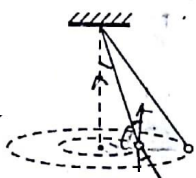


温馨提示：本试卷包括第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分，共100分，考试时间90分钟。

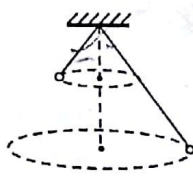
第I卷 选择题（共36分）

一、单选题（本大题共8小题，每小题3分，每小题给出的四个答案中，只有一个是正确的，选对的得3分，有选错或不答的，得0分）

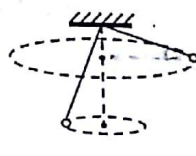
- 关于曲线运动以下说法中正确的是
 - 做曲线运动的物体所受合外力可以为零
 - 合外力不为零的运动一定是曲线运动
 - 曲线运动的速度大小一定是改变的
 - 曲线运动的物体加速度一定不为零
- 发球机从同一高度向正前方依次水平射出两个速度不同的乒乓球（忽略空气的影响），速度较大的球越过球网，速度较小的球没有越过球网，其原因是
 - 速度较小的球下降相同距离所用的时间较多
 - 速度较小的球在下降相同距离时在竖直方向上的速度较大
 - 速度较大的球通过同一水平距离所用的时间较少
 - 速度较大的球在相同时间间隔内下降的距离较大
- 两根长度不同的细线下面分别悬挂着小球，细线上端固定在同一点，若两个小球以相同的角速度，绕共同的竖直轴在水平面内做匀速圆周运动，则两个小球在运动过程中的相对位置关系示意图正确的是



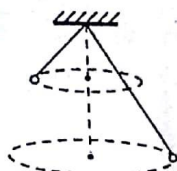
A.



B.

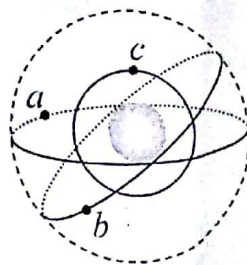


C.



D.

- 中国北斗卫星导航系统（BDS）是中国自行研制的全球卫星导航系统，是继美国全球定位系统（GPS）、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统（GLONASS）之后第三个成熟的卫星导航系统。预计2020年左右，北斗卫星导航系统将形成全球覆盖能力。如图所示是北斗导航系统中部分卫星的轨道示意图，已知 a 、 b 、 c 三颗卫星均做圆周运动， a 是地球同步卫星，则

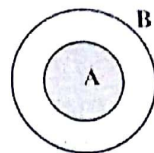


- 卫星 a 的角速度大于 c 的角速度
- 卫星 a 的加速度等于 b 的加速度

- C. 卫星 a 的运行速度大于第一宇宙速度
D. 卫星 b 的周期大于 24 小时

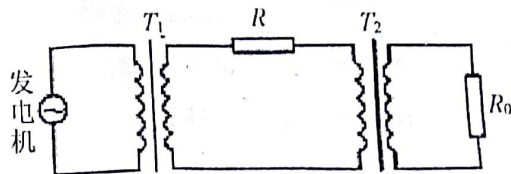
5. 美国《大众科学》月刊网站报道，明尼苏达大学的研究人员发现，一种具有独特属性的新型合金能够将热能直接转化为电能。具体而言，只要略微提高温度，这种合金就会变成强磁性合金，从而使环绕它的线圈中产生电流，其简化模型如图所示。A 为圆柱形合金材料，B 为线圈，套在圆柱形合金材料上，线圈的半径大于合金材料的半径。现对 A 进行加热，则 A 变成两端为磁极的强磁合金，下列判断正确的是

- A. B 中一定产生逆时针方向的电流
B. B 中一定产生顺时针方向的电流
C. B 线圈一定有收缩的趋势
D. B 线圈一定有扩张的趋势



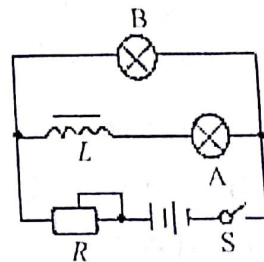
6. 如图所示为某发电站电能输送示意图。已知发电机的输出电压、输电线的电阻及理想升压、降压变压器匝数均不变，若用户电阻 R_0 减小，下列说法正确的是

- A. 发电机的输出功率减小
B. 输电线上的功率损失减小
C. 用户得到的电压减小
D. 输电线输电电压减小



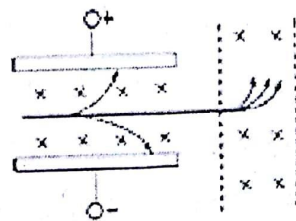
7. 如图所示电路中，A、B 是相同的两小灯，L 是一个带铁芯的线圈，电阻可不计，调节 R，电路稳定时两灯都正常发光，则在开关合上和断开时

- A. 断开 S 时，A 灯会突然闪亮一下后再熄灭
B. 断开 S 时，通过 B 灯的电流方向与原电流方向相同
C. 合上 S 时，B 比 A 先到达正常发光状态
D. 两灯同时点亮、同时熄灭



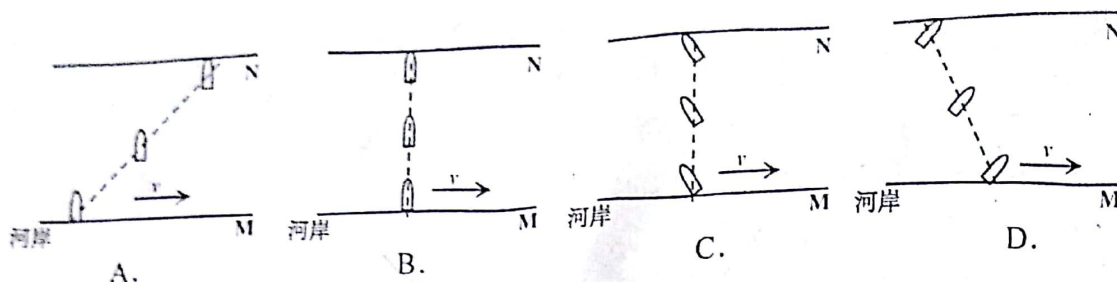
8. 如图所示，一束质量、速度和电荷量不同的正离子垂直地射入匀强磁场和匀强电场正交的区域里，结果发现有些离子保持原来的运动方向，并未发生任何偏转，如果让这些不发生偏转的粒子进入另一匀强磁场中，发现这些离子又分裂成几束，离子重力忽略不计，对这些进入后一磁场的离子，可得出结论

- A. 它们的动能一定各不相同
B. 它们的电荷量一定各不相同
C. 它们的质量一定各不相同
D. 它们的比荷一定各不相同



二、多选题（本大题共4小题，每小题3分，每小题给出的四个答案中，都有多个是正确的，完全正确的得3分，选对但不全的得1分，有选错或不答的，得0分）

9. 下列图中实线为河岸，河水的流动方向如图中 v 的箭头所示，虚线为小船从河岸 M 驶向对岸 N 的实际航线，船头方向如图所示，则其中可能正确的是

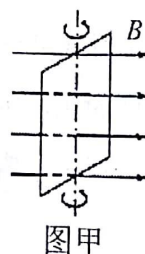


10. 全国铁路大面积提速后，京哈、京沪、京广、胶济等提速干线的部分区段时速可达300公里，我们乘“和谐号”列车就可以体验时速300公里的追风感觉，火车转弯可以看成是在水平面内做匀速圆周运动，火车速度提高会使外轨受损，为解决火车高速转弯时外轨受损这一难题，以下措施可行的是

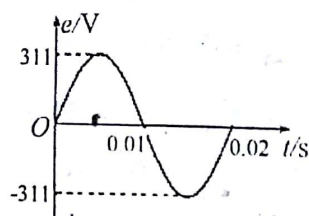
- A. 适当减小内外轨的高度差
- B. 适当增加内外轨的高度差
- C. 适当减小弯道半径
- D. 适当增大弯道半径

11. 在匀强磁场中，一矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动，如图甲所示，产生的交变电动势的图象如图乙所示，则

- A. $t=0.005\text{s}$ 时线框的磁通量变化率为零
- B. $t=0.01\text{s}$ 时线框平面与中性面重合
- C. 线框产生的交变电动势有效值为 311V
- D. 线框产生的交变电动势的频率为 50Hz



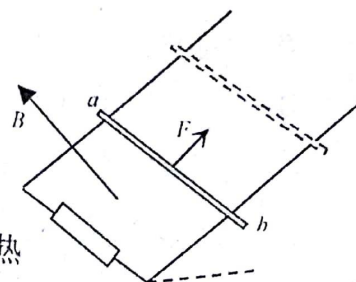
图甲



图乙

12. 两根光滑的金属导轨，平行放置在倾角为 θ 的斜面上，导轨的左端接有电阻 R ，导轨自身的电阻可忽略不计，斜面处在匀强磁场中，磁场方向垂直于斜面向上，质量为 m 、电阻可不计的金属棒 ab ，在沿着斜面与棒垂直的恒力 F 作用下沿导轨匀速上滑，并上升一定高度，如图所示，在这过程中

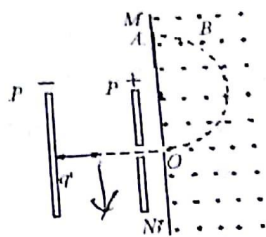
- A. 作用于金属棒上的各个力的合力所做的功等于零
- B. 恒力 F 所做的功等于金属棒重力势能的增加量
- C. 恒力 F 与安培力的合力所做的功等于零
- D. 恒力 F 与重力的合力所做的功等于电阻 R 上产生的焦耳热



第II卷 非选择题 (共64分)

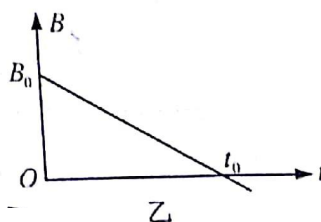
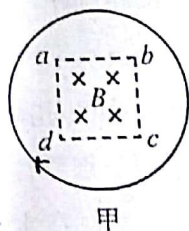
三、填空题 (本题共3小题, 每空2分, 共12分)

13. 质谱仪是分离同位素的重要仪器, 其原理如图所示, 带等量异种电荷的两平行金属板 P_1 、 P_2 之间的电压为 U , 一个带负电的粒子 (不计重力) 从 P_1 板由静止释放, 之后从 O 点进入另一磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 在洛伦兹力的作用下, 粒子做匀速圆周运动, 经过半个圆周后打在挡板 MN 上的 A 点。已知粒子的质量为 m , 电荷量为 q , 可以判断粒子带_____电, OA 两点间的距离为_____



14. “嫦娥一号”和“嫦娥二号”卫星相继完成了对月球的环月飞行, 标志着我国探月工程的第一阶段已经完成。设“嫦娥二号”卫星环绕月球的运动为匀速圆周运动, 它距月球表面的高度为 h , 已知月球的质量为 M 、半径为 R , 引力常量为 G , 则卫星绕月球运动的向心加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$, 线速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

15. 半径为 r 、电阻为 R 的 N 匝圆形线圈在边长为 L 的正方形区域 $abcd$ 外, 匀强磁场充满并垂直穿过该正方形区域, 如图甲所示, 磁场随时间的变化规律如图乙所示, 图线与横、纵轴的截距分别为 t_0 和 B_0 , 则圆形线圈中产生的感应电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V, 0 至 t_0 时间内通过线圈的电荷量 $q = \underline{\hspace{2cm}}$



四、实验题 (本题共2小题, 每空2分, 共12分)

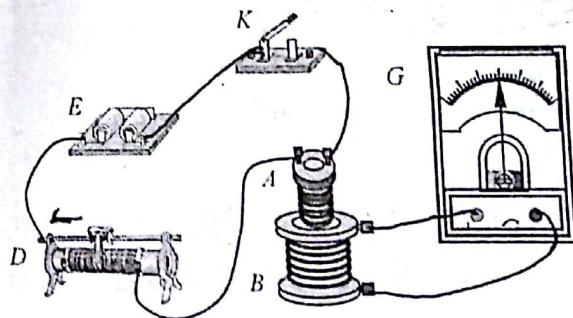
16. 如图所示, 是“研究电磁感应现象”的实验装置

(1) 将图中所缺导线补充完整

(2) 如果在闭合开关时发现灵敏电流计的指针向右偏了一下, 那么合上开关后, 将原线圈迅速插入副线圈中, 电流计指针将_____ (填向左偏或向右偏) 原线圈插入副线圈后, 将滑动变阻器滑片迅速向左移动时, 电流计指针将_____ (填向左偏或向右偏)。

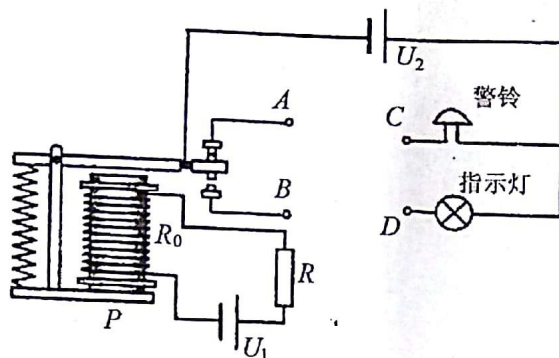
(3) 在灵敏电流计所在的电路中, 为电路提供电流的是_____ (填图中仪器的字母)

17. 小明利用热敏电阻设计了一个“过热自动报警电路”, 如图甲所示。将热敏电阻 R 安装在需要探测温度的地方, 当环境温度正常时, 继电器的上触点接触, 下触点分离, 指示灯亮; 当环境温度超过某一值时, 继电器的下触点接触, 上触点分离, 警铃响。图甲中

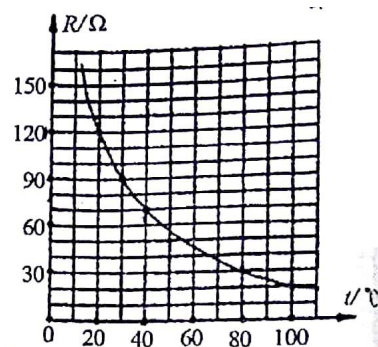


继电器的供电电压 $U_1=3V$ ，继电器线圈用漆包线绕成，其电阻 R_0 为 30Ω ，当线圈中的电流大于等于 $30mA$ 时，继电器的衔铁将被吸合，警铃响，图乙是热敏电阻的阻值随温度变化的图象。

- (1) 由图乙可知，当环境温度为 $30^\circ C$ 时，热敏电阻阻值为 $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ ，当环境温度升高时，继电器的磁性将 $\underline{\hspace{2cm}}$ （选填“增大”、“减小”或“不变”）。
- (2) 图甲中警铃的接线柱 C 应与接线柱 $\underline{\hspace{2cm}}$ 相连，指示灯的接线柱 D 应与接线柱 $\underline{\hspace{2cm}}$ 相连（均选填“A”或“B”）
- (3) 环境温度在 $\underline{\hspace{2cm}}$ 范围内时，警铃报警



图甲

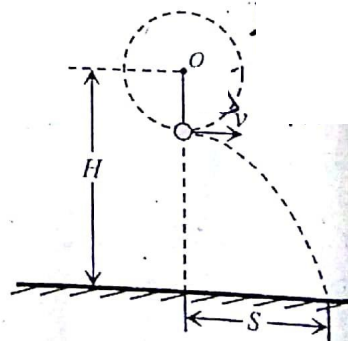


图乙

五、计算题（本题共 4 小题，共 40 分要求写出必要的文字说明，方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能给分。有数值计算的题，答案中应明确写出数值和单位。）

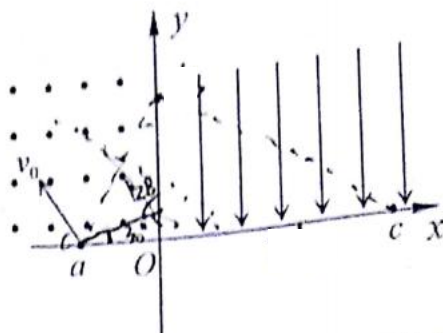
18.（8 分）如图所示，轻绳长 $L=0.5m$ ，一端固定在 O 点，另一端挂一质量为 $m=0.2kg$ 的小球，悬点 O 到地面高 $H=5.5m$ ，小球在竖直平面内做圆周运动，恰能到达最高点 运动至最低点时绳因刚好超过能承受的最大拉力而被拉断，之后小球又运动一段时间落地，（ $g=10m/s^2$ ）求：

- (1) 轻绳能承受的最大拉力
- (2) 小球落地点离 O 点的水平距离 S



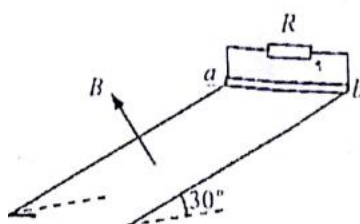
19.（8 分）如图所示，直角坐标系中的第 I 象限中存在沿 y 轴负方向的匀强电场，在第 II 象限中存在垂直纸面向外的匀强磁场。一电量为 q 、质量为 m 的带正电的粒子，在 x 轴上点 a 以速率 v_0 ，方向和 -x 轴方向成 60° 射入磁场，然后经过 y 轴上的 b 点垂直于 y 轴方向进入电场，经过 x 轴上 $x=2L$ 处的 c 点时速度大小为 $\sqrt{2}v_0$ 。不计粒子的重力。求：

- (1) 磁感应强度 B 的大小
(2) 粒子在磁场中运动的时间



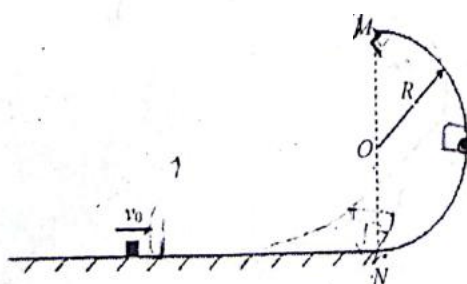
20. (10 分) 电阻可忽略的光滑平行金属导轨长 $S=1.5\text{m}$, 两导轨间距 $L=0.5\text{m}$, 导轨倾角为 30° , 导轨上端 ab 接一阻值 $R=1.5\Omega$ 的电阻, 磁感应强度 $B=1\text{T}$ 的匀强磁场垂直轨道平面向上。阻值 $r=0.5\Omega$, 质量 $m=0.4\text{kg}$ 的金属棒与轨道垂直且接触良好, 从轨道上端 ab 处由静止开始下滑至底端, 在此过程中金属棒产生的焦耳热 $Q=0.3\text{J}$, (取 $g=10\text{m/s}^2$) 求:

- (1) 金属棒下滑速度 $v=2\text{m/s}$ 时的加速度 a
(2) 金属棒下滑的最大速度 v_m

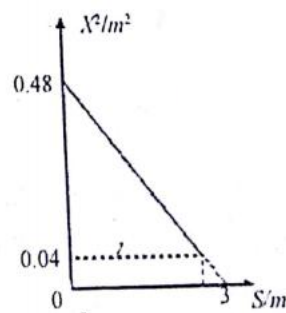


21. (14 分) 如图甲所示, 粗糙水平面与竖直的光滑半圆环在 N 点相切, M 为圆环的最高点, 圆环半径为 $R=0.1\text{m}$, 现有一质量 $m=1\text{kg}$ 的物体以 $v_0=4\text{m/s}$ 的初速度从水平面的某点向右运动并冲上竖直光滑半圆环, 取 $g=10\text{m/s}^2$, 求:

- (1) 物体能从 M 点飞出, 落到水平面时落点到 N 点的距离的最小值 X_m
(2) 设出发点到 N 点的距离为 S , 物体从 M 点飞出后, 落到水平面时落点到 N 点的距离为 X , 作出 X^2 随 S 变化的关系如图乙所示, 求物体与水平面间的动摩擦因数 μ
(3) 要使物体从某点出发后的运动过程中不会在 N 到 M 点的中间离开半圆轨道, 求出发点到 N 点的距离 S 应满足的条件



甲



乙