

2012年普通高等学校招生全国统一考试（安徽卷）

理科综合能力测试（物理）

第I卷（选择题 共120分）

本卷共20小题，每小题6分，共120分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

14. 我国发射的“天宫一号”和“神州八号”在对接前，“天宫一号”的运行轨道高度为350km，“神州八号”的运行轨道高度为343km。它们的运行轨道均视为圆周，则

- A. “天宫一号”比“神州八号”速度大
- B. “天宫一号”比“神州八号”周期大
- C. “天宫一号”比“神州八号”角速度大
- D. “天宫一号”比“神州八号”加速度大

15. 一列简谐横波沿x轴正方向传播，在 $t=0$ s时波形如图1所示，已知波速为 $10\text{m/s}$ ，则 $t=0.1$ s时正确的波形是图2中的

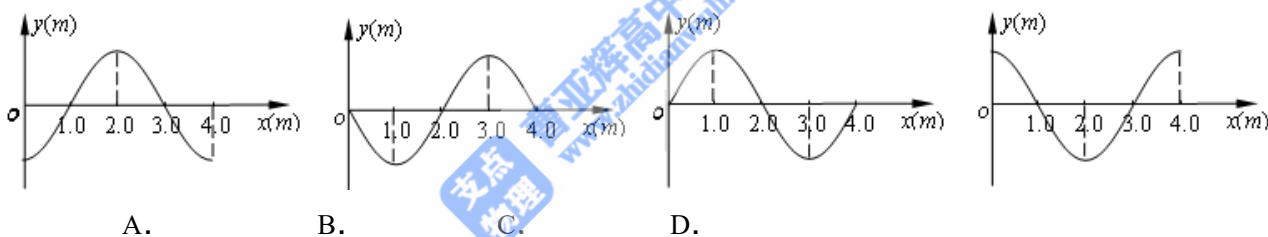
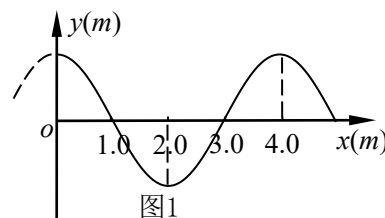
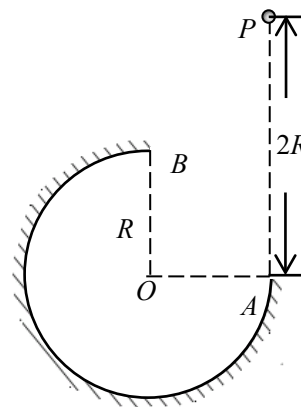


图2

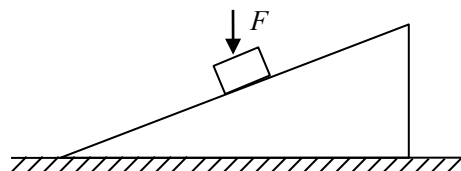
16. 如图所示，在竖直平面内有一个半径为 $R$ 的圆弧轨道。半径 $OA$ 水平、 $OB$ 竖直，一个质量为 $m$ 的小球自 $A$ 正上方 $P$ 点由静止开始自由下落，小球沿轨道到达最高点 $B$ 时恰好对轨道没有压力，已知 $AP=2R$ ，重力加速度为 $g$ ，则小球从 $P$ 到 $B$ 的运动过程中

- A. 重力做功 $2mgR$
- B. 机械能减少 $mgR$
- C. 合外力做功 $mgR$
- D. 克服摩擦力做功 $\frac{1}{2}mgR$



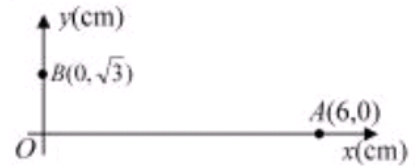
17. 如图所示，放在固定斜面上的物块以加速度 $a$ 沿斜面匀加速下滑，若在物块上再施加一个竖直向下的恒力 $F$ ，则

- A. 物块可能匀速下滑
- B. 物块将以加速度 $a$ 匀加速下滑
- C. 物块将以大于 $a$ 的加速度匀加速下滑
- D. 物块将以小于 $a$ 的加速度匀加速下滑



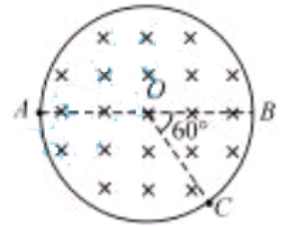
18. 如图所示，在平面直角坐标系中，有方向平行于坐标平面的匀强电场，其中坐标原点 $O$ 处的电势为 $0V$ ，点 $A$ 处的电势为 $6V$ ，点 $B$ 处的电势为 $3V$ ，则电场强度的大小为

- A.  $200V/m$                   B.  $200\sqrt{3}V/m$   
 C.  $100V/m$                   D.  $100\sqrt{3}V/m$



19. 如图所示，圆形区域内有垂直于纸面向里的匀强磁场，一个带电粒子以速度 $v$ 从 $A$ 点沿直径 $AOB$ 方向射入磁场，经过 $\Delta t$ 时间从 $C$ 点射出磁场， $OC$ 与 $OB$ 成 $60^\circ$ 角。现将带电粒子的速度变为 $v/3$ ，仍从 $A$ 点射入磁场，不计重力，则粒子在磁场中的运动时间变为

- A.  $\frac{1}{2}\Delta t$                   B.  $2\Delta t$   
 C.  $\frac{1}{3}\Delta t$                   D.  $3\Delta t$



20. 如图1所示，半径为 $R$ 的均匀带电圆形平板，单位面积带电量为 $\sigma$ ，其轴线上任意一点 $P$ （坐标为 $x$ ）

的电场强度可以由库仑定律和电场强度的叠加原理求出： $E = 2\pi k\sigma[1 - \frac{x}{(R^2 + x^2)^{1/2}}]$ ，方向沿 $x$ 轴。现考

虑单位面积带电量为 $\sigma_0$ 的无限大均匀带电平板，从其中间挖去一半径为 $r$ 的圆版，如图2所示。则圆孔轴线上任意一点 $Q$ （坐标为 $x$ ）的电场强度为

- A.  $2\pi k\sigma_0 \frac{x}{(r^2 + x^2)^{1/2}}$   
 B.  $2\pi k\sigma_0 \frac{r}{(r^2 + x^2)^{1/2}}$   
 C.  $2\pi k\sigma_0 \frac{x}{r}$   
 D.  $2\pi k\sigma_0 \frac{r}{x}$

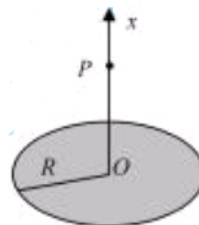


图1

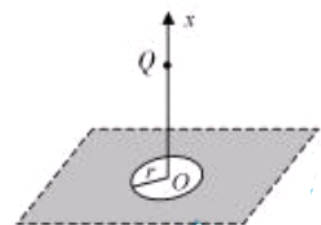


图2

(在此卷上答题无效)

绝密★启用前

2012年普通高等学校招生全国统一考试(安徽卷)

理科综合能力测试(物理)

第II卷(非选择题 共180分)

考生注意事项:

请用0.5毫米黑色墨水签字笔在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。

21. (18分)

I. (10分) 图1为“验证牛顿第二定律”的实验装置示意图。砂和砂桶的总质量为  $m$ , 小车和砝码的总质量为  $M$ 。实验中用砂和砂桶总重力的大小作为细线对小车拉力的大小。

(1) 试验中, 为了使细线对小车的拉力等于小车所受的合外力, 先调节长木板一滑轮的高度, 使细线与长木板平行。接下来还需要进行的一项操作是

A. 将长木板水平放置, 让小车连着已经穿过打点计时器的纸带, 给打点计时器通电, 调节  $m$  的大小, 使小车在砂和砂桶的牵引下运动, 从打出的纸带判断小车是否做匀速运动。

B. 将长木板的一端垫起适当的高度, 让小车连着已经穿过打点计时器的纸带, 撤去砂和砂桶, 给打点计时器通电, 轻推小车, 从打出的纸带判断小车是否做匀速运动。

C. 将长木板的一端垫起适当的高度, 撤去纸带以及砂和砂桶, 轻推小车, 观察判断小车是否做匀速运动。

(2) 试验中要进行质量  $m$  和  $M$  的选取, 以下最合理的一组是

- A.  $M=20\text{ g}$ ,  $m=10\text{ g}$ 、 $15\text{ g}$ 、 $20\text{ g}$ 、 $25\text{ g}$ 、 $30\text{ g}$ 、 $40\text{ g}$
- B.  $M=200\text{ g}$ ,  $m=20\text{ g}$ 、 $40\text{ g}$ 、 $60\text{ g}$ 、 $80\text{ g}$ 、 $100\text{ g}$ 、 $120\text{ g}$
- C.  $M=400\text{ g}$ ,  $m=10\text{ g}$ 、 $15\text{ g}$ 、 $20\text{ g}$ 、 $25\text{ g}$ 、 $30\text{ g}$ 、 $40\text{ g}$
- D.  $M=400\text{ g}$ ,  $m=20\text{ g}$ 、 $40\text{ g}$ 、 $60\text{ g}$ 、 $80\text{ g}$ 、 $100\text{ g}$ 、 $120\text{ g}$

(3) 图2 是试验中得到的一条纸带, A、B、C、D、E、F、G为7个相邻的计数点, 相邻的两个计数点之间还有四个点未画出。量出相邻的计数点之间的距离

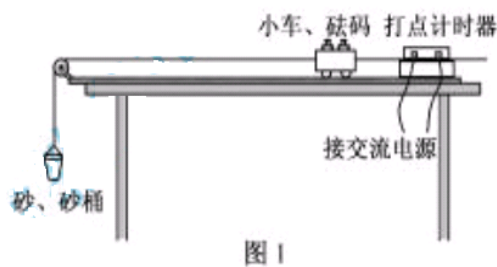


图1

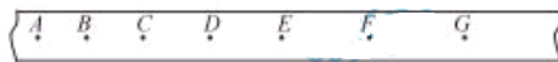


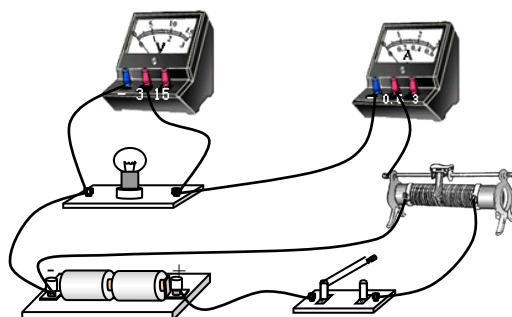
图2

分别为  $s_{AB}=4.22\text{ cm}$ 、 $s_{BC}=4.65\text{ cm}$ 、 $s_{CD}=5.08\text{ cm}$ 、 $s_{DE}=5.49\text{ cm}$ 、 $s_{EF}=5.91\text{ cm}$ 、 $s_{FG}=6.34\text{ cm}$ 。已知打点计时器的工作频率为50Hz, 则小车的加速度  $a=$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (结果保留2位有效数字)。

II. (8分) 图为“测绘小灯伏安特性曲线”实验的实物电路图, 已知小灯泡额定电压为2.5V。

(1) 完成下列实验步骤:

- ① 闭合开关前, 调节滑动变阻器的滑片, \_\_\_\_\_
- ② 闭合开关后, 逐渐移动变阻器的滑片, \_\_\_\_\_;
- ③ 断开开关, .....。根据实验数据在方格纸上作出小灯泡灯丝的伏安特性曲线。



(2) 在虚线框中画出与实物电路相应的电路图。

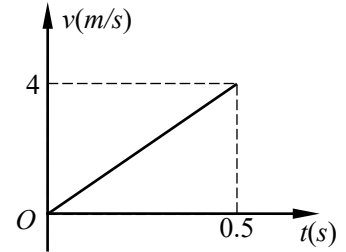
22. (14分)

质量为0.1

kg

的弹性球从空中某高度由静止开始下落，该下落过程对应的  $v-t$  图象如图所示。球与水平地面相碰后离开地面时的速度大小为碰撞前的  $3/4$ 。设球受到的空气阻力大小恒为  $f$ ，取  $g=10\text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 弹性球受到的空气阻力  $f$  的大小；
- (2) 弹性球第一次碰撞后反弹的高度  $h$ 。



23. (16分)

图1是交流发电机模型示意图。在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中，有一矩形线圈  $abcd$  可绕线圈平面内垂直于磁感线的  $OO'$  轴转动，由线圈引起的导线  $ae$  和  $df$  分别与两个跟线圈一起绕  $OO'$  转动的金属圈环相连接，金属圆环又分别与两个固定的电刷保持滑动接触，这样矩形线圈在转动中就可以保持和外电路电阻  $R$  形成闭合电路。图2是线圈的主视图，导线  $ab$  和  $cd$  分别用它们的横截面来表示。已知  $ab$  长度为  $L_1$ ， $bc$  长度为  $L_2$ ，线圈以恒定角速度  $\omega$  逆时针转动。（只考虑单匝线圈）

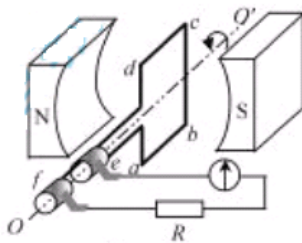


图1

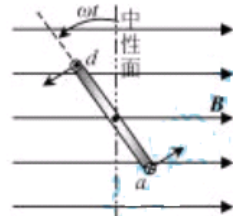


图2

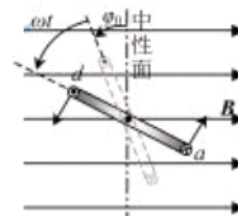


图3

- (1) 线圈平面处于中性面位置时开始计时，试推导  $t$  时刻整个线圈中的感应电动势  $e_1$  的表达式；
- (2) 线圈平面处于与中性面成  $\varphi_0$  夹角位置时开始计时，如图3所示，试写出  $t$  时刻整个线圈中的感应电动势  $e_2$  的表达式；
- (3) 若线圈电阻为  $r$ ，求线圈每转动一周电阻  $R$  上产生的焦耳热。（其它电阻均不计）

24. (20分)

如图所示，装置的左边是足够长的光滑水平面，一轻质弹簧左端固定，右端连接着质量  $M=2\text{kg}$  的小物块A。装置的中间是水平传送带，它与左右两边的台面等高，并能平滑对接。传送带始终以  $u=2\text{m/s}$  的速率逆时针转动。装置的右边是一光滑的曲面，质量  $m=1\text{kg}$  的小物块B从其上距水平台面  $h=1.0\text{m}$  处由静止释放。已知物块B与传送带之间的摩擦因数  $\mu=0.2$ ， $l=1.0\text{m}$ 。设物块A、B中间发生的是对心弹性碰撞，第一次碰撞前物块A静止且处于平衡状态。取  $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求物块B与物块A第一次碰撞前速度大小；

(2) 通过计算说明物块B与物块A第一次碰撞后能否运动到右边曲面上？

(3) 如果物块A、B每次碰撞后，物块A再回到平衡位置时都会立即被锁定，而当他们再次碰撞前锁定被解除，试求出物块B第  $n$  次碰撞后的运动速度大小。

