

西城区 2016-2017 学年高三期末

物理试卷

2017.1

试卷满分：100 分 考试时间：120 分钟

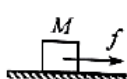
第一卷（共 48 分）

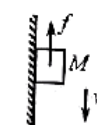
一、单项选择题（本题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。）

1. 功的单位是焦耳 (J)，焦耳与基本单位米 (m)、千克 (kg)、秒 (s) 之间的关系正确的是

- A. $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}$ B. $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$ C. $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ D. $1\text{J}=1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$

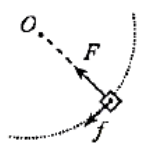
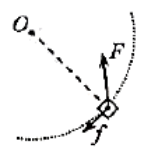
2. 下列情景中，物体 M 所受摩擦力 f 的示意图正确的是

- 
 A. 物体静止在粗糙的水平面上

 B. 汽车停在斜坡上

 C. 物体贴着竖直墙面自由下落

 D. 瓶子被握在手中处于静止状态

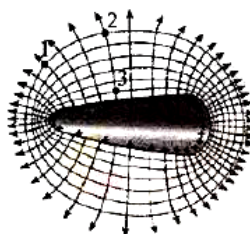
3. 用一个水平拉力 F 拉着一物体在水平面上绕着 O 点做匀速圆周运动。关于物体受到的拉力 F 和摩擦力 f 的受力示意图，下列四个图中可能正确的是

- 
 A

 B

 C

 D

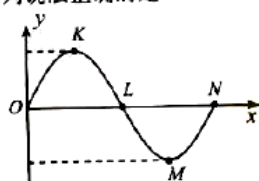
4. 一个带电导体周围的电场线和等势面的分布情况如图所示，关于图中各点的场强和电势的关系，下列描述正确的是

- A. 1、2 两点的场强相等
 B. 2、3 两点的场强相等
 C. 1、2 两点的电势相等
 D. 2、3 两点的电势相等

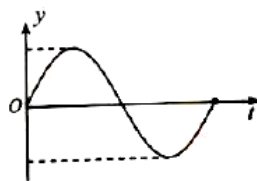




5. 一列横波某时刻的波形图如图甲所示，图乙表示介质中某质点此后一段时间内的振动图象。下列说法正确的是



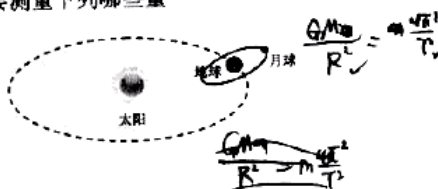
图甲



图乙

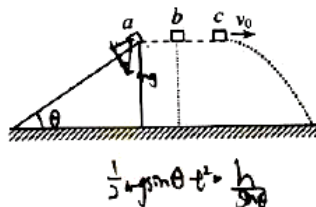
- A. 若波沿 x 轴正方向传播，则图乙表示的是质点 N 的振动图象
B. 若波沿 x 轴负方向传播，则图乙表示的是质点 K 的振动图象
C. 若图乙表示的是质点 L 的振动图象，则波沿 x 轴正方向传播
D. 若图乙表示的是质点 M 的振动图象，则波沿 x 轴负方向传播
6. 如图所示，地球绕着太阳公转，而月球又绕着地球转动，他们的运动均可近似看成匀速圆周运动。如果要通过观测求得地球的质量，需要测量下列哪些量

- A. 地球绕太阳公转的半径和周期
B. 月球绕地球转动的半径和周期
C. 地球的半径和地球绕太阳公转的周期
D. 地球的半径和月球绕地球转动的周期



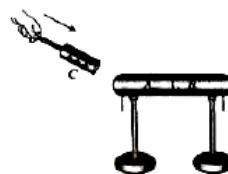
7. 有质量相同的三个小物体 a 、 b 、 c 。现将小物体 a 从高处 h 的光滑斜面的顶端由静止释放，同时小物体 b 、 c 分别从与 a 等高的位置开始做自由落体运动和平抛运动，如图所示。有关三个物体的运动情况，下列判断正确的是

- A. 三个物体同时落地
B. 三个物体落地前瞬间的动能相同
C. 重力对三个物体做功相同
D. 重力对三个物体的冲量相同



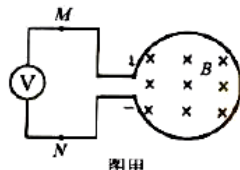
8. 如图所示，用绝缘柱支持的导体 A 和 B 彼此接触，起初它们不带电，贴在两端下部的金属箔是闭合的。把带正电的物体 C 移近 A 端，然后把 A 和 B 分开较远的距离，再移去 C ，则

- A. C 移近 A 端时， A 端的金属箔张开， B 端的金属箔闭合
B. C 移近 A 端时， A 端的金属箔闭合， B 端的金属箔张开
C. A 和 B 分开，移去 C 后， B 端的金属箔会立即闭合
D. A 和 B 分开，移去 C 后， A 端的金属箔仍会张开

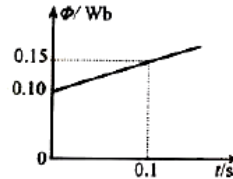




9. 如图甲所示，20 匝的线圈两端 M 、 N 与一个电压表相连，线圈内有指向纸内方向的磁场，线圈中的磁通量在按图乙所示规律变化。下列说法正确的是



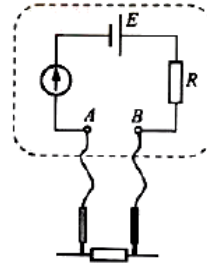
图甲



图乙

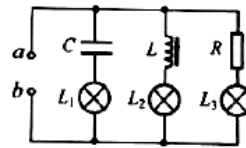
- A. 线圈中产生的感生电场沿顺时针方向
B. 电压表的正接线柱接线圈的 N 端
C. 线圈中磁通量的变化率为 1.5 Wb/s
D. 电压表的读数为 10 V

10. 某同学把电流表、干电池和一个定值电阻串联后，两端连接两支测量表笔，做成了一个测量电阻的装置，如图所示。两支表笔直接接触时，电流表的读数为 5.0 mA ；两支表笔与 300Ω 的电阻相连时，电流表的读数为 2.0 mA 。由此可知，这个测量电阻装置的内阻是



- A. 200Ω B. 300Ω C. 500Ω D. 800Ω

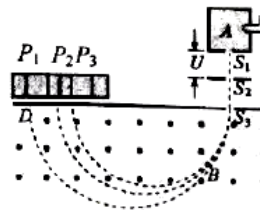
11. 在如图所示的电路中， L_1 、 L_2 、 L_3 是三盏相同的灯泡。当 a 、 b 两端接交流 6 V 时，三盏灯的发光情况相同。若将 a 、 b 两端接直流 6 V 时，稳定后观察到的现象是



- A. 三盏灯的亮度相同
B. L_1 不亮， L_2 、 L_3 的亮度相同
C. L_1 不亮， L_2 比 L_3 亮
D. L_1 不亮， L_3 比 L_2 亮

12. 质谱仪是测量带电粒子的比荷和分析同位素的重要工具。

如图所示，带电粒子从容器 A 下方的小孔 S_1 飘入电势差为 U 的加速电场，其初速度几乎为零，然后经过 S_2 沿着与磁场垂直的方向进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中，最后打到照相底片 D 上。现有某种元素的三种同位素的原子核由容器 A 进入质谱仪，最后分别打在底片 P_1 、 P_2 、 P_3 三个位置。不计粒子重力。则打在 P_1 处的粒子



- A. 质量最小 B. 比荷最小 C. 动能最小 D. 动量最小

二、多项选择题（本题共4小题，每小题3分，共12分。每小题全部选对的得3分，选对但不全的得1分，有选错的得0分。）

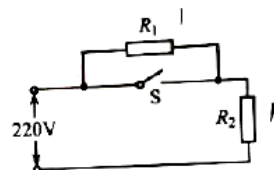
13. 如图所示，甲、乙两人静止在光滑的冰面上，甲沿水平方向推了乙一下，结果两人向相反方向滑去。已知甲的质量为45kg，乙的质量为50kg。则下列判断正确的是
- ☒ A. 甲的速率与乙的速率之比为10:9 ✓
 - ☒ B. 甲的加速度大小与乙的加速度大小之比为9:10 ✓
 - ☒ C. 甲对乙的冲量大小与乙对甲的冲量大小之比为1:1 ✓
 - ☐ D. 甲的动能与乙的动能之比为1:1



$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{50}{45} = \frac{10}{9}$$

14. 电饭锅工作时有两种状态：一种是锅内的水烧干以前的加热状态，另一种是水烧干以后的保温状态。如图所示是电饭锅的电路图， R_1 是电阻， R_2 是加热用的电热丝，S是自动开关。下列说法正确的是

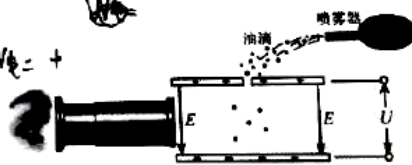


- ☐ A. 开关S接通时，电饭锅处于保温状态
- ☒ B. 开关S接通时，电饭锅处于加热状态 ✓
- ☐ C. 当 $R_1:R_2=1:1$ 时， R_2 在保温状态下的功率是加热状态下功率的一半
- ☒ D. 当 $R_1:R_2=1:1$ 时， R_2 在保温状态下的功率是加热状态下功率的四分之一 ✓

$$I_{R1}:I_{R2}=1$$

$$P_{R2}:P_{R1}=1:4$$

15. 如图所示为密立根油滴实验示意图。实验中要设法使带负电的油滴悬浮在电场之中。若在实验中观察到某一个带负电的油滴向下加速运动。在该油滴向下运动的过程中，下列说法正确的是



- ☐ A. 电场力做正功
- ☒ B. 重力和电场力的合力做正功 ✓
- ☒ C. 电势能逐渐增大 ✓
- ☒ D. 重力势能的减少量小于动能的增加量 ✓

$$mg + W_E = +$$

$$E_p + mgh = \Delta E_k$$

$$\Delta E_k + E_k = E_p = E_k + E_p$$

16. 把a、b两个完全相同的导体小球分别用长为l的绝缘细线拴接，小球质量均为m。先让a球带上+q的电量并悬挂于O点，如图所示。现将不带电的小球b也悬挂于O点（图中未画出），两球接触后由于静电斥力分开，平衡时两球相距l。已知重力加速度为g，静电力常量为k，带电小球可视为点电荷。关于a球所受的静电力大小F及O点处的场强大小E，下列判断正确的是

$$qU = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

- ☒ A. $F = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$ ✓
- ☐ B. $F = \sqrt{3}mg$

$$k \frac{q^2}{l^2}$$

$$\frac{kq}{2l}$$



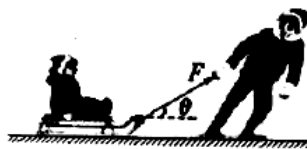
第二卷（共 52 分）

三、计算题（本题共 5 小题。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。解题过程中需要用到，但题目中没有给出的物理量，要在解题时做必要的说明。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的，答案中必须写出数值和单位。）

17. (9 分)

如图所示，冰车静止在冰面上，小孩与冰车的总质量 $m = 20\text{kg}$ 。大人用 $F = 20\text{N}$ 的恒定拉力，使冰车开始沿水平冰面移动，拉力方向与水平面的夹角为 $\theta = 37^\circ$ 。已知冰车与冰面间的动摩擦因数 $\mu = 0.05$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 小孩与冰车受到的支持力 F_N 的大小；
- (2) 小孩与冰车的加速度 a 的大小；
- (3) 拉力作用 $t = 8\text{s}$ 时间，冰车位移 x 的大小。



$$\begin{aligned}
 & \frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{GM}{(R+h)^2} \\
 & 2\pi(R+h) \cdot \sqrt{\frac{R+h}{GM}} \\
 & \begin{array}{r} 32 \\ 0.33 \\ \hline 96 \\ 96 \\ \hline 1056 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9.4 \\ 20\sqrt{188} \\ 20 \times 0.8 \\ 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 200N \\ 12N \\ 200 \\ -12 \\ \hline 188 \end{array}
 \end{aligned}$$

18. (9 分)

天宫二号在距地面 h 高度处绕地球做匀速圆周运动。2016 年 10 月 19 日，神舟十一号飞船发射成功，与天宫二号空间站圆满完成自动交会对接。已知地球质量为 M ，半径为 R ，引力常量为 G 。

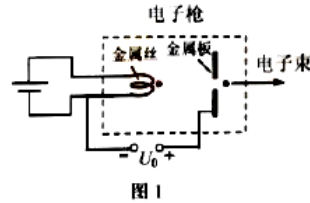
- (1) 求天宫二号在轨运行线速度 v 的大小；
- (2) 求天宫二号在轨运行周期 T ；
- (3) 若天宫二号在轨运行周期 $T = 90$ 分钟，在赤道上空由西向东运动。请结合计算，分析说明天宫二号中的航天员在 24 小时之内大约能看到几次日出。

$$\begin{aligned}
 & \frac{16.0}{-9.4} \\
 & 6.6 \\
 & \begin{array}{r} 0.33 \\ 20\sqrt{16.6} \end{array}
 \end{aligned}$$



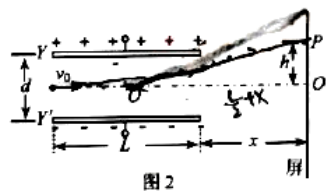
19. (11 分)

利用电场和磁场来控制带电粒子的运动，在现代科学实验和技术设备中有广泛的应用。如图 1 所示为电子枪的结构示意图，电子从炽热的金属丝发射出来，在金属丝和金属板之间加以电压 U_0 ，发射出的电子在真空中加速后，沿电场方向从金属板的小孔穿出做直线运动。已知电子的质量为 m ，电荷量为 e ，不计电子重力及电子间的相互作用力。设电子刚刚离开金属丝时的速度为零。

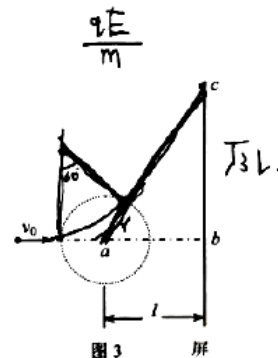


(1) 求电子从金属板小孔穿出时的速度 v_0 的大小；

(2) 示波器中的示波管是利用电场来控制带电粒子的运动。如图 2 所示， Y 和 Y' 为间距为 d 的两个偏转电极，两板长度均为 L ，极板右边缘与屏相距 x ， OO' 为两极板间的中线并与屏垂直， O 点为电场区域的中心点。接 (1)，从金属板小孔穿出的电子束沿 OO' 射入电场中，若两板间不加电场，电子打在屏上的 O' 点。为了使电子打在屏上的 P 点， P 与 O' 相距 h ，已知电子离开电场时速度方向的反向延长线过 O 点。则需要在两极板间加多大的电压 U ；



(3) 电视机中显像管的电子束偏转是用磁场来控制的。如图 3 所示，有一半径为 r 的圆形区域，圆心 a 与屏相距 l ， b 是屏上的一点， ab 与屏垂直。接 (1)，从金属板小孔穿出的电子束沿 ab 方向进入圆形区域，若圆形区域内不加磁场时，电子打在屏上的 b 点。为了使电子打在屏上的 c 点， c 与 b 相距 $\sqrt{3}l$ ，则需要在圆形区域内加垂直于纸面的匀强磁场。求这个磁场的磁感应强度 B 的大小。



$$\frac{16.0}{9.4} = 1.6$$

$$\frac{33}{16}$$



$$\frac{1.5}{24}$$

$$\frac{15}{240} = \frac{1}{16}$$

$$\sqrt{3}$$



20. (11分)

如图1所示，水平面上有两根足够长的光滑平行金属导轨 MN 和 PQ ，两导轨间距为 l ，电阻均可忽略不计。在 M 和 P 之间接有阻值为 R 的定值电阻，导体杆 ab 质量为 m 、电阻为 r ，并与导轨接触良好。整个装置处于方向竖直向上磁感应强度为 B 的匀强磁场中。现给 ab 杆一个初速度 v_0 ，使杆向右运动。

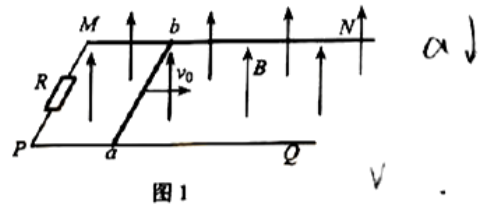


图1

(1) 当 ab 杆刚好具有初速度 v_0 时，求此时 ab 杆两端的电压 U ， a 、 b 两端哪端电势高；

(2) 请在图2中定性画出通过电阻 R 的电流 i 随时间变化规律的图象；

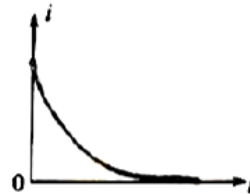


图2

(3) 若将 M 和 P 之间的电阻 R 改为接一电容为 C 的容器，如图3所示。同样给 ab 杆一个初速度 v_0 ，使杆向右运动。请分析说明 ab 杆的运动情况，并推导证明杆稳定后的速度为 $v = \frac{mv_0}{m + B^2 l^2 C}$ 。

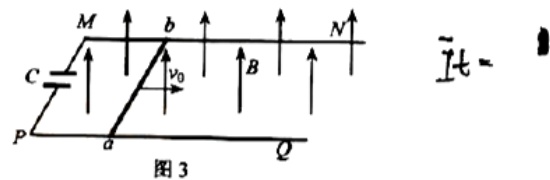


图3

$$\frac{Q}{C} = U.$$

$$Blv =$$

$$Blv -$$

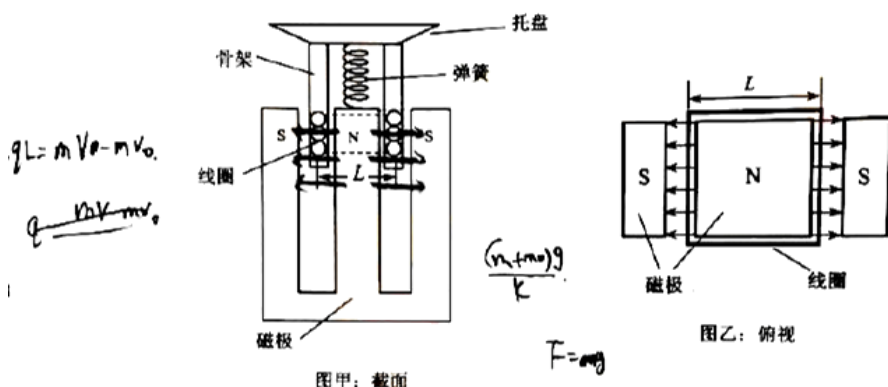
$$\frac{mv - mv_0}{BlC} = Bl$$

$$\frac{Q}{C} = Blv$$

$$Blv = \frac{Q}{C}$$

21. (12分)

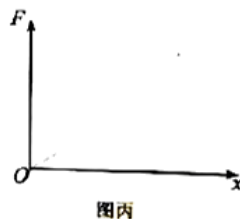
某同学设计了一个测量物体质量的电子装置，其结构如图甲、乙所示。E形磁铁的两侧为S极，中心为N极，可认为只有磁极间存在着磁感应强度大小均为 B 的匀强磁场。一边长为 L 横截面为正方形的线圈套于中心磁极，线圈、骨架与托盘连为一体，总质量为 m_0 。托盘下方连接一个轻弹簧，弹簧下端固定在磁极上，支撑起上面的整个装置，线圈、骨架与磁极不接触。线圈的两个头与外电路连接（图上未标出）。当被测量的重物放在托盘上时，弹簧继续被压缩，托盘和线圈一起向下运动，之后接通外电路对线圈供电，托盘和线圈恢复到未放重物时的位置并静止，此时由对应的供电电流可确定重物的质量。已知弹簧劲度系数为 k ，线圈匝数为 n ，重力加速度为 g 。



(1) 当线圈与外电路断开时

a. 以不放重物时托盘的位置为位移起点，竖直向下为位移的正方向。试在图丙中画出，托盘轻轻放上质量为 m 的重物后，托盘向下运动过程中弹簧弹力 F 的大小与托盘位移 x 的关系图象；

b. 根据上面得到的 $F-x$ 图象，求从托盘放上质量为 m 的重物开始到托盘达到最大速度的过程中，弹簧弹力所做的功 W ；



(2) 当线圈与外电路接通时

a. 通过外电路给线圈供电，托盘和线圈恢复到未放重物时的位置并静止。若线圈能够承受的最大电流为 I ，求该装置能够测量的最大质量 M ；

b. 在线圈能承受的最大电流一定的情况下，要增大质量的测量范围，可以采取哪些措施？（至少答出 2 种）



扫描二维码，关注自主招生在线官方微信！

随时关注自主招生、高考、竞赛最新资讯！