

北京市东城区 2021—2022 学年度第二学期高三综合练习(二)

物 理

2022.5

本试卷共 11 页,100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 手机通信系统主要由手机、基站和交换网络组成,信号通过电磁波传播。下列有关电磁波的说法正确的是

- A. 只要有变化的电场和磁场,就能产生电磁波
- B. 电磁波跟机械波一样,只能在介质中传播
- C. 基站停止工作,发射出去的电磁波也就停止传播
- D. 电磁波的传播过程同时伴随能量和信息的传播

2. 关于天然放射现象,下列说法正确的是

- A. 原子核发生衰变时,质量数不守恒
- B. 原子核发生衰变时,电荷数守恒
- C. 在 α 、 β 、 γ 三种射线中, γ 射线的电离本领最强
- D. 在 α 、 β 、 γ 三种射线中, α 射线的穿透本领最强

3. 如图所示为氢原子能级示意图。已知可见光的光子能量范围为 $1.64 \text{ eV} \sim 3.11 \text{ eV}$,现有大量处于 $n=3$ 能级的氢原子,下列说法正确的是

- A. 这些原子跃迁过程中最多可辐射 2 种频率的光子
- B. 从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级需要吸收能量
- C. 从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=2$ 能级辐射的光为可见光
- D. 电离 $n=3$ 能级的氢原子至少需要吸收 13.6 eV 的能量

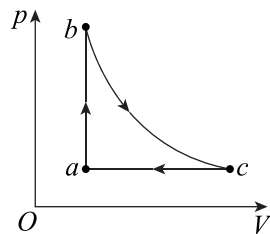
n	E/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

4. 在“用油膜法估测分子大小”的实验中,下列说法正确的是

- A. 该实验中将油膜看作由一个个油酸分子紧密排列的单层分子膜
- B. 分子直径等于油酸的酒精溶液的体积与油膜的面积之比
- C. 若油酸的酒精溶液浓度太高,会使油酸分子直径的测量值偏小
- D. 若测量的油膜面积偏小,会使油酸分子直径的测量值偏小

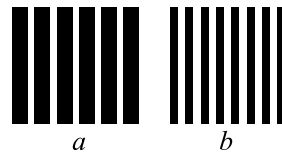
5. 如图所示,一定质量的理想气体从状态 a 经过等容、等温、等压三个过程,先后达到状态 b 、 c ,再回到状态 a 。下列说法正确的是

- A. 在过程 ab 中气体对外做功
- B. 在过程 ab 中气体的内能减少
- C. 在过程 bc 中气体对外界放热
- D. 在过程 ca 中气体的温度降低

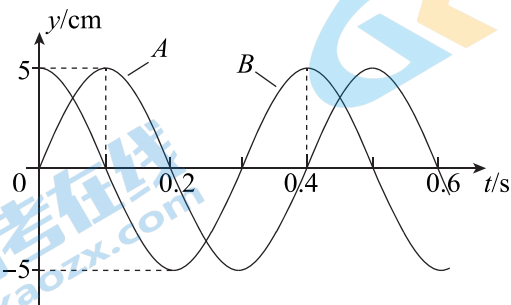


6. 单色光 a 、 b 分别经过同一装置形成的干涉图样如图所示。下列说法正确的是

- A. 单色光 a 的波长比单色光 b 的波长大
- B. 单色光 a 的频率比单色光 b 的频率高
- C. 单色光 a 的光子能量比单色光 b 的光子能量大
- D. 在同一块玻璃砖中传播时,单色光 a 比单色光 b 的传播速度小



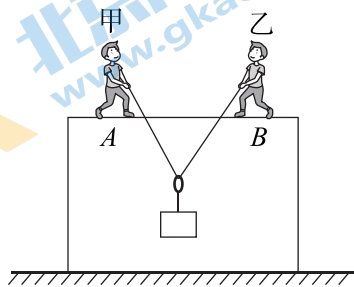
7. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播,在 $x_A=0$ 和 $x_B=0.6$ m 处的两个质点 A 、 B 的振动图像如图所示,则



- A. 波由质点 A 传到质点 B 的时间可能是 0.1 s
- B. 波由质点 A 传到质点 B 的时间可能是 0.3 s
- C. 这列波的波速可能是 1 m/s
- D. 这列波的波速可能是 3 m/s

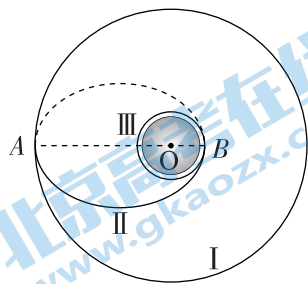
8. 在建造房屋的过程中,建筑工人用轻绳穿过与重物固定连接的光滑圆环,将重物从高台运送到地面的过程,可以简化为如图所示的情景:工人甲和乙站在同一水平高台上分别握住轻绳,甲在 A 点静止不动,乙站在 B 点缓慢释放轻绳,使重物下降。在乙释放一小段轻绳的过程中,下列分析正确的是

- A. 绳的拉力大小不变
- B. 工人甲受到高台的支持力不变
- C. 工人甲受到高台的摩擦力变大
- D. 工人甲受到高台和绳的作用力的合力变大



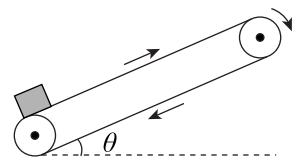
9. “嫦娥四号”月球探测器登陆月球背面的过程可以简化为如图所示的情景:“嫦娥四号”首先在半径为 r 、周期为 T 的圆形轨道 I 上绕月球运行,某时刻“嫦娥四号”在 A 点变轨进入椭圆轨道 II,然后在 B 点变轨进入近月圆形轨道 III。轨道 II 与轨道 I、轨道 III 的切点分别为 A、B, A、B 与月球的球心 O 在一条直线上。已知引力常量为 G ,月球的半径为 R ,体积 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, 则

- A. 月球的平均密度为 $\frac{3\pi r^3}{GT^2 R^3}$
- B. 探测器在轨道 II 上 A、B 两点的线速度之比为 $\left(\frac{R}{r}\right)^{\frac{1}{2}}$
- C. 探测器在轨道 II 上 A、B 两点的加速度之比为 $\left(\frac{r}{R}\right)^2$
- D. 探测器从 A 点运动到 B 点的时间为 $T\left(\frac{R+r}{2r}\right)^{\frac{3}{2}}$

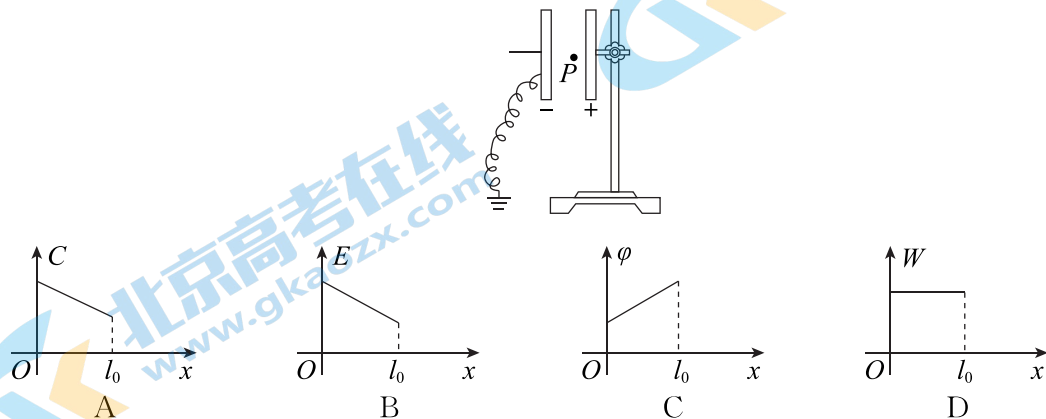


10. 如图所示,传送带与水平面夹角 $\theta = 30^\circ$,底端到顶端的距离 $L = 6 \text{ m}$,运行速度大小 $v = 2 \text{ m/s}$ 。将质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物块轻放在传送带底部,物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = \frac{2\sqrt{3}}{5}$,取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是

- A. 物块从斜面底端到达顶端的时间为 $2\sqrt{3} \text{ s}$
- B. 物块相对传送带的位移大小为 6 m
- C. 物块被运送到顶端的过程中,摩擦力对物块做功为 32 J
- D. 物块被运送到顶端的过程中,电动机对传送带至少做功 48 J

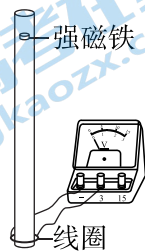


11. 如图所示,一平行板电容器充电后与电源断开,负极板接地,两板间的 P 点固定一个带正电的检验电荷。用 C 表示电容器的电容, E 表示两板间的电场强度的大小, φ 表示 P 点的电势, W 表示正电荷在 P 点的电势能。若正极板保持不动,将负极板缓慢向左平移一小段距离 l_0 , 上述各物理量与负极板移动距离 x ($x \leq l_0$) 的关系图像中正确的是



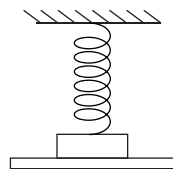
12. 如图所示,玻璃管竖直放置,下端口处的线圈与电压表相连。强磁铁从玻璃管上端口由静止释放,穿过线圈。其他条件相同时,关于电压表的最大偏转角 θ , 下列说法正确的是

- A. 将强磁铁换为磁性较弱的磁铁, θ 变小
- B. 增加线圈的匝数, θ 不变
- C. 将玻璃管换为同尺寸的铝管, θ 变大
- D. 将线圈移至玻璃管中央位置, θ 变大



13. 一根劲度系数为 k 的轻弹簧, 上端固定, 下端系一质量为 m 的物块。用一水平木板将物块托住, 使弹簧处于原长状态, 如图所示。现让木板由静止开始向下匀加速运动, 加速度大小 $a = \frac{g}{2}$, 忽略一切阻力。下列说法正确的是

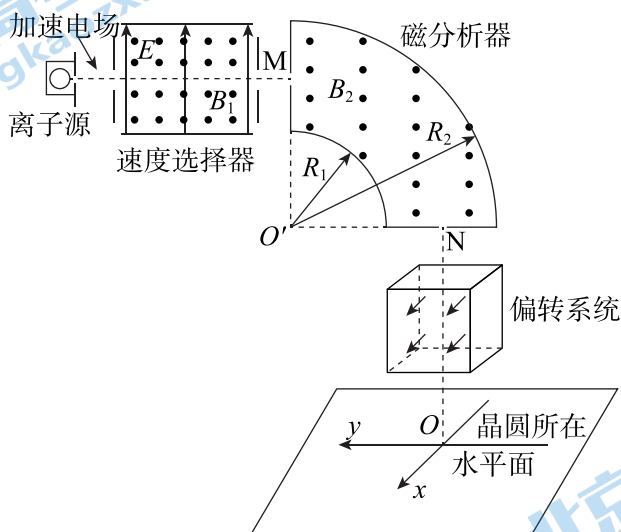
- A. 物块下落的整个过程中, 物块、弹簧和地球组成的系统机械能守恒
- B. 当弹簧的伸长量 $x = \frac{mg}{k}$ 时, 物块与木板分离
- C. 物块下落到最低点时的加速度大小为 g
- D. 下落过程中物块的最大速度 $v_m = \frac{g}{2k} \sqrt{3mk}$



14. 半导体芯片制造中,常通过离子注入进行掺杂来改变材料的导电性能。下图是离子注入的工作原理示意图,离子经电场加速后沿水平方向进入速度选择器,通过速度选择器的离子经过磁分析器和偏转系统,注入水平面内的晶圆(硅片)。

速度选择器中的电场强度的大小为 E 、方向竖直向上。速度选择器、磁分析器中的磁感应强度方向均垂直纸面向外,大小分别为 B_1 、 B_2 。偏转系统根据需要加合适的电场或者磁场。

磁分析器截面的内外半径分别为 R_1 和 R_2 ,入口端面竖直,出口端面水平,两端中心位置 M 和 N 处各有一个小孔;偏转系统下边缘与晶圆所在水平面平行,当偏转系统不加电场及磁场时,离子恰好竖直注入到晶圆上的 O 点(即图中坐标原点)。整个系统置于真空中,不计离子重力及其进入加速电场的初速度。



下列说法正确的是

A. 可以利用此系统给晶圆同时注入带正离子和带负电的离子

B. 从磁分析器下端孔 N 离开的离子,其比荷为 $\frac{2E}{B_1 B_2 (R_1 + R_2)}$

C. 如果偏转系统只加沿 x 轴正方向的磁场,则离子会注入到 x 轴正方向的晶圆上

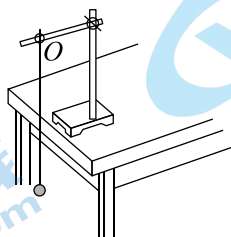
D. 只增大加速电场的电压,可使同种离子注入到晶圆更深处

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分)

用如图所示实验装置做“用单摆测重力加速度”的实验。



(1)在摆球自然悬垂的状态下,用米尺测出摆线长为 l ,用游标卡尺测得摆球的直径为 d ,则单摆摆长为 _____ (用字母 l 、 d 表示);

(2)为了减小测量误差,下列说法正确的是 _____ (选填字母代号);

A. 将钢球换成塑料球

B. 当摆球经过平衡位置时开始计时

C. 把摆球从平衡位置拉开一个很大的角度后释放

D. 记录一次全振动的时间作为周期,根据公式计算重力加速度 g

(3)若测得的重力加速度 g 值偏小,可能的原因是 _____ (选填字母代号);

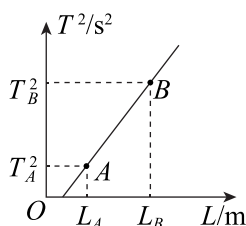
A. 把悬点到摆球下端的长度记为摆长

B. 把摆线的长度记为摆长

C. 摆线上端未牢固地系于悬点,在振动过程中出现松动

D. 实验中误将摆球经过平衡位置 49 次记为 50 次

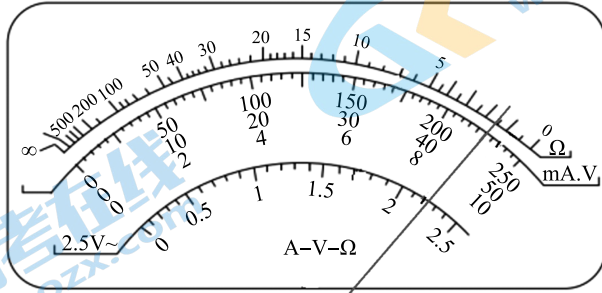
(4)某同学利用质量分布不均匀的球体作摆球测定当地重力加速度,摆球的重心不在球心,但是在球心与悬点的连线上。他仍将从悬点到球心的距离当作摆长 L ,通过改变摆线的长度,测得 6 组 L 和对应的周期 T ,画出 T^2-L 图线,然后在图线上选取 A、B 两个点,坐标分别为 (L_A, T_A^2) 、 (L_B, T_B^2) 如图所示。由图可计算出重力加速度 $g =$ _____。



16. (10 分)

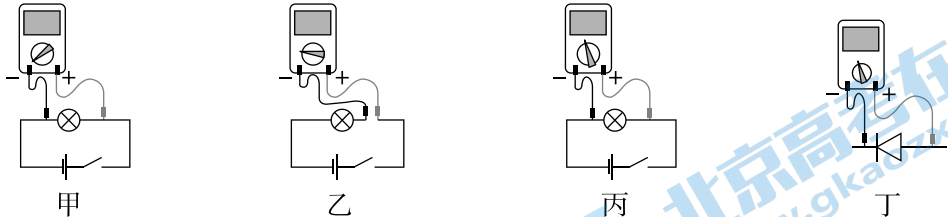
在“练习使用多用电表”的实验中，某同学进行了如下操作和思考。

- (1) 利用多用电表测量未知电阻，用欧姆挡“ $\times 100$ ”测量时发现指针示数如图所示，为了得到比较准确的测量结果，下列选项中合理的步骤为_____（选填字母代号并按操作顺序排列）；



- A. 将选择开关旋转到欧姆挡“ $\times 1k$ ”的位置
- B. 将选择开关旋转到欧姆挡“ $\times 10$ ”的位置
- C. 将两表笔分别与被测电阻的两根引线相接完成测量
- D. 将两表笔短接，调节欧姆调零旋钮使指针指向“ 0Ω ”

- (2) 该同学想进行如图所示的操作，下列说法正确的是_____（选填字母代号）；



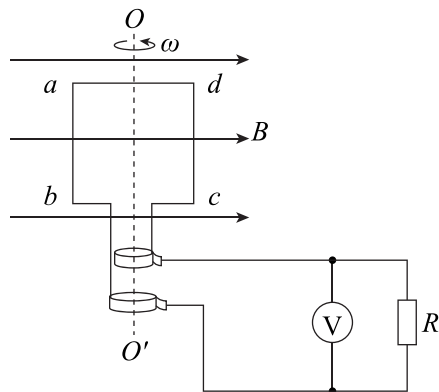
- A. 图甲中将选择开关旋转到直流电压挡，选择合适量程可测量小灯泡两端电压
- B. 图乙中将选择开关旋转到直流电流挡，选择合适量程可测量流经小灯泡的电流
- C. 图丙中将选择开关旋转到欧姆挡，选择合适量程可测量闭合电路中小灯泡的电阻
- D. 图丁中将选择开关旋转到欧姆挡，选择合适量程可观察到此时欧姆表示数很小

- (3) 该同学在实验室找到一个 $10000 \mu F$ 的电容器，他认为电容器是彼此绝缘的两个极板构成，用欧姆表两个表笔分别与电容器的两电极相连，欧姆表的指针不会发生偏转。该同学准备验证自己的想法，用欧姆表的“ $\times 10$ ”挡，将红、黑两表笔分别与该电容器的两电极相连。请你分析该同学会看到什么现象，并说明依据。

17. (9 分)

正方形线框 $abcd$ 在匀强磁场中, 绕垂直于磁感线的轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动, 如图所示。线框边长为 L , 匝数为 N , 线框的总电阻为 r , 外电路的电阻为 R , 磁感应强度的大小为 B 。求:

- (1) 转动过程中产生的感应电动势的最大值 E_m ;
- (2) 线圈转动过程中, 图中电压表的示数 U ;
- (3) 从图示位置开始, 线圈转过 90° 的过程中通过电阻 R 的电量 q 。



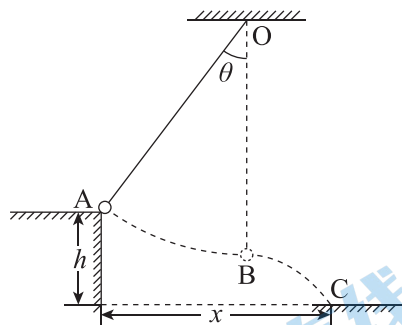
18. (9 分)

有一项荡绳过河的拓展项目,将绳子一端固定,人站在高台边缘 A 处抓住绳子另一端,像荡秋千一样荡过河面,落到河对岸的平地上。

为了方便研究,将人看作质点,如图所示。已知人的质量 $m=50.0\text{ kg}$,A 到悬点 O 的距离 $L=9.00\text{ m}$,A 与平地的高度差 $h=3.05\text{ m}$,人站在高台边缘时,AO 与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$ 。

某次过河中,人从高台边缘无初速度离开,在最低点 B 处松开绳子,落在水平地面上的 C 点。取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\cos 37^\circ=0.8$, $\sin 37^\circ=0.6$ 。求:

- (1)人到达 B 点时的速度大小 v ;
- (2)人到达 B 点松开绳前,绳对人的拉力大小 F ;
- (3)C 点到高台边缘的水平距离 x 。



19. (10 分)

测速在生活中很常见,不同的情境中往往采用不同的方法测速。

情境 1:如图 1 所示,滑块上安装了宽度 $d=1.0\text{ cm}$ 的遮光条,滑块在牵引力作用下通过光电门的时间 $\Delta t=0.05\text{ s}$,估算滑块经过光电门的速度大小 v_1 。

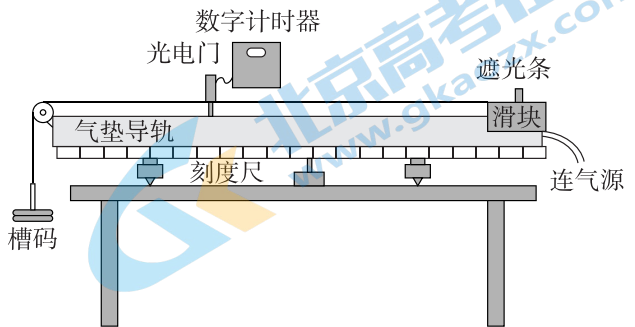


图 1

情境 2:某高速公路自动测速装置如图 2 甲所示,雷达向汽车驶来的方向发射脉冲电磁波。当雷达向汽车发射电磁波时,在显示屏上呈现出一个尖形波;在接收到反射回来的无线电波时,在显示屏上呈现出第二个尖形波。根据两个波在显示屏上的距离,可以计算出汽车至雷达的距离。经过时间 t 再次发射脉冲电磁波。显示屏如图 2 乙所示,请根据图中 t_1 、 t_2 、 t 的意义 ($t_1 \ll t$, $t_2 \ll t$),结合光速 c ,求汽车车速的大小 v_2 。

当雷达向汽车发射电磁波时,在显示屏上呈现出一个尖形波;在接收到反射回来的无线电波时,在显示屏上呈现出第二个尖形波。根据两个波在显示屏上的距离,可以计算出汽车至雷达的距离。经过时间 t 再次发射脉冲电磁波。显示屏如图 2 乙所示,请根据图中 t_1 、 t_2 、 t 的意义 ($t_1 \ll t$, $t_2 \ll t$),结合光速 c ,求汽车车速的大小 v_2 。

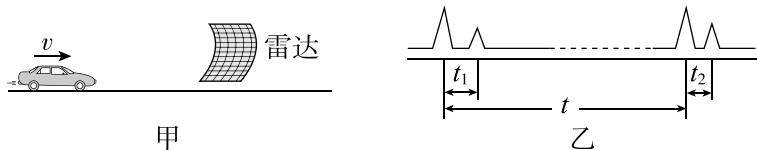
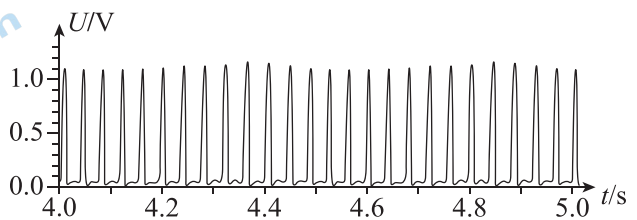
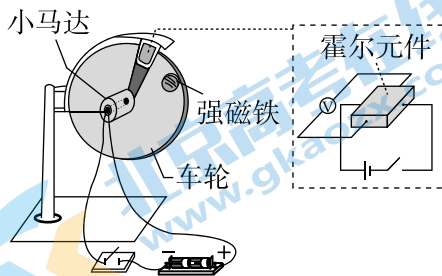


图 2

情境 3:用霍尔效应制作的霍尔测速仪可以通过测量车轮的转速 n (每秒钟转的圈数),进而测量汽车的行驶速度。

某同学设计了一个霍尔测速装置,其原理如图 3 甲所示。在车轮上固定一个强磁铁,用直流电动机带动车轮匀速转动,当强磁铁经过霍尔元件(固定在车架上)时,霍尔元件输出一个电压脉冲信号。

当半径 $r=2\text{ cm}$ 的车轮匀速转动时,霍尔元件输出的电压脉冲信号如图 3 乙所示。求车轮边缘的线速度大小 v_3 。



甲

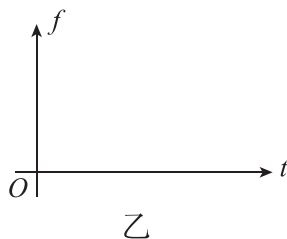
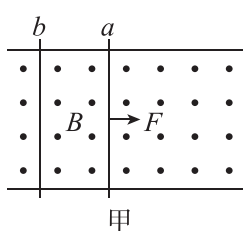
乙

图 3

20. (12 分)

如图所示,水平固定、间距为 L 的平行金属导轨处于竖直向上的匀强磁场中,磁感应强度的大小为 B 。与导轨垂直且接触良好的导体棒 a 、 b ,质量均为 m ,电阻均为 R 。现对 a 施加水平向右的恒力,使其由静止开始向右运动。当 a 向右的位移为 x 时, a 的速度达到最大且 b 刚要滑动。已知两棒与导轨间的动摩擦因数均为 μ ,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,不计导轨电阻,重力加速度为 g 。

- (1) 导体棒 b 刚要滑动时,导体棒 a 的最大速度 v_m ;
- (2) 定性画出导体棒 b 所受摩擦力 f 大小随时间 t 变化的图像;
- (3) 导体棒 a 发生位移 x 的过程中,回路中产生的总焦耳热 Q ;
- (4) 当导体棒 a 达到最大速度 v_m 时,给 b 水平向右的瞬时速度 v_0 ($v_0 < v_m$)。请分析此后导体棒 b 的运动情况并求出 b 的最终速度 v_b 。





关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

2022 北京高三各区二模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三二模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**一模二模**】→【**二模试题**】，即可**免费获取**全部二模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**二模成绩、排名、赋分**等信息，考后持续分享！



微信搜一搜

北京高考资讯

