此时波恰好传播至介质2中的 B 点, 图丙为该时刻之后 B 质点的振动图像。已知 B 、 C 两质点间的距离 0.75cm , 波在介质2中的传播速度为 $1.0 \times 10^3 \text{m/s}$ 。下列说法中正确的是



甲



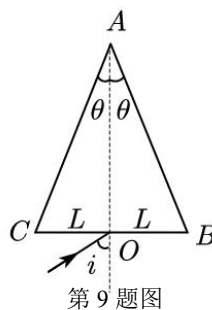
乙



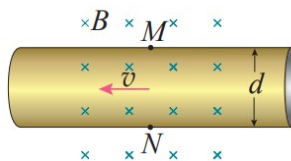
丙

- A. 质点 A 起振时速度方向为 y 轴正方向
- B. $t = 1 \times 10^{-5} \text{s}$ 时质点 C 第一次到达波谷
- C. 在 $0 \sim 0.01 \text{s}$ 内, A 经过的路程为 1cm
- D. 质点 C 与质点 B 振动的相位差为 2π

9. 如图所示，横截面为三角形 ABC 的某透明介质置于空气中， O 为 BC 边的中点，位于截面所在平面内的 a 、 b 、 c 三束不同色光均自 O 点以角 $i=45^\circ$ 入射。已知 $\theta=15^\circ$ ， a 、 b 、 c 光在该介质的折射率分别为 $n_a=\sqrt{2}$ ， $n_b<\sqrt{2}$ ， $n_c>\sqrt{2}$ ，下列说法正确的是
- A. a 光首次传播到 AB 面时，在 AB 中点射出
- B. b 光首次传播到 AB 面时可能发生全反射
- C. c 光从进入介质到首次传播到 AB 面的时间一定比 a 光的长
- D. 若 $i>45^\circ$ ，则 a 光和 c 光将发生全反射无法进入该透明介质

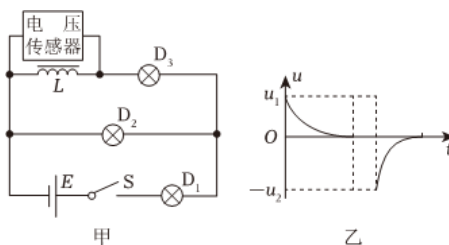


10. 工业上常用电磁流量计来测量高黏度及强腐蚀性导电液体的流量 Q (单位时间内流过管道横截面的液体体积)。其原理：如图所示，在非磁性材料做成的圆管处加一磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，当导电液体流过此磁场区域时，测出管壁上下 M 、 N 两点间的电势差 U ，就可计算出管中液体的流量。已知排污管道直径为 10 cm 。在定时测定，当 MN 点间外接电压表示数为 1 mV 时，其流量约为 $280\text{ m}^3/\text{h}$ 。下列说法正确的是



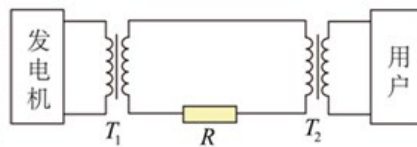
- A. 测量 MN 间电势差时，应将电压表正接线柱与 M 相连
- B. 其它条件一定时， MN 间电压与流量成反比
- C. 其它条件一定时，电压表示数恒定，其流量与导电液体中的离子浓度成正比
- D. 若排污管直径换成 5 cm ，电压表示数为 1 mV 时，其流量约为 $140\text{ m}^3/\text{h}$

11. 如图所示，某同学利用电压传感器来研究电感线圈工作时的特点。图甲中三个灯泡完全相同，不考虑温度对灯泡电阻的影响。在闭合开关 S 的同时开始采集数据，当电路达到稳定状态后断开开关。图乙是由传感器得到的电压 u 随时间 t 变化的图像。不计电源内阻及电感线圈 L 的电阻。下列说法正确的是



- A. 开关 S 闭合瞬间，流经灯 D_1 和 D_2 的电流相等
- B. 开关 S 闭合瞬间至断开前，流经灯 D_2 的电流保持不变
- C. 开关 S 断开瞬间，灯 D_2 闪亮一下再熄灭
- D. 根据题中信息，可以推算出图乙中 $u_1 : u_2 = 1 : 1$

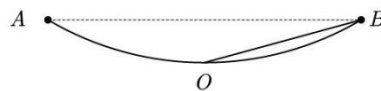
12. 如图甲所示，我国西部山区建有许多水电站，极大改善了当地居民的生产、生活，如图乙所示为某水电站远距离输电的原理图。 T_1 为升压变压器，其原、副线圈匝数比为 k_1 ，输电线等效总电阻为 R ， T_2 为降压变压器，其原、副线圈匝数比为 k_2 ，升压变压器和降压变压器均为理想变压器，发电机输出的电压恒为 U ，若由于用户端用户数量变化，使得输电线输送电流增加 ΔI 。则下列说法正确的是



- A. 损失在输电线的功率增加 $(\Delta I)^2 R$ B. 用户端电压减少了 $\Delta I \cdot R$
 C. 发电机输出功率增加 $k_1 U \Delta I$ D. 用户端的总电流增加了 $k_2 \Delta I$

13. 如图所示, AOB 为放置在竖直平面内半径为 R 的光滑圆弧轨道, A 、 B 两点位于圆弧上等高处, 弧 AB 的长度远小于 R , 在 B 点和 O 点之间固定一光滑直轨道, 圆弧轨道和直轨道顺滑连接。现将一小球 (半径可忽略) 由点 A 静止释放, 则 $A \rightarrow O \rightarrow B$ 过程小球的运动时间为

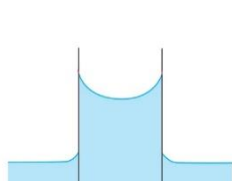
- A. $\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$ B. $(\frac{\pi}{2} + 2) \sqrt{\frac{R}{g}}$
 C. $(\frac{\pi}{2} + \sqrt{2}) \sqrt{\frac{R}{g}}$ D. $(\frac{\pi}{4} + \sqrt{2}) \sqrt{\frac{R}{g}}$



第 13 题图

二、选择题 II (本题共 2 小题, 每小题 3 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 3 分, 选对但不选全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

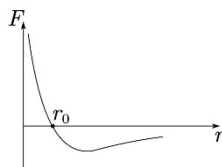
14. 关于教材中的四幅插图, 下列说法正确的有



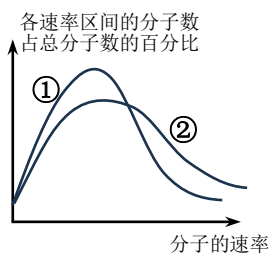
甲



乙



丙



丁

- A. 图甲是玻璃管插入某液体中的情形, 表明该液体能够浸润玻璃
 B. 图乙为水中三颗炭粒运动位置的连线图, 连线表示炭粒运动的轨迹
 C. 图丙为分子力与分子间距的关系图, 分子间距从 r_0 增大时, 分子力表现为引力
 D. 图丁为同一气体分子在不同温度时热运动的速率分布图, 曲线①对应的温度较高
15. 物理学中, 将如同 ${}^3_1\text{H}$ 和 ${}^3_2\text{He}$ 这样质子数与中子数互换的原子核互称为“镜像核”。已知

${}^3_1\text{H}$ 和 ${}^3_2\text{He}$ 的质量分别为 $m_{{}^3_1\text{H}} = 3.016050\text{u}$ 和 $m_{{}^3_2\text{He}} = 3.016029\text{u}$, 中子和质子质量

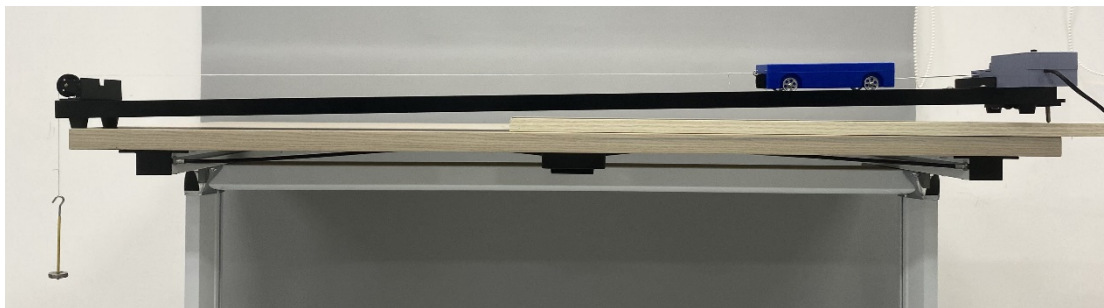
分别是 $m_n = 1.008665\text{u}$ 和 $m_p = 1.007825\text{u}$, 则下列说法正确的有

- A. ${}^{13}_7\text{N}$ 和 ${}^{13}_6\text{C}$ 互为“镜像核”
 B. 互为“镜像核”的两个原子核, 结合能大的更稳定
 C. ${}^3_1\text{H}$ 的比结合能为 $\frac{1}{3} m_{{}^3_1\text{H}} c^2$
 D. ${}^3_1\text{H}$ 和 ${}^3_2\text{He}$ 结合能之差为 $(m_n - m_p - m_{{}^3_1\text{H}} + m_{{}^3_2\text{He}}) c^2$

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 55 分)

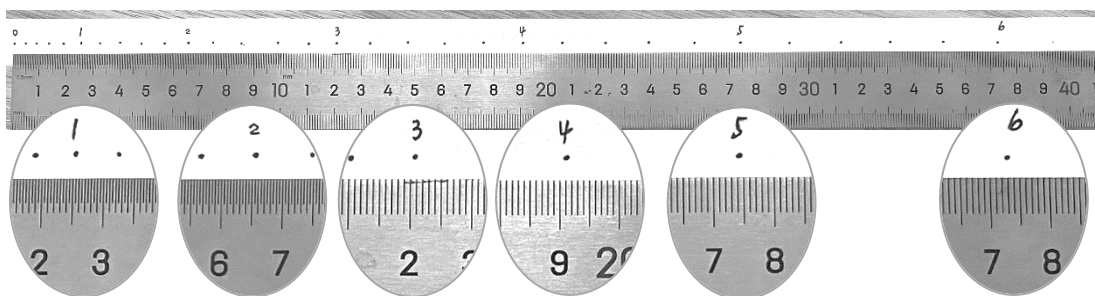
16. (I) (7 分) 某同学做“探究加速度与力的关系”的实验:

(1) 该同学正在进行补偿阻力的操作如图甲所示, 其中存在明显错误之处是_____▲_____。



第 16 (I) 题图甲

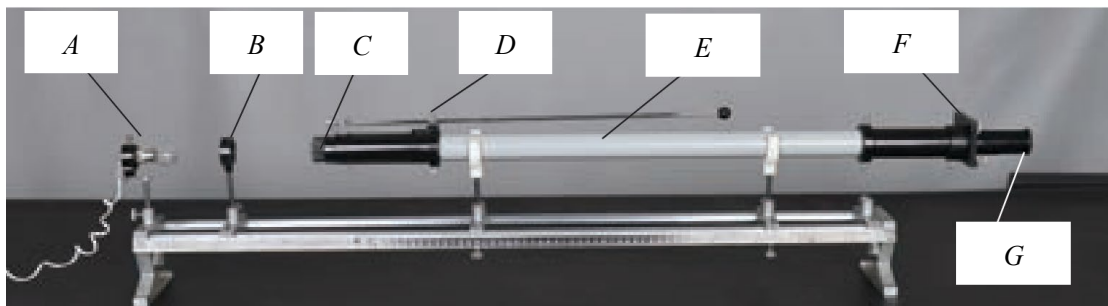
(2) 乙图为实验中打出的某条纸带, 纸带上的点为打点计时器连续打下的点, 每 5 个点取 1 个计数点:



第 16 (I) 题图乙

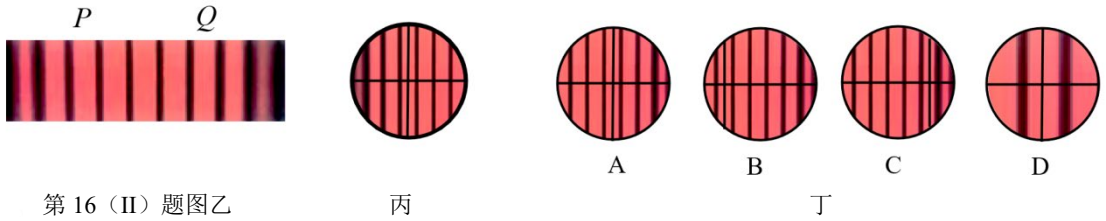
打下计数点 3 时的速度为_____▲_____ m/s, 根据纸带计算出这次小车的加速度为_____▲_____ m/s², 由此判断槽码的质量_____▲_____ (选填“满足”或“不满足”)本次实验要求。(结果均保留三位有效数字)

(II) (7 分) 在实验室用双缝干涉测光的波长, 实验装置如图甲所示



第 16 (II) 题图甲

(1) 双缝、光屏、单缝, 依次是图甲中的_____▲_____ (填图中的字母)。



第 16 (II) 题图乙

丙

丁

(2) 乙图是实验得到的红光双缝干涉图样照片, 根据该图可判断双缝干涉的亮条纹间距 ▲ (填“相等”或“不相等”)。

(3) 在某次测量中, 观察分划板中心线与乙图亮条纹 P 中心对齐时的情形, 如图丙所示。然后转动测量头手轮, 当分划板中心线与亮条纹 Q 中心对齐时, 目镜中观察到的图应为丁图中的 ▲ 。

(4) 已知单缝与光屏间距 L_1 , 双缝与光屏的间距 L_2 , 单缝与双缝间距为 d_1 , 双缝间距 d_2 , 图乙中分划板中心线与亮条纹 P 中心对齐时手轮读数为 x_1 , 与亮条纹 Q 中心对齐时手轮读数为 x_2 ($x_2 > x_1$), 则实验测得该光的波长的表达式为 ▲ 。

17. (8分) 如图是一款气垫运动鞋, 鞋底气垫空间内充满氮气(可视为理想气体), 氮气压缩后可产生回弹效果, 减少震荡冲击。已知气垫内气体体积为 V_0 , 脚与气垫间的等效作用面积为 S , 初始压强与大气压相同, 不考虑气垫漏气。某运动员穿上一只该鞋子后起身在水平地面上单脚稳定站立, 此时气垫内气体体积被压缩至原来的 $\frac{4}{5}$, 若该过程不计温度变化, 设大气压强为 p_0 、当地重力加速度为 g 。求:

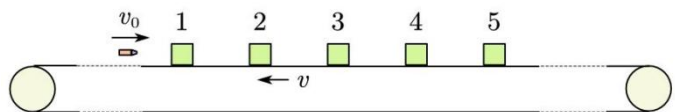


第 17 题图

- (1) 此时气垫内气体的压强;
- (2) 该过程中气体是放热还是吸热;
- (3) 该运动员的质量。

18. (11分) 如图所示, 水平传送带上面排列着 5 个质量均为 $M=1\text{kg}$ 的木块, 木块随传送带一起以 $v=5\text{m/s}$ 的恒定速度向左匀速运动, 木块与传送带表面动摩擦因数 $\mu=0.2$ 。一颗质量为 $m=50\text{g}$ 的子弹以速度 $v_0=500\text{m/s}$ 水平向右正对射入第一块木块并穿出, 穿出速度为 300m/s , 若之后子弹打穿木块过程, 子弹损失的动能都为前一次打穿过程子弹损失动能的 $\frac{1}{2}$ 。已知传送带足够长, 木块不会从传送带上滑落, 木块间距足够大, 不会相撞, 忽略子弹竖直方向的下落运动及在木块内运动的时间, $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

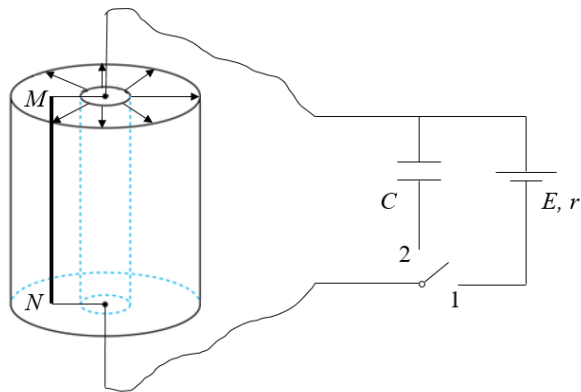
- (1) 子弹打穿第 1 块木块后瞬间, 第 1 块木块的速度;
- (2) 第 1 块木块和第 2 块木块再次相对传送静止时, 两者间距的变化量;
- (3) 整个过程中, 驱动传送带的电动机需要多输出的能量。



第 18 题图

19. (11分) 电动汽车通过能量回收装置增加电池续航。在行驶过程中, 踩下驱动踏板时电池给电动机供电, 松开驱动踏板或踩下刹车时发电机工作回收能量。某兴趣小组为研究其原理, 设计了如图所示的模型: 两个半径不同的同轴圆柱体间存在由内至外的辐向磁场, 磁场方向沿半径方向, 有一根质量为 m 、长度为 L 、电阻为 R 的金属棒 MN 通过导电轻杆与中心轴相连, 可绕轴无摩擦转动, 金属棒所在之处的磁感应强度大小均为 B , 整个装置竖直方向放置。中心轴右侧接一单刀双掷开关: 踩下驱动踏板, 开关接通 1, 电池给金属棒供电, 金属棒相当于电动机, 所用电池的电动势为 E , 内阻为 r ; 松开驱动踏板或踩下刹车, 开关自动切换接通 2, 金属棒相当于发电机, 给电容器充电, 所接电容器电容为 C 。初始时电容器不带电、金属棒 MN 静止, 电路其余部分的电阻不计。

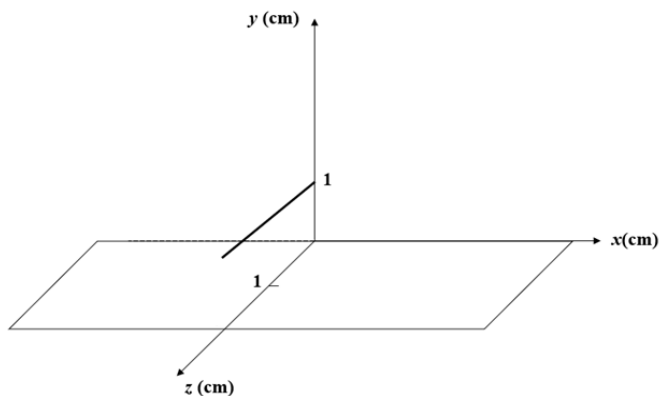
- (1) 踩下驱动踏板后, 求金属棒刚启动时加速度 a 的大小及开始运动后的转动方向 (从上往下看);
- (2) 踩下驱动踏板后, 求金属棒可达到的最大转动线速度和该过程中金属棒上产生的热量 Q ;
- (3) 当金属棒达到最大转动速度后松开驱动踏板, 在一段时间后金属棒将匀速转动, 求此时电容器 C 上的带电量。



第 19 题图

20. (11分) 如图所示, 真空中有一坐标系 $Oxyz$, 在 $y \geq 0$ 的空间中存在方向沿 z 轴负方向, 磁感应强度大小为 $B = \sqrt{2} \times 10^{-3} \text{T}$ 的匀强磁场, 在 xOz 平面内紧靠 x 轴放置一块荧光屏, 荧光屏沿 z 轴方向长度 $L=1.6 \text{ cm}$, 沿 x 轴方向宽度足够大, 在 $y=1 \text{ cm}$ 处平行 xOz 平面沿 z 轴放置一根长度为 1.6 cm 、逸出功 $W_0=8.75 \text{ eV}$ 的金属细棒, 现用频率 $\nu=6 \times 10^{15} \text{ Hz}$ 的光从各方向照射金属棒, 已知电子电荷量 $q=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, 质量 $m=1.0 \times 10^{-30} \text{ kg}$, 普朗克常量 $h=6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ 。求:

- (1) 金属棒上逸出的光电子的最大初动能 E_{km} ;
- (2) 沿 x 轴正方向逸出的光电子打中荧光屏时 x 坐标最大值;
- (3) 光电子从金属棒逸出至打到荧光屏的最短时间;
- (4) 荧光屏上有光电子打到的区域面积。



第 20 题图