# 2017 年全国Ⅱ卷 · 理科综合物理（重排版）

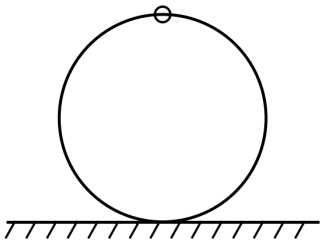
物理部分

14 题（含选修 3-3、3-4 各 1 题） | 满分 110 分（选修任选一题作答） | 建议用时 45 分钟

题干、选项与配图均按原卷重新校对排版；公式采用 *Times New Roman* 斜体，矢量插图按原图重绘或高清置入。参考答案与详解另册，为本站自编。

## 一、选择题

**1.** 如图，一光滑大圆环固定在桌面上，环面位于竖直平面内，在大圆环上套着一个小环。小环由大圆环的最高点从静止开始下滑，在小环下滑的过程中，大圆环对它的作用力（ ） （6 分）

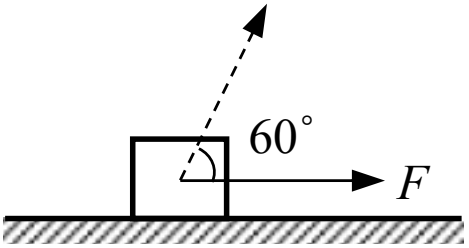


A. 一直不做功
B. 一直做正功
C. 始终指向大圆环圆心
D. 始终背离大圆环圆心

**2.** 一静止的铀核放出一个 α 粒子衰变成钍核，衰变方程为 $^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$。下列说法正确的是（ ） （6 分）

A. 衰变后钍核的动能等于 α 粒子的动能
B. 衰变后钍核的动量大小等于 α 粒子的动量大小
C. 铀核的半衰期等于其放出一个 α 粒子所经历的时间
D. 衰变后 α 粒子与钍核的质量之和等于衰变前铀核的质量

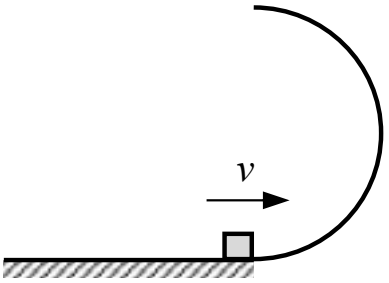
**3.** 如图，一物块在水平拉力 F 的作用下沿水平桌面做匀速直线运动。若保持 F 的大小不变，而方向与水平面成 60° 角，物块也恰好做匀速直线运动。物块与桌面间的动摩擦因数为（ ） （6 分）




原卷配图（高清重采样）

A. $2-\sqrt{3}$
B. $\frac{\sqrt{3}}{6}$
C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$
D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**4.** 如图，半圆形光滑轨道固定在水平地面上，半圆的直径与地面垂直。一小物块以速度 v 从轨道下端滑入轨道，并从轨道上端水平飞出，小物块落地点到轨道下端的距离与轨道半径有关，此距离最大时。对应的轨道半径为（重力加速度大小为 g）（ ） （6 分）




原卷配图（高清重采样）

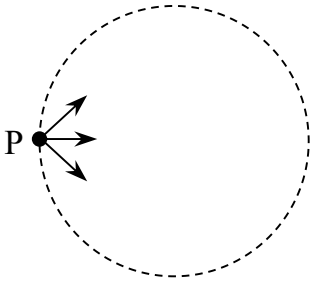
A. $\frac{v^2}{16g}$

B. $\frac{v^2}{8g}$

C. $\frac{v^2}{4g}$

D. $\frac{v^2}{2g}$

**5.** 如图，虚线所示的圆形区域内存在一垂直于纸面的匀强磁场，P 为磁场边界上的一点。大量相同的带电粒子以相同的速率经过 P 点，在纸面内沿不同的方向射入磁场。若粒子射入速率为 $v_1$，这些粒子在磁场边界的出射点分布在六分之一圆周上；若粒子射入速率为 $v_2$，相应的出射点分布在三分之一圆周上。不计重力及带电粒子之间的相互作用。则 $v_2 : v_1$ 为（ ） （6 分）




原卷配图（高清重采样）

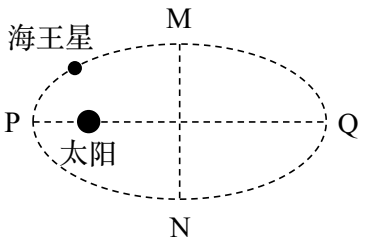
A. $\sqrt{3} : 2$

B. $\sqrt{2} : 1$

C. $\sqrt{3} : 1$

D. $3 : \sqrt{2}$

**6.** 如图，海王星绕太阳沿椭圆轨道运动，P 为近日点，Q 为远日点，M、N 为轨道短轴的两个端点，运行的周期为 $T_0$。若只考虑海王星和太阳之间的相互作用，则海王星在从 P 经过 M、Q 到 N 的运动过程中（ ） （6 分）




原卷配图（高清重采样）

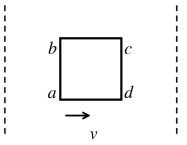
A. 从 P 到 M 所用的时间等于 $\frac{T_0}{4}$

B. 从 Q 到 N 阶段，机械能逐渐变大

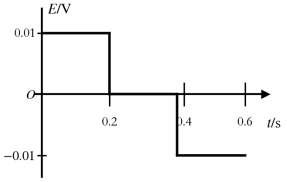
C. 从 P 到 Q 阶段，速率逐渐变小

D. 从 M 到 N 阶段，万有引力对它先做负功后做正功

**7.** 两条平行虚线间存在一匀强磁场，磁感应强度方向与纸面垂直。边长为 $0.1$ m、总电阻为 $0.005\,\Omega$ 的正方形导线框 $abcd$ 位于纸面内，$cd$ 边与磁场边界平行，如图（a）所示。已知导线框一直向右做匀速直线运动，$cd$ 边于 $t=0$ 时刻进入磁场。线框中感应电动势随时间变化的图线如图（b）所示（感应电流的方向为顺时针时，感应电动势取正）。下列说法正确的是（　　）（6 分）



图（a）



图（b）

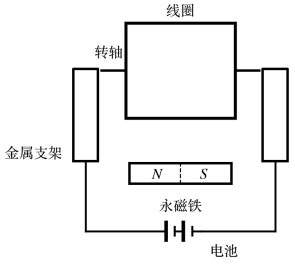
**A.** 磁感应强度的大小为 $0.5$ T

**B.** 导线框运动速度的大小为 $0.5$ m/s

**C.** 磁感应强度的方向垂直于纸面向外

**D.** 在 $t=0.4$ s 至 $t=0.6$ s 这段时间内，导线框所受的安培力大小为 $0.1$ N

**8.** 某同学自制的简易电动机示意图如图所示。矩形线圈由一根漆包线绕制而成，漆包线的两端分别从线圈的一组对边的中间位置引出，并作为线圈的转轴。将线圈架在两个金属支架之间，线圈平面位于竖直面内，永磁铁置于线圈下方。为了使电池与两金属支架连接后线圈能连续转动起来，该同学应将（　　）（6 分）




**A.** 左、右转轴下侧的绝缘漆都刮掉

**B.** 左、右转轴上下两侧的绝缘漆都刮掉

**C.** 左转轴上侧的绝缘漆刮掉，右转轴下侧的绝缘漆刮掉

**D.** 左转轴上下两侧的绝缘漆都刮掉，右转轴下侧的绝缘漆刮掉

## 二、非选择题

**9.** 某同学研究在固定斜面上运动物体的平均速度、瞬时速度和加速度之间的关系。使用的器材有：斜面、滑块、长度不同的矩形挡光片、光电计时器。

实验步骤如下：

①如图 ，将光电门固定在斜面下端附近；将一挡光片安装在滑块上，记下挡光片前端相对于斜面的位置，令滑块从斜面上方由静止开始下滑；

②当滑块上的挡光片经过光电门时，用光电计时器测得光线被挡光片遮住的时间 $\Delta t$；

③用 $\Delta s$ 表示挡光片沿运动方向的长度，如图 所示，$\bar{v}$ 表示滑块在挡光片遮住光线的 $\Delta t$ 时间内的平均速度大小，求出 $\bar{v}$；

④将另一挡光片换到滑块上，使滑块上的挡光片前端与①中的位置相同，令滑块由静止开始下滑，重复步骤②、③；

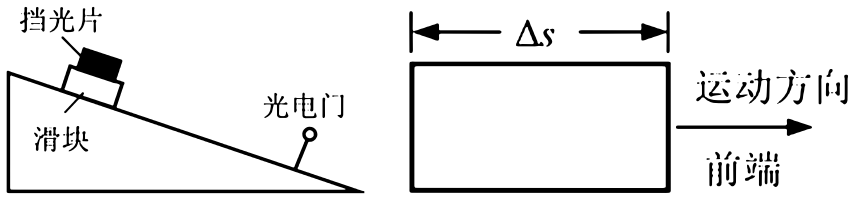
⑤多次重复步骤④；

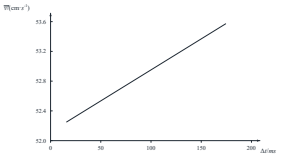
⑥利用实验中得到的数据作出 $\bar{v}-\Delta t$ 图，如图 所示。

完成下列填空：

（1）用 $a$ 表示滑块下滑的加速度大小，用 $v_A$ 表示挡光片前端到达光电门时滑块的瞬时速度大小，则 $\bar{v}$ 与 $v_A$、$a$ 和 $\Delta t$ 的关系式为 $\bar{v}=$ _____。

（2）由图 可求得，$v_A=$ _____ cm/s，$a=$ _____ $cm/s^2$。（结果保留 3 位有效数字） （6 分）



示意图（本站矢量重绘）

**10.** 某同学利用如图 所示的电路测量一微安表（量程为 $100\mu A$，内阻大约为 $2500\Omega$）的内阻。可使用的器材有：两个滑动变阻器 $R_1$、$R_2$（其中一个阻值为 $20\Omega$，另一个阻值为 $2000\Omega$）；电阻箱 $R_z$（最大阻值为 $99999.9\Omega$）；电源 $E$（电动势约为 $1.5V$）；单刀开关 $S_1$ 和 $S_2$。C、D 分别为两个滑动变阻器的滑片。

（1）按原理图（a）将图 中的实物连线。

（2）完成下列填空：

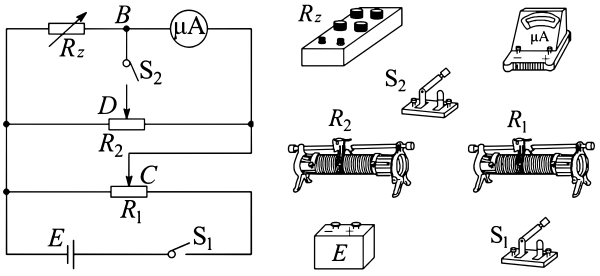
①$R_1$ 的阻值为 _____ $\Omega$（填“20”或“2000”）。

②为了保护微安表，开始时将 $R_1$ 的滑片 C 滑到接近图 中的滑动变阻器的 _____ 端（填“左”或“右”）对应的位置；将 $R_2$ 的滑片 D 置于中间位置附近。

③将电阻箱 $R_z$ 的阻值置于 $2500.0\Omega$，接通 $S_1$。将 $R_1$ 的滑片置于适当位置，再反复调节 $R_2$ 的滑片 D 的位置。最终使得接通 $S_2$ 前后，微安表的示数保持不变，这说明 $S_2$ 接通前 B 与 D 所在位置的电势 _____（填“相等”或“不相等”）。

④将电阻箱 $R_z$ 和微安表位置对调，其他条件保持不变，发现将 $R_z$ 的阻值置于 $2601.0\Omega$ 时，在接通 $S_2$ 前后，微安表的示数也保持不变。待测微安表的内阻为 _____ $\Omega$（结果保留到个位）。

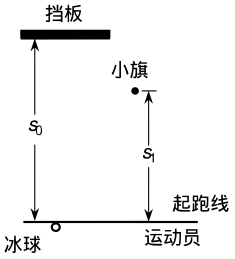
（3）写出一条提高测量微安表内阻精度的建议：_____。（9 分）




**11.** 为提高冰球运动员的加速能力，教练员在冰面上与起跑线距离 $s_0$ 和 $s_1$（$s_1 < s_0$）处分别设置一个挡板和一面小旗，如图所示。训练时，让运动员和冰球都位于起跑线上，教练员将冰球以初速度 $v_0$ 击出，使冰球在冰面上沿垂直于起跑线的方向滑向挡板；冰球被击出的同时，运动员垂直于起跑线从静止出发滑向小旗。训练要求当冰球到达挡板时，运动员至少到达小旗处。假定运动员在滑行过程中做匀加速运动，冰球到达挡板时的速度为 $v_1$。重力加速度大小为 $g$。求：

（1）冰球与冰面之间的动摩擦因数；

（2）满足训练要求的运动员的最小加速度。（12 分）

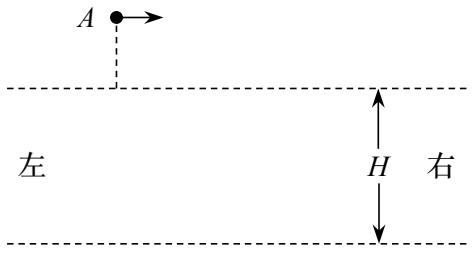


**12.** 如图，两水平面（虚线）之间的距离为 $H$，其间的区域存在方向水平向右的匀强电场。自该区域上方的 A 点将质量为 $m$、电荷量分别为 $q$ 和 $-q$（$q>0$）的带电小球 M、N 先后以相同的初速度沿平行于电场的方向射出。小球在重力作用下进入电场区域，并从该区域的下边界离开。已知 N 离开电场时的速度方向竖直向下；M 在电场中做直线运动，刚离开电场时的动能为 N 刚离开电场时动能的 1.5 倍。不计空气阻力，重力加速度大小为 $g$。求：

（1）M 与 N 在电场中沿水平方向的位移之比；

（2）A 点距电场上边界的高度；

（3）该电场的电场强度大小。 （20 分）




**13.** [物理——选修 3-3]（15 分）

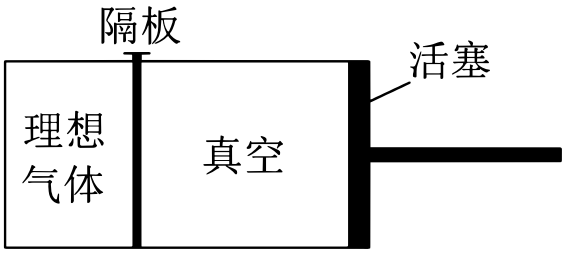
（1）（5 分）如图，用隔板将一绝热气缸分成两部分，隔板左侧充有理想气体，隔板右侧与绝热活塞之间是真空。现将隔板抽开，气体会自发扩散至整个气缸。待气体达到稳定后，缓慢推压活塞，将气体压回到原来的体积。假设整个系统不漏气。下列说法正确的是

（2）（10 分）一热气球体积为 $V$，内部充有温度为 $T_a$ 的热空气，气球外冷空气的温度为 $T_b$。已知空气在 1 个大气压、温度 $T_0$ 时的密度为 $\rho_0$，该气球内、外的气压始终都为 1 个大气压，重力加速度大小为 $g$。

①求该热气球所受浮力的大小；

②求该热气球内空气所受的重力；

③设充气前热气球的质量为 $m_0$，求充气后它还能托起的最大质量。




**A.** 气体自发扩散前后内能相同

**B.** 气体在被压缩的过程中内能增大

**C.** 在自发扩散过程中，气体对外界做功

**D.** 气体在被压缩的过程中，外界对气体做功

**E.** 气体在被压缩的过程中，气体分子的平均动能不变

**14.** 在双缝干涉实验中，用绿色激光照射在双缝上，在缝后的屏幕上显示出干涉图样。若要增大干涉图样中两相邻亮条纹的间距，可选用的方法是_____。 （15 分）

**A.** 改用红色激光

**B.** 改用蓝色激光

**C.** 减小双缝间距

**D.** 将屏幕向远离双缝的位置移动

**E.** 将光源向远离双缝的位置移动