

郧阳中学、恩施高中、随州二中 2017 级高二下学期期中联考

物理试卷

命题学校：随州二中 命题人：

一. 选择题（共 48 分，1-8 小题每题只有一个选项符合题意，9-12 小题每题至少有两个选项是符合题意的，全选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有错的得 0 分）

1. 下列关于研究物理的思想方法的叙述中正确的是

A. 理想模型是把实际问题理想化，突出主要因素，忽略次要因素。质点、点电荷、向心加速度等就是理想模型

B. 重心、交变电流的有效值等概念的建立都体现了等效替代的思想

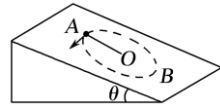
C. 当 Δt 足够小时， $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在某时刻的瞬时速度。该定义应用了控制变量法

D. 用比值法定义的物理量在物理学中很多，如 $E = \frac{F}{q}$ 、 $C = \frac{\epsilon s}{4\pi kd}$ 都是比值定义式

2. 如图所示，在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面上，长为 L 的细线一端固定，另一端连接质量为 m 的小球，小球在斜面上做圆周运动， A 、 B 分别是圆弧的最高点和最低点，若小球在 A 、 B 点做圆周运动的最小速度分别为 v_A 、 v_B ，重力加速度为 g ，则

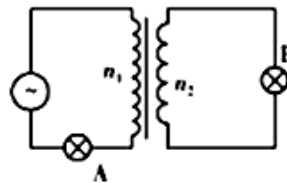
A. $v_A = 0$ B. $v_B = \frac{1}{2}\sqrt{10gL}$

C. $v_A = \sqrt{gL}$ D. $v_B = \sqrt{3gL}$

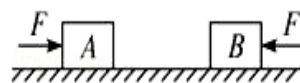


3. 如图所示，两个相同的灯泡（电阻不随温度变化），分别接在理想变压器的原、副线圈上，已知原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 2 : 1$ ，电源电压为 U ，电流为 I 。则

A. 通过灯泡 B 的电流为 $I/2$
B. 灯泡 B 两端的电压为 $U/2$
C. 灯泡 A 、 B 的电功率之比为 2 : 1
D. 两灯泡 A 、 B 的电压之比为 1 : 2



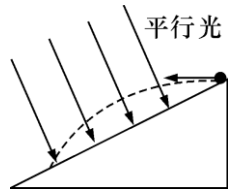
4. 如图所示， A 、 B 两物体质量分别为 m_A 、 m_B ，且 $m_A > m_B$ ，静止于光滑的水平面上，相距较远。将两个大小均为 F 的力，同时分别作用在 A 、 B 上经过相同距离后，撤去两个力，接着两物体发生碰撞并粘在一起，之后将



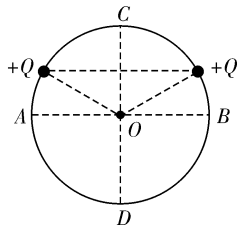
A. 停止运动 B. 向左运动
C. 向右运动 D. 运动方向不能确定

5. 如图所示，小球从斜面的顶端以不同的初速度沿水平方向抛出，落在倾角一定、足够长的斜面上。不计空气阻力，下列说法**错误**的是

A. 小球落到斜面上时的速度大小与初速度的大小成正比
B. 小球运动到距离斜面最远处所用的时间与初速度的大小成正比
C. 当用一束平行光垂直照射斜面，小球在斜面上的投影做匀加速直线运动
D. 初速度越大，小球落到斜面上时的速度方向与水平方向的夹角越大

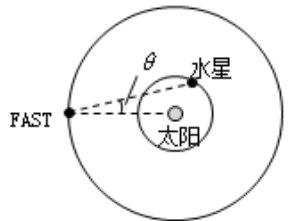


6. 如图所示，竖直平面内有一圆周，其圆心为 O ，直径 AB 和 CD 相互垂直，电荷量均为 Q 的正点电荷放在关于 CD 对称的圆周上，它们所在半径的夹角为 120° 。下列说法正确的是



A. 点 O 与点 C 的电场强度相等
B. 点 C 与点 D 的电场强度大小之比为 $\sqrt{3} : 1$
C. 一电子从 D 点由静止释放，运动到 C 点的过程中，加速度先减小后增大
D. 将一正电荷沿着圆周从 A 点经 D 移至 B 点的过程中，电势能先增大后减小

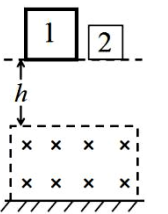
7. 位于贵州的“中国天眼”是目前世界上口径最大的单天线射电望远镜 (FAST)。通过 FAST 测得水星与太阳的视角为 θ (观察者分别与水星、太阳的连线所夹的角)，如图所示。若所测最大视角的正弦值为 a ，地球和水星绕太阳的运动视为匀速圆周运动，研究行星公转时，可将各星体视为质点，则水星的公转周期为



A. $\sqrt[3]{a^2}$ 年 B. $\sqrt[3]{\left(\frac{a}{1-a^2}\right)^2}$ 年 C. $\sqrt{a^3}$ 年 D. $\sqrt{\left(\frac{a}{1-a^2}\right)^3}$ 年

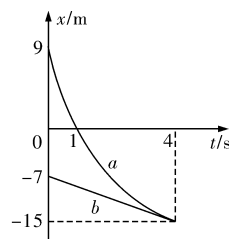
8. 如图所示，水平地面上方的矩形区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场，两个用相同材料、相同粗细的导线绕制的单匝闭合正方形线圈 1 和 2，其边长分别是 L_1 和 L_2 ， $L_1 > L_2$ 。两个线圈均在距磁场上边界 h 高处由静止开始自由下落。整个运动过程中，线圈平面始终保持在竖直平面内且下边缘平行于磁场上边界，设线圈 1 和 2 刚进入磁场时的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 ，不计空气阻力，则

A. $a_1 = a_2$ B. $a_1 > a_2$
C. $a_1 < a_2$ D. 条件不足，无法比较 a_1 、 a_2 的大小



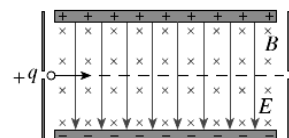
9. 甲、乙两个物体在同一直线上运动, 其 $x-t$ 图象分别为曲线 a 和直线 b , 其中直线 b 与曲线 a 相切于点 $(4, -15)$ 。已知甲做匀变速直线运动, 下列说法正确的是

- A. 第 1 s 内两物体运动方向相反
- B. 前 4 s 内甲的平均速度是乙的平均速度的 3 倍
- C. $t=0$ 时刻, 甲的速度大小为 9 m/s
- D. 甲的加速度大小为 2 m/s^2



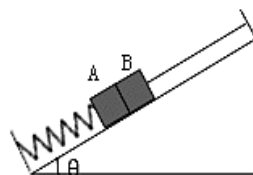
10. 在两平行金属板间, 有如图所示的互相正交的匀强电场和匀强磁场。 α 粒子（氦原子核）以速度 v_0 从两板的正中央垂直于电场方向和磁场方向从左向右射入, 恰好能沿直线匀速通过。下列说法正确的是

- A. 若电子以速度 v_0 沿相同方向射入, 电子将向下偏转
- B. 若质子以速度 v_0 沿相同方向射入, 质子将沿直线匀速通过
- C. 若 α 粒子以大于 v_0 的速度沿相同方向射入, α 粒子将向下偏转
- D. 若质子以大于 v_0 的速度沿相同方向射入, 质子将向上偏转



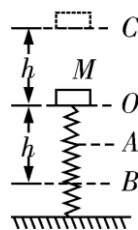
11. 如图所示, 在倾角 $\theta=37^\circ$ 的光滑斜面上, 物块 A 静止在轻弹簧上面, 物块 B 用细线与斜面顶端相连, 物块 A、B 紧挨在一起但它们之间无弹力, 已知物块 A、B 质量分别为 m 和 $2m$, 重力加速度为 g , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。某时刻将细线剪断, 则在细线剪断后瞬间, 下列说法正确的是

- A. 物块 B 的加速度为 $0.6g$
- B. 物块 A 的加速度为 $0.4g$
- C. 物块 A、B 间的弹力为 $0.4mg$
- D. 弹簧的弹力为 $1.8mg$



12. 如图所示, 一轻弹簧直立于水平面上, 弹簧处于原长时上端在 O 点, 将一质量为 M 的物块甲轻放在弹簧上端, 物块下降到 A 点时速度最大, 下降到 B 点时速度为 0, O 、 B 间距为 h 。换用另一物块乙, 从距 O 点高为 h 的 C 点静止释放, 也刚好能将弹簧压缩到 B 点, 不计空气阻力, 弹簧始终在弹性限度内, 重力加速度大小为 g , 则

- A. 弹簧的最大弹性势能为 Mgh
- B. 乙的最大速度为 $\sqrt{2gh}$
- C. 乙的质量是 $M/2$
- D. 乙的最大动能比甲的大



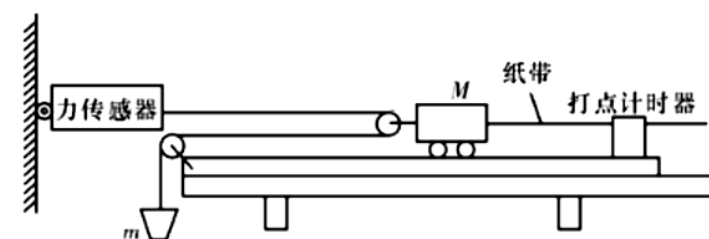
二、实验填空题(本题共 2 小题, 共 16 分)

13. (6 分) 为了探究物体质量一定时加速度与力的关系, 某同学设计了如图所示的实验装置,

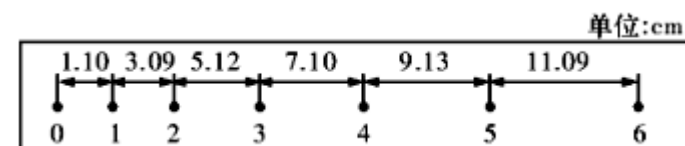
其中 M 为小车和小车上的滑轮的总质量, m 为砂和砂桶的总质量, 力传感器可测出轻绳中的拉力大小。

(1) 下列实验操作中, 一定要进行的是_____。

- A. 用天平测出砂和砂桶的总质量
- B. 将带滑轮的长木板右端适当垫高, 以平衡摩擦力
- C. 调整力传感器和定滑轮的高度, 使连接它们的轻绳与长木板平行
- D. 为减小误差, 一定要保证 m 远小于 M



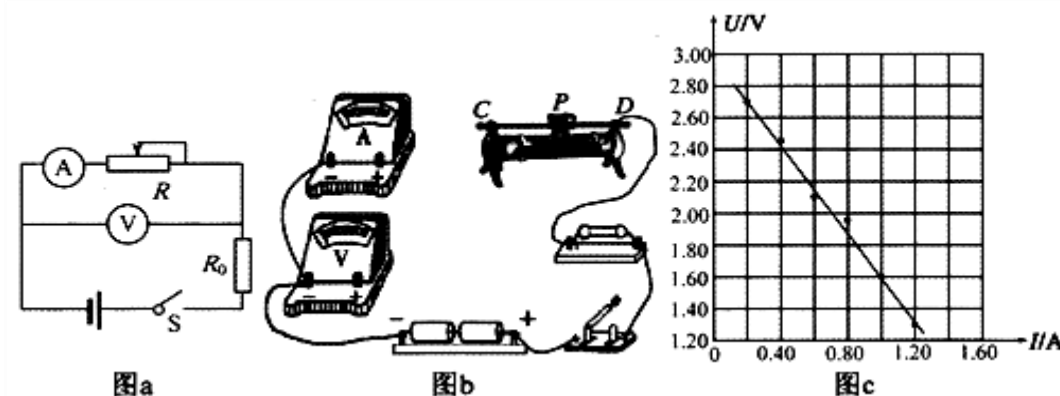
(2) 该同学在实验中得到如图所示的一条纸带 (相邻两计数点间还有四个点没有画出), 已知打点计时器采用的是频率为 50Hz 的交流电, 根据纸带可求出小车的加速度为_____ m/s^2 (结果保留三位有效数字)。



(3) 该同学以力传感器的示数 F 为横坐标, 加速度 a 为纵坐标, 画出的 $a-F$ 图象是一条直线 (图象没有画出), 求得图线的斜率为 k , 则小车和小车上的滑轮的总质量为_____。

- A. $\frac{1}{k}$
- B. k
- C. $\frac{2}{k}$
- D. $2k$

14. (10 分) 在测定电源电动势和内电阻的实验中, 实验室提供了合适的实验器材, 电流表和电压表都可以认为是理想电表。



(1)甲同学按电路图 *a* 进行实验，其中 $R_0=1.0\Omega$ ，

①请用笔画线代替导线在图(b)中完成电路的连接；

②根据电压表的读数 U 和电流表的读数 I 画出 $U-I$ 图线如图 *c* 所示，可得电源的电动势 $E=$ V ，内电阻 $r=$ Ω (结果保留 2 位有效数字)。

(2)乙同学将测量电路连接成如图 *d* 所示，根据电压表的读数 U 和电流表的读数 I 画出 $U-I$ 图线如图 *e* 所示，可得电源的电动势 $E=$ V ，内电阻 $r=$ Ω (结果保留 2 位有效数字)。

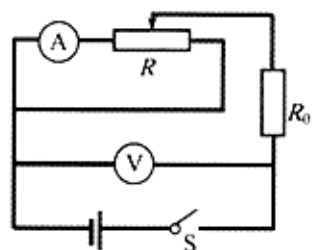


图 d

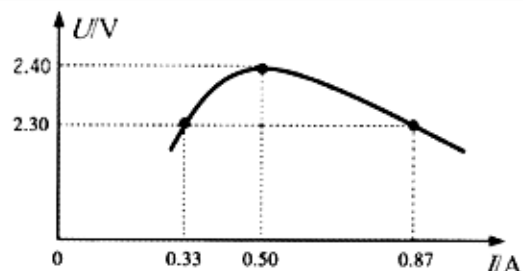
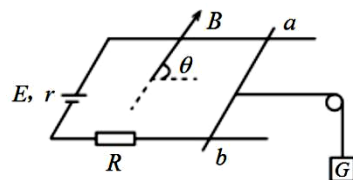


图 e

三、计算题（本题共 46 分，解答应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得分。有数值计算的题，答案中必须明确数值和单位）。

15.（10 分）为了测定中子的质量 m_n ，查德威克用初速度相同的中子分别与静止的氢核和静止的氮核发生正碰。实验中他测得碰撞后氮核的速率 v_N 与氢核的速率 v_H 的关系是 $7v_N=v_H$ 。已知氮核质量 m_N 与氢核质量 m_H 的关系是 $m_N=14m_H$ ，将中子与氢核、氮核的碰撞视为弹性碰撞。请你根据以上数据计算中子质量 m_n 与氢核质量 m_H 的比值。

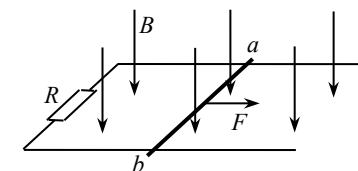
16.（10 分）如图所示，水平导轨间距为 $L=1.0\text{m}$ ，导轨电阻忽略不计，导体棒 ab 的质量 $m=0.75\text{kg}$ ，电阻 $R_0=1.0\Omega$ ，与导轨接触良好，电源电动势 $E=9.0\text{V}$ ，内阻 $r=0.50\Omega$ ，电阻 $R=4.0\Omega$ ，外加匀强磁场的磁感应强度 $B=1.5\text{T}$ ，方向垂直于导体棒 ab ，且与导轨平面成 $\theta=53^\circ$ 角，导体棒 ab 与导轨间动摩擦因数为 $\mu=0.20$ （设最大静摩擦力等于滑动摩擦力），定滑轮摩擦不计，细线对 ab 的拉力为水平方向， g 取 10m/s^2 ，导体棒 ab 处于静止状态。求：



(1) ab 受到的安培力大小和方向；

(2) 重物的重力 G 的取值范围。

17.（12 分）如图所示，电阻不计的光滑 U 形导轨水平放置，导轨间距 $l=0.50\text{m}$ ，导轨一端接有 $R=4.0\Omega$ 的电阻。有一质量 $m=0.10\text{kg}$ 、电阻 $r=1.0\Omega$ 的金属棒 ab 与导轨垂直放置。整个装置处在竖直向下的匀强磁场中，磁场的磁感应强度 $B=0.20\text{T}$ 。现用 $F=5.0\text{N}$ 的水平恒力垂直拉动金属棒 ab ，使它由静止开始向右加速运动，当金属棒向右运动的距离为 $x=2.0\text{m}$ 时速度达到 $v=10\text{m/s}$ 。设导轨足够长，求：



(1) 此时金属棒 ab 中电流的大小和方向；

(2) 金属棒在向右运动 2.0m 的过程中，通过电阻 R 电荷量 q ；

(3) 金属棒在向右运动 2.0m 的过程中，金属棒产生的焦耳热 Q_r 。

18.（14 分）坐标原点 O 处有一点状的放射源，它向 xOy 平面内的 x 轴上方各个方向发射带正电的同种粒子，速度大小都是 v_0 ，该种粒子的电荷量和质量分别为 q 与 m 。在 $0 < y < d$ 的区域

$$E = \frac{8mv_0^2}{9qd}$$

内分布有指向 y 轴正方向的匀强电场，电场强度大小为 E ；在 $d < y < 3d$ 的区域内

分布有垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场。 ab 为一块很大的平面感光板，放置于 $y=3d$ 处，如图所示，观察发现此时恰无粒子打到 ab 板上，不考虑粒子的重力。

(1) 求粒子刚进入磁场时的速度大小；

(2) 求磁感应强度 B 的大小；

(3) 若将 ab 板向下平移距离 Δy 时，刚好能使所有的粒子均能打到板上，求向下平移的距离 Δy 。

