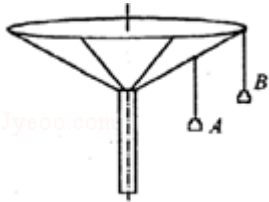


## 2013 年江苏省高考物理试卷

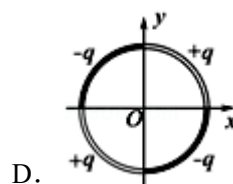
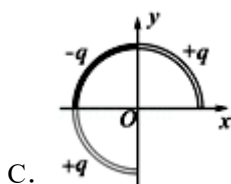
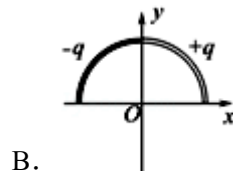
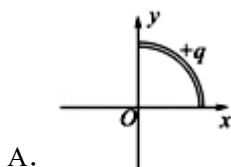
一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共计 15 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. (3 分) 火星和木星沿各自的椭圆轨道绕太阳运行，根据开普勒行星运动定律可知 ( )
  - A. 太阳位于木星运行轨道的中心
  - B. 火星和木星绕太阳运行速度的大小始终相等
  - C. 火星与木星公转周期之比的平方等于它们轨道半长轴之比的立方
  - D. 相同时间内，火星与太阳连线扫过的面积等于木星与太阳连线扫过的面积
  
2. (3 分) 如图所示，“旋转秋千”中的两个座椅 A、B 质量相等，通过相同长度的缆绳悬挂在旋转圆盘上，不考虑空气阻力的影响，当旋转圆盘绕竖直的中心轴匀速转动时，下列说法正确的是 ( )

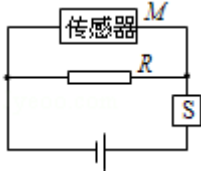


- A. A 的速度比 B 的大
  - B. A 与 B 的向心加速度大小相等
  - C. 悬挂 A、B 的缆绳与竖直方向的夹角相等
  - D. 悬挂 A 的缆绳所受的拉力比悬挂 B 的小
3. (3 分) 下列选项中的各  $\frac{1}{4}$  圆环大小相同，所带电荷量已在图中标出，且电荷均匀分布，

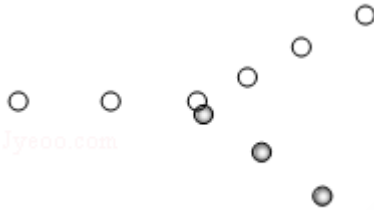
各  $\frac{1}{4}$  圆环间彼此绝缘。坐标原点 O 处电场强度最大的是 ( )



4. (3分) 在输液时, 药液有时会从针口流出体外, 为了及时发现, 设计了一种报警装置, 电路如图所示.  $M$  是贴在针口处的传感器, 接触到药液时其电阻  $R_M$  发生变化, 导致  $S$  两端电压  $U$  增大, 装置发出警报, 此时 ( )



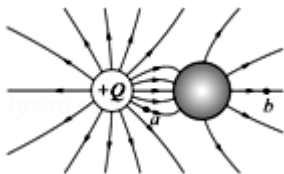
- A.  $R_M$  变大, 且  $R$  越大,  $U$  增大越明显  
 B.  $R_M$  变大, 且  $R$  越小,  $U$  增大越明显  
 C.  $R_M$  变小, 且  $R$  越大,  $U$  增大越明显  
 D.  $R_M$  变小, 且  $R$  越小,  $U$  增大越明显
5. (3分) 水平面上, 一白球与一静止的灰球碰撞, 两球质量相等. 碰撞过程的频闪照片如图所示, 据此可推断, 碰撞过程中系统损失的动能约占碰撞前动能的 ( )



- A. 30%      B. 50%      C. 70%      D. 90%

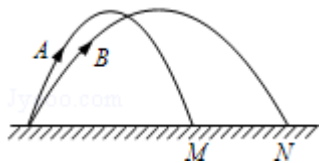
二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共计 16 分. 每小题有多个选项符合题意. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 错选或不答的得 0 分.

6. (4分) 将一电荷量为  $+Q$  的小球放在不带电的金属球附近, 所形成的电场线分布如图所示, 金属球表面的电势处处相等.  $a$ 、 $b$  为电场中的两点, 则 ( )

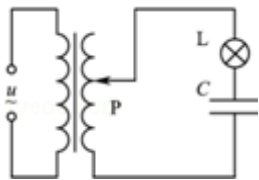


- A.  $a$  点的电场强度比  $b$  点的大  
 B.  $a$  点的电势比  $b$  点的高  
 C. 检验电荷  $-q$  在  $a$  点的电势能比在  $b$  点的大  
 D. 将检验电荷  $-q$  从  $a$  点移到  $b$  点的过程中, 电场力做负功

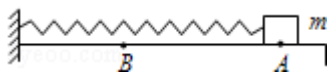
7. (4分) 如图所示, 从地面上同一位置抛出两小球 A、B, 分别落在地面上的 M、N 点, 两球运动的最大高度相同. 空气阻力不计, 则 ( )



- A. B 的加速度比 A 的大  
 B. B 的飞行时间比 A 的长  
 C. B 在最高点的速度比 A 在最高点的速度大  
 D. B 在落地时的速度比 A 在落地时的速度大
8. (4分) 如图所示, 理想变压器原线圈接有交流电源, 当副线圈上的滑片 P 处于图示位置时, 灯泡 L 能发光. 要使灯泡变亮, 可以采取的方法有 ( )



- A. 向下滑动 P  
 B. 增大交流电源的电压  
 C. 增大交流电源的频率  
 D. 减小电容器 C 的电容
9. (4分) 如图所示, 水平桌面上的轻质弹簧一端固定, 另一端与小物块相连. 弹簧处于自然长度时物块位于 O 点 (图中未标出). 物块的质量为  $m$ ,  $AB = a$ , 物块与桌面间的动摩擦因数为  $\mu$ . 现用水平向右的力将物块从 O 点拉至 A 点, 拉力做的功为  $W$ . 撤去拉力后物块由静止向左运动, 经 O 点到达 B 点时速度为零. 重力加速度为  $g$ . 则上述过程中 ( )



- A. 物块在 A 点时, 弹簧的弹性势能等于  $W - \frac{1}{2}\mu m g a$   
 B. 物块在 B 点时, 弹簧的弹性势能小于  $W - \frac{3}{2}\mu m g a$   
 C. 经 O 点时, 物块的动能小于  $W - \mu m g a$   
 D. 物块动能最大时弹簧的弹性势能小于物块在 B 点时弹簧的弹性势能

三、简答题: 必做题, 请将解答填写在答题卡相应的位置.

10. (8分) 为探究小灯泡的电功率  $P$  和电压  $U$  的关系, 小明测量小灯泡的电压  $U$  和电流  $I$ ,

利用  $P=UI$  得到电功率。实验所使用的小灯泡规格为“3.0V，1.8W”，电源为 12V 的电池，滑动变阻器的最大阻值为 10 $\Omega$ 。

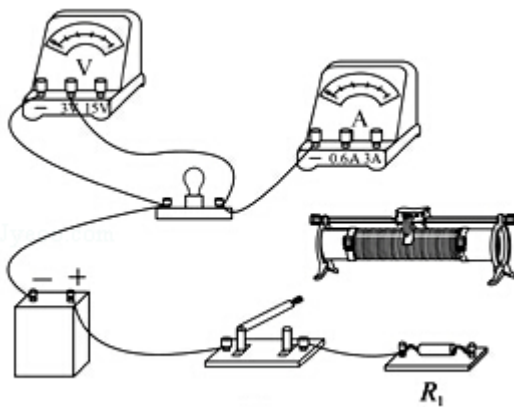


图1

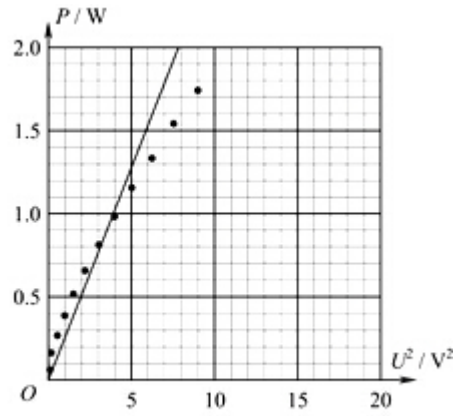


图2

(1) 准备使用的实物电路如图 1 所示。请将滑动变阻器接入电路的正确位置。(用笔画线代替导线)

(2) 现有 10 $\Omega$ 、20 $\Omega$  和 50 $\Omega$  的定值电阻，电路中的电阻  $R_1$  应选\_\_\_\_\_ $\Omega$  的定值电阻。

(3) 测量结束后，应先断开开关，拆除\_\_\_\_\_两端的导线，再拆除其他导线，最后整理好器材。

(4) 小明处理数据后将  $P$ 、 $U^2$  描点在坐标纸上，并作出了一条直线，如图 2 所示。请指出图象中不恰当的地方。

11. (10 分) 某兴趣小组利用自由落体运动测定重力加速度，实验装置如图所示。倾斜的球槽中放有若干个小铁球，闭合开关  $K$ ，电磁铁吸住第 1 个小球。手动敲击弹性金属片  $M$ ， $M$  与触头瞬间分开，第 1 个小球开始下落， $M$  迅速恢复，电磁铁又吸住第 2 个小球。当第 1 个小球撞击  $M$  时， $M$  与触头分开，第 2 个小球开始下落…。这样，就可测出多个小球下落的总时间。

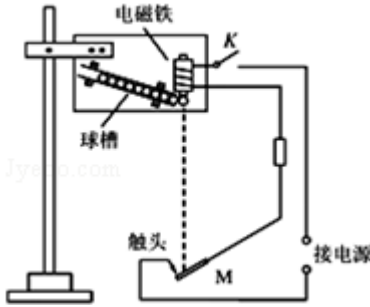
(1) 在实验中，下列做法正确的有\_\_\_\_\_。

- A. 电路中的电源只能选用交流电源
- B. 实验前应将  $M$  调整到电磁铁的正下方
- C. 用直尺测量电磁铁下端到  $M$  的竖直距离作为小球下落的高度
- D. 手动敲击  $M$  的同时按下秒表开始计时

(2) 实验测得小球下落的高度  $H=1.980\text{m}$ ，10 个小球下落的总时间  $T=6.5\text{s}$ 。可求出重力加速度  $g=_____ \text{m/s}^2$ 。(结果保留两位有效数字)

(3) 在不增加实验器材的情况下, 请提出减小实验误差的两个办法.

(4) 某同学考虑到电磁铁在每次断电后需要时间 $\Delta t$ 磁性才消失, 因此, 每个小球的实际下落时间与它的测量时间相差 $\Delta t$ , 这导致实验误差. 为此, 他分别取高度 $H_1$ 和 $H_2$ , 测量 $n$ 个小球下落的总时间 $T_1$ 和 $T_2$ . 他是否可以利用这两组数据消除 $\Delta t$ 对实验结果的影响? 请推导说明.



四. 选做题: 本题包括 12、13、14 三小题, 请选定其中两小题, 并在相应的答题区域内作答. 若多做, 则按 12、13 两小题评分.

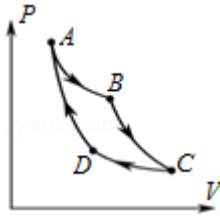
12. (12 分) 如图所示, 一定质量的理想气体从状态 A 依次经过状态 B、C 和 D 后再回到状态 A. 其中, A→B 和 C→D 为等温过程, B→C 和 D→A 为绝热过程 (气体与外界无热量交换). 这就是著名的“卡诺循环”.

(1) 该循环过程中, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_.

- A. A→B 过程中, 外界对气体做功
- B. B→C 过程中, 气体分子的平均动能增大
- C. C→D 过程中, 单位时间内碰撞单位面积器壁的分子数增多
- D. D→A 过程中, 气体分子的速率分布曲线不发生变化

(2) 该循环过程中, 内能减小的过程是\_\_\_\_\_ (选填“A→B”、“B→C”、“C→D”或“D→A”). 若气体在 A→B 过程中吸收 63kJ 的热量, 在 C→D 过程中放出 38kJ 的热量, 则气体完成一次循环对外做的功为\_\_\_\_\_ kJ.

(3) 若该循环过程中的气体为 1mol, 气体在 A 状态时的体积为 10L, 在 B 状态时压强为 A 状态时的 $\frac{2}{3}$ . 求气体在 B 状态时单位体积内的分子数. (已知阿伏加德罗常数  $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ , 计算结果保留一位有效数字)



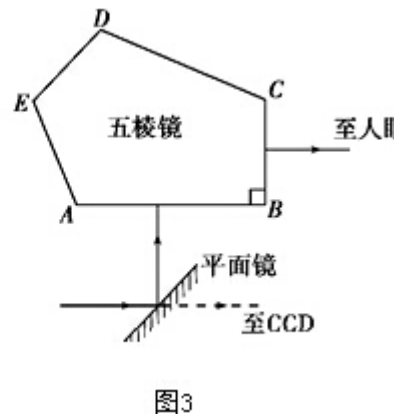
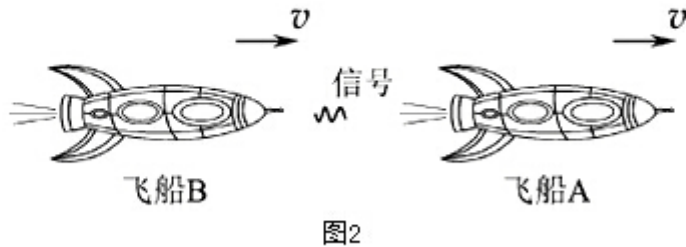
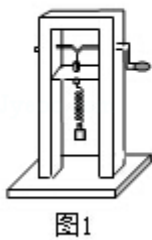
13. (12分) [选修3-4]

(1) 如图1所示的装置，弹簧振子的固有频率是4Hz. 现匀速转动把手，给弹簧振子以周期性的驱动力，测得弹簧振子振动达到稳定时的频率为1Hz，则把手转动的频率为\_\_\_\_\_.

- A. 1Hz      B. 3Hz      C. 4Hz      D. 5Hz

(2) 如图2所示，两艘飞船A、B沿同一直线同向飞行，相对地面的速度均为 $v$  ( $v$ 接近光速 $c$ ). 地面上测得它们相距为 $L$ ，则A测得两飞船间的距离\_\_\_\_\_ (选填“大于”、“等于”或“小于”)  $L$ . 当B向A发出一光信号，A测得该信号的速度为\_\_\_\_\_.

(3) 图3为单反照相机取景器的示意图，ABCDE为五棱镜的一个截面， $AB \perp BC$ . 光线垂直AB射入，分别在CD和EA上发生反射，且两次反射的入射角相等，最后光线垂直BC射出. 若两次反射都为全反射，则该五棱镜折射率的最小值是多少? (计算结果可用三角函数表示)



14. [选修3-5]

(1) 如果一个电子的德布罗意波长和一个中子的相等，则它们的\_\_\_\_\_也相等.

- A. 速度      B. 动能      C. 动量      D. 总能量

(2) 根据玻尔原子结构理论，氦离子 ( $\text{He}^+$ ) 的能级图如图1所示. 电子处在  $n=3$  轨道上比处在  $n=5$  轨道上离氦核的距离\_\_\_\_\_ (选填“近”或“远”). 当大量  $\text{He}^+$  处在  $n=4$  的激发态时，由于跃迁所发射的谱线有\_\_\_\_\_条.

(3) 如图 2 所示，进行太空行走的宇航员 A 和 B 的质量分别为 80kg 和 100kg，他们携手远离空间站，相对空间站的速度为 0.1m/s。A 将 B 向空间站方向轻推后，A 的速度变为 0.2m/s，求此时 B 的速度大小和方向。

$n$	He <sup>+</sup>	$E$ (eV)
$\infty$	=====	0
6	=====	-1.51
5	=====	-2.18
4	=====	-3.40
3	=====	-6.04
2	=====	-13.6
1	=====	-54.4

图1

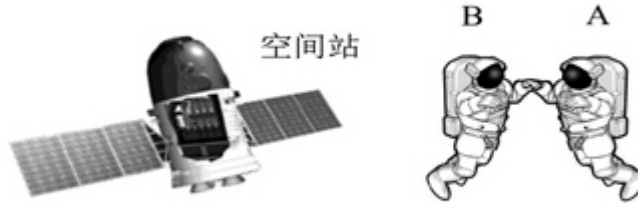
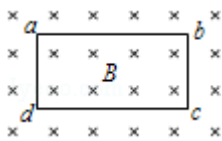


图2

五、计算题：本题共 3 小题，共计 47 分。解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

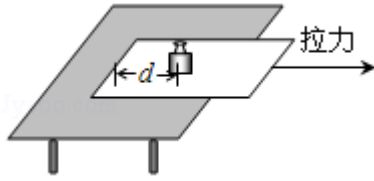
15. (15 分) 如图所示，匀强磁场中有一矩形闭合线圈 abcd，线圈平面与磁场垂直。已知线圈的匝数  $N=100$ ，边长  $ab=1.0\text{m}$ 、 $bc=0.5\text{m}$ ，电阻  $r=2\Omega$ 。磁感应强度  $B$  在  $0\sim 1\text{s}$  内从零均匀变化到  $0.2\text{T}$ 。在  $1\sim 5\text{s}$  内从  $0.2\text{T}$  均匀变化到  $-0.2\text{T}$ ，取垂直纸面向里为磁场的正方向。求：

- (1)  $0.5\text{s}$  时线圈内感应电动势的大小  $E$  和感应电流的方向；
- (2) 在  $1\sim 5\text{s}$  内通过线圈的电荷量  $q$ ；
- (3) 在  $0\sim 5\text{s}$  内线圈产生的焦耳热  $Q$ 。



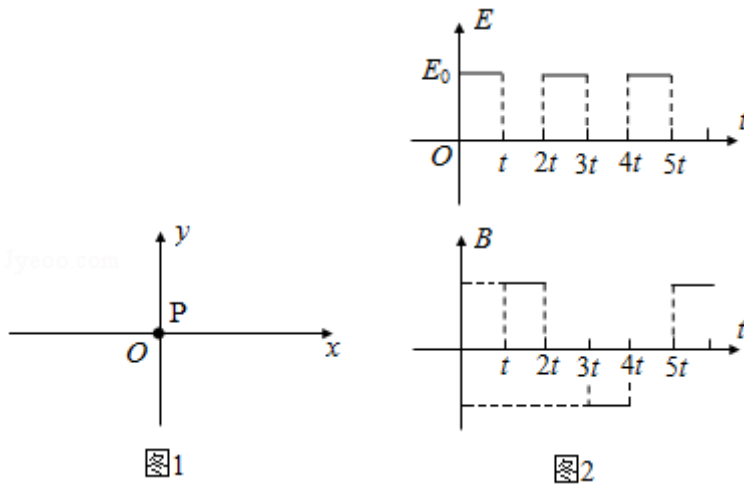
16. (16 分) 如图所示，将小砝码置于桌面上的薄纸板上，用水平向右的拉力将纸板迅速抽出，砝码的移动很小，几乎观察不到，这就是大家熟悉的惯性演示实验。若砝码和纸板的质量分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，各接触面间的动摩擦因数均为  $\mu$ 。重力加速度为  $g$ 。

- (1) 当纸板相对砝码运动时，求纸板所受摩擦力的大小；
- (2) 要使纸板相对砝码运动，求所需拉力的大小；
- (3) 本实验中， $m_1=0.5\text{kg}$ ， $m_2=0.1\text{kg}$ ， $\mu=0.2$ ，砝码与纸板左端的距离  $d=0.1\text{m}$ ，取  $g=10\text{m/s}^2$ 。若砝码移动的距离超过  $l=0.002\text{m}$ ，人眼就能感知。为确保实验成功，纸板所需的拉力至少多大？



17. (16分) 在科学研究中, 可以通过施加适当的电场和磁场来实现对带电粒子运动的控制。

如图 1 所示的  $xOy$  平面处于匀强电场和匀强磁场中, 电场强度  $E$  和磁感应强度  $B$  随时间  $t$  作周期性变化的图象如图 2 所示。  $x$  轴正方向为  $E$  的正方向, 垂直纸面向里为  $B$  的正方向。在坐标原点  $O$  有一粒子  $P$ , 其质量和电荷量分别为  $m$  和  $+q$ 。不计重力。在  $t = \tau/2$  时刻释放  $P$ , 它恰能沿一定轨道做往复运动。



- (1) 求  $P$  在磁场中运动时速度的大小  $v_0$ ;
- (2) 求  $B_0$  应满足的关系;
- (3) 在  $t_0$  ( $0 < t_0 < \tau/2$ ) 时刻释放  $P$ , 求  $P$  速度为零时的坐标。