

2025年合肥市高三第二次教学质量检测

物 理

(考试时间: 75 分钟 满分: 100 分)

注意事项:

1. 答卷前, 务必将自己的姓名和座位号填写在答题卡和试卷上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 务必擦净后再选涂其它答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

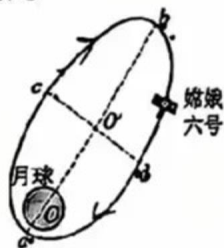
一、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合要求的。

1. 在核反应方程 $4X \rightarrow Y + 2_1^0e$ 和 ${}_{7}^{14}N + Y \rightarrow {}_{8}^{17}O + X$ 中, X 和 Y 代表两种不同的原子核, 则 X 核内的质子数为

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

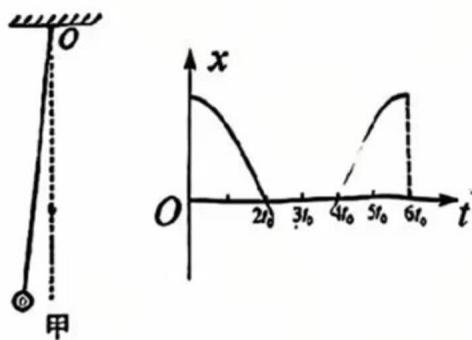
2. 2024 年 6 月, 我国嫦娥六号探测器实现世界首次月球背面采样返回地球, 返回过程包括月面上升、交会对接、环月等待、月地转移、再入回收等阶段。下图为环月等待阶段嫦娥六号在椭圆轨道上运行的示意图, 运行方向如图中箭头所示, ab 、 cd 分别为椭圆轨道长轴与短轴。仅考虑月球对嫦娥六号的引力, 下列对嫦娥六号的说法中正确的是

- A. 在 a 点的速率等于在 b 点的速率
 B. 在 a 点的加速度大小等于在 b 点的加速度大小
 C. 从 c 点到 b 点的时间大于从 d 点到 a 点的时间
 D. 在 a 点受到的引力大小小于在 c 点的引力大小

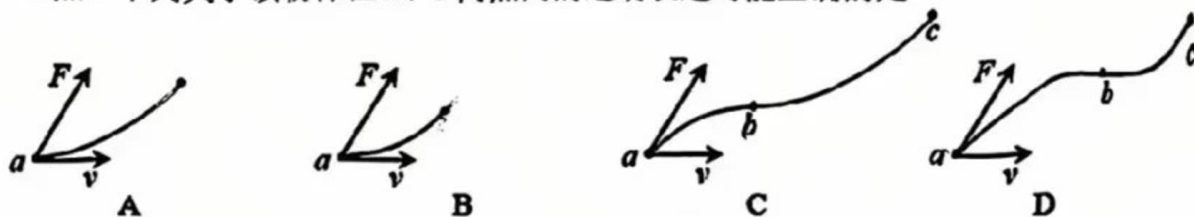


3. 如图甲所示, 长为 l 的细绳一端固定在天花板上 O 点, 另一端悬挂一小钢球。在 O 点正下方 O' 处有一固定的细铁钉 (图中未画出)。将小球向左拉开一小角度后由静止释放, 同时开始计时。图乙为小球在开始一个周期内的水平位移 x 随时间 t 变化的关系图像, 以水平向左为正方向。根据图乙可知 O 、 O' 的间距为

- A. $\frac{1}{16}l$
 B. $\frac{15}{16}l$
 C. $\frac{1}{4}l$
 D. $\frac{3}{4}l$

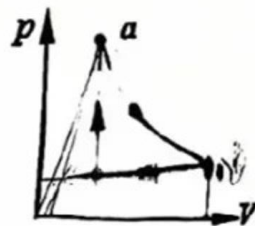


4. 如图所示，一物体在光滑水平面上做匀速直线运动，从 a 点开始受到水平恒力 F 的作用，经过一段时间到达 b 点，此时 F 突然反向且大小不变，再经过相同时间物体到达 c 点。下列关于该物体在 a 、 c 两点间的运动轨迹可能正确的是

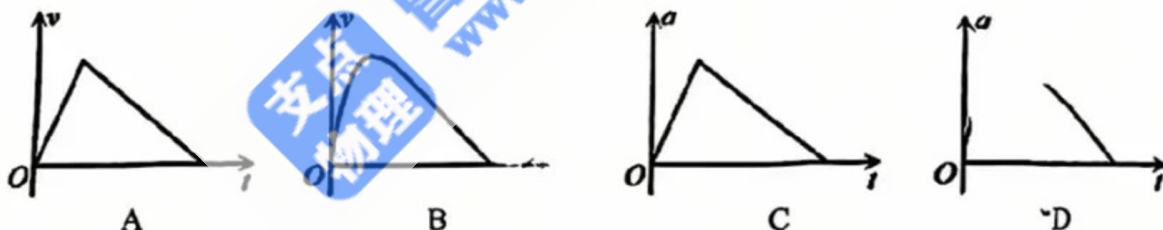


5. 如图所示，一定质量的理想气体从状态 a ，经过等温过程 ab 到状态 b ，再经过等压过程 bc 到状态 c ，又经等容过程 ca 回到状态 a 。下列说法正确的是

- A. 在过程 ab 中，气体的内能增加
- B. 在过程 bc 中，气体对外界做功
- C. 在过程 ca 中，气体对外界放热
- D. 在过程 $abca$ 中，气体对外界做功

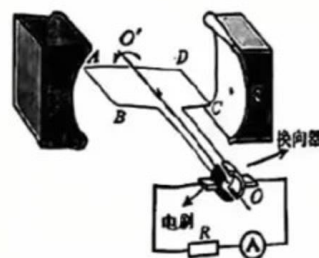


6. 如图所示为一款名为“飞天雪王”的玩具，其下半部由轻质弹性网制成。用手下压其头部，弹性网被压缩，松手后“飞天雪王”被竖直弹向空中。以其头部的初始位置为坐标原点、竖直向上为正方向建立 x 轴。已知弹性网的弹力大小与形变量成正比，不计空气阻力，则在“飞天雪王”向上运动的过程中，其速度 v 或加速度 a 随时间 t 变化的关系图像可能正确的是



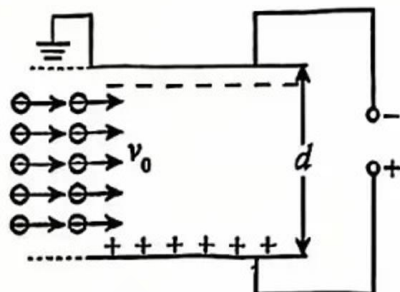
7. 图示为手摇发电机的示意图，正方形金属线框的边长为 L ，匝数为 n ，位于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，并以恒定角速度 ω 绕 OO' 轴转动。阻值为 R 的电阻两端分别与换向器的两个电刷相连，其余电阻不计， A 为理想电表。若从线框平面平行于磁场开始计时，则在线框转动一周的过程中，下列说法正确的是

- A. AB 边中的电流方向保持不变
- B. $t = 0$ 时电流表示数为 0
- C. AD 边始终不受安培力作用
- D. 通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{4nBL^2}{R}$



8. 如图所示为某静电除尘装置的简化原理图，两块间距为 d 的平行金属板间为除尘区域，两板与恒定的高压直流电源相连。大量均匀分布的带负电粉尘均以速度 v_0 平行于板射入除尘区域，粉尘碰到下板后其所带电荷被中和，同时被收集。通过调整 d 可以改变除尘率 η （相同时间内被收集粉尘的数量与进入除尘区域粉尘的数量之百分比）。不计空气阻力、粉尘的重力及粉尘间的相互作用，忽略边缘效应。已知 $d=d_0$ 时， η 为 36%，若要使 η 为 64%，则应将 d 调整为

- A. $\frac{1}{4}d_0$
 B. $\frac{1}{2}d_0$
 C. $\frac{3}{4}d_0$
 D. $\frac{9}{16}d_0$



- 二、选择题:本题共2小题,每小题5分,共10分。在每小题给出的选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

9. 如图所示,带负电的小球由静止释放,一段时间后进入垂直纸面向里的匀强磁场中,不计空气阻力,关于小球在磁场中运动的过程,下列说法正确的是

- A. 小球做圆周运动
 B. 洛伦兹力对小球不做功
 C. 小球的速度保持不变
 D. 小球的机械能保持不变



10. 如图所示,质量均为 m 的物块 A 和 B 由一根轻弹簧相连,在竖直向上的拉力 F 作用下,两物块一道做匀速运动。弹簧处于弹性限度内,现撤去拉力 F 。不计空气阻力,重力加速度为 g 。从撤去拉力到弹簧第一次恢复原长的过程中,若 A、B 一直向上运动,则下列说法正确的是

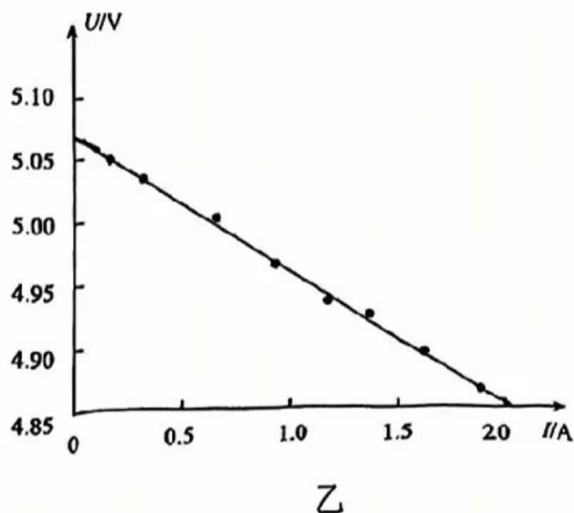
- A. 弹簧的弹力最大值为 $2mg$
 B. A 的加速度最大值为 $2g$
 C. A 的速度大小均不大于同一时刻 B 的速度大小
 D. 弹簧弹性势能的减少量小于 A 与 B 重力势能的增加量之和



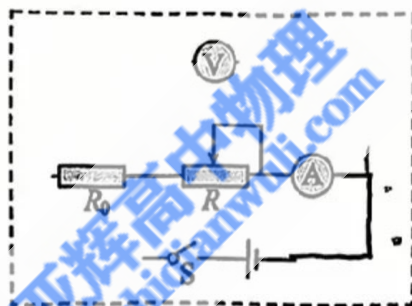
三、非选择题:本大题共5小题,共58分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。

只写出最后答案的不得分,有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位。

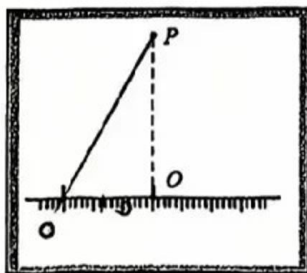
11. (8分)小明同学为测量一种充电宝的电动势和内阻,设计了如图甲所示的电路,两只数字多用电表分别作为电压表和电流表。



- (1) 请在虚线框中将图甲对应的电路图补充完整;



- (2) 在图甲中,闭合 S 前,应将滑动变阻器的滑片置于____(选填“最右端”或“最左端”);
- (3) 闭合 S, 改变滑动变阻器的滑片位置,记录多组电压表的示数 U 和电流表的示数 I , 并作出 $U-I$ 图像,如图乙所示。由图像可得充电宝的电动势为____V, 内阻为____ Ω (结果均保留两位小数)。
12. (8分)为测量在平直路面上行驶的汽车加速度,某兴趣小组设计了一款如图所示的简易加速度测量仪。将贴有白纸的木板竖直固定在车上,在板上 P 点固定一铁钉,将一根细绳一端固定在铁钉上,另一端系一小钢球。过 P 点正下方 40cm 处的 O 点作一条水平直线,在直线上 O 点两侧画出均匀分布的刻度线,并将 O 点标为零刻度,测量时细绳和该直线交点所对应的刻度值可表示加速度的大小,重力加速度 g 取 10m/s^2 。

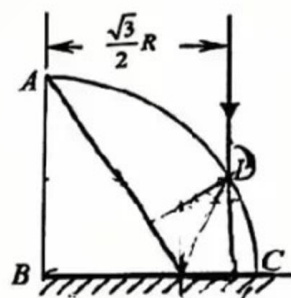


- (1) 水平直线上标注的加速度刻度值是____(选填“均匀”或“不均匀”)的;

- (2) 若细绳长为 50cm, 则加速度测量仪的量程为_____ m/s^2 ;
- (3) 某次测量过程中, 观察到加速度测量仪的读数由大逐渐变小. 则汽车的运动可能是_____;
- A. 匀加速直线运动 B. 匀减速直线运动
- C. 加速度减小的减速运动 D. 加速度减小的加速运动
- (4) 若用加速度测量仪直接测量正在爬坡的汽车加速度, 则加速度的测量值_____ 真实值 (选填“大于”、“小于”或“等于”).

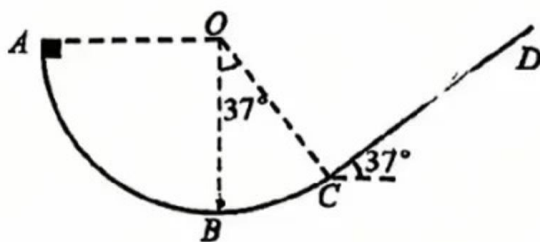
13. (12分) 某透明柱形材料的横截面是半径为 R 的四分之一圆, 其 BC 面涂有反光涂层. 如图所示的截面内, 一与 AB 边平行的细光束从圆弧上 D 点入射, 光束进入柱体后射到 BC 边上的 E 点, 经反射后直接射到 A 点. 已知 D 到 AB 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$, 光在空气中的速度为 c , 求:

- (1) 材料的折射率;
- (2) 光从 D 传播到 A 的时间.



14. (14分) 竖直平面内有一半径为 1m、圆心角为 127° 的光滑圆弧形轨道 ABC , O 为圆心, 半径 OA 水平, B 为轨道的最低点. 倾角为 37° 的长直轨道 CD 与圆弧轨道在 C 点平滑对接. 质量为 0.1kg 的小滑块从 A 点由静止释放, 沿圆轨道滑至 C 点, 再经 0.6s 运动到直轨道上 E 点. 已知小滑块与 CD 间的动摩擦因数为 0.5, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g=10m/s^2$, $\sin 37^\circ=0.6$. 求:

- (1) 滑块到达 B 点时对轨道的压力大小;
- (2) E 与 C 之间的距离;
- (3) 滑块在整个运动过程中通过 CD 段的总路程.

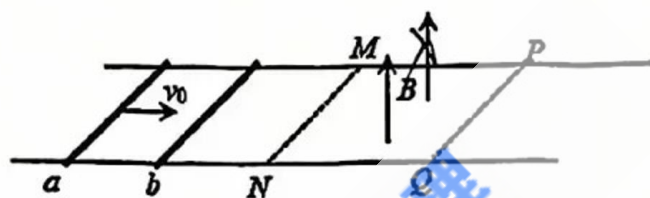


15. (16分) 如图所示, 两平行光滑长直金属导轨固定在水平面上, 导轨间距为 L , 电阻不计。金属棒 a 、 b 垂直导轨放置, b 棒右侧 $MNPQ$ 矩形区域内有竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。 a 棒以大小为 v_0 的水平速度向右运动, 一段时间后 a 与静止的 b 发生弹性碰撞, 碰后两棒先后进入磁场区域。 已知两棒与导轨接触良好且始终与导轨垂直, a 、 b 的质量分别为 $4m$ 、 m , 电阻均为 R , 长度均为 L 。

(1) 求碰撞后瞬间 a 、 b 的速度大小;

(2) 若 b 在磁场中运动距离 $d = \frac{2mRv_0}{B^2L^2}$ 时, a 还未进入磁场, 求此过程中 b 棒产生的焦耳热;

(3) 若 a 刚进入磁场时, b 已经离开磁场区域, 要使 a 、 b 不会再次发生碰撞, 求磁场区域宽度 x 需满足的条件。



支点
物理

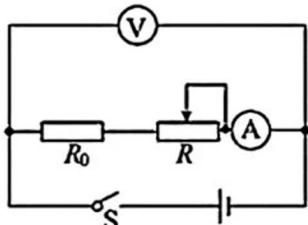
2025 年合肥市高三第二次教学质量检测

物理试题参考答案及评分标准

一、二、选择题（第 1~8 题为单选题，每题 4 分；第 8~10 题为多选题，每题 5 分，全部选对得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	D	A	D	B	D	C	BD	BCD

三、非选择题（共 58 分）

11. (8分) (1)  (2分)

(2) 最右端 (2分)

(3) 5.06~5.08, 0.10~0.12 (各 2分)

12. (8分) (1) 均匀; (2) 7.5; (3) CD; (4) 大于 (各 2分)

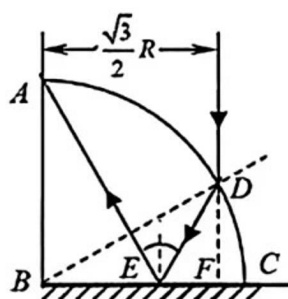
13. (12分) (1) 如图，从 D 点的入射光线的延长线与 BC 的交点为 F，令 $\angle BDE = \alpha$ ，

$\angle EDF = \beta$ ，由几何关系可知 $\angle BAE = \beta$ 。因为 $BF = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ ，

则 $DF = \frac{R}{2}$ ， $\alpha + \beta = 60^\circ$ (1分)

又 $R \tan \beta + \frac{R}{2} \tan \beta = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ (2分)

解得 $\alpha = \beta = 30^\circ$ (1分)



则根据光的折射定律 $n = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha}$ (2分)

解得 $n = \sqrt{3}$ (1分)

(2) 光在材料中的传播速度 $v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}c$ (2分)

$l_{AE} = \frac{R}{\cos \beta} = \frac{2\sqrt{3}}{3}R$ $l_{DE} = \frac{\frac{R}{2}}{\cos \beta} = \frac{\sqrt{3}}{3}R$ (2分)

则光从 D 到 A 的传播时间 $t = \frac{l_{DE} + l_{AE}}{v} = \frac{3R}{c}$ (1分)

14. (14分) (1) 对滑块从 A 到 B 的过程, 由机械能守恒定律可得 $mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$ (1分)

在 B 点, 根据牛顿第二定律及向心力公式可得 $F_N - mg = m\frac{v_B^2}{R}$ (1分)

联立求得 $F_N = 3N$ (1分)

根据牛顿第三定律, 滑块到达 B 点时对轨道的压力大小为 $3N$ (1分)

(2) 对滑块从 A 到 C 的过程, 根据机械能守恒定律可得 $mgR \cos 37^\circ = \frac{1}{2}mv_C^2$ (1分)

滑块从 C 开始上滑过程, 根据牛顿第二定律可得

$a = g \sin 37^\circ + \mu g \cos 37^\circ = 10 \text{m/s}^2$ (1分)

故滑块从 C 开始上滑至最高点过程的时间 $t = \frac{v_C}{a} = 0.4 \text{s} < 0.6 \text{s}$ (1分)

上滑最大距离 $x = \frac{v_C^2}{2a} = 0.8 \text{m}$ (1分)

因 $\mu < \tan 37^\circ = 0.75$

故滑块在 0.6s 内, 先沿直轨道从 C 开始上滑至最高点后又继续下滑 0.2s ,

下滑过程加速度 $a' = g \sin 37^\circ - \mu g \cos 37^\circ = 2 \text{m/s}^2$ (1分)

位移 $x' = \frac{1}{2}a't'^2 = 0.04 \text{m}$ (1分)

故 E 点距离 C 点 $x - x' = 0.76 \text{m}$ (1分)

(3) 因圆弧轨道光滑, 故滑块最终在过 C 点的水平线下方圆弧轨道上往返。则对滑块运动的

的全过程, 根据动能定理可得 $mgR \cos 37^\circ = \mu mgs \cos 37^\circ$ (2分)

则 $s = \frac{R}{\mu} = 2 \text{m}$ (1分)

15. (16分) (1) 设碰后瞬间 a 、 b 速度大小分别为 v_1 、 v_2 , 根据弹性碰撞

$4mv_0 = 4mv_1 + mv_2$ (2分)

$\frac{1}{2} \times 4mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 4mv_1^2 + \frac{1}{2} \times mv_2^2$ (2分)

解得 $v_1 = 0.6v_0$, $v_2 = 1.6v_0$ (1分)

(2) 设导体棒 b 在磁场中运动距离为 d 时速度大小为 v_3 , 此过程中 a 、 b 棒中产生的焦耳

热分别为 Q_a 、 Q_b ， b 从进入磁场到运动距离为 d 过程中，

根据动量定理 $-\bar{I}LBt = mv_3 - mv_2$ (1分)

闭合电路欧姆定律 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R}$ (1分)

法拉第电磁感应定律 $\bar{E} = \frac{BLd}{t}$ (1分)

根据能量守恒定律 $Q_a + Q_b = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_3^2$ (1分)

两个导体棒电阻相等，根据焦耳定律知 $Q_a = Q_b$ (1分)

联立以上各式解得 $Q_b = 0.55mv_0^2$ (1分)

(3) 导体棒 a 、 b 在磁场中做减速运动，当导体棒 a 出磁场时速度不大于导体棒 b 出磁场时的速度，则 a 与 b 不会再次发生碰撞，取临界状态当磁场区域宽度为 x_0 时，导体棒 a 、 b 出磁场时的速度大小均为 v ，则 b 在磁场中运动过程

由动量定理得 $-\bar{I}_bLBt_b = mv - mv_2$ (1分)

$$\bar{I}_b = \frac{\bar{E}_b}{2R}$$

$$\bar{E}_b = \frac{BLx_0}{t_b}$$

联立解得 $-\frac{B^2L^2x_0}{2R} = mv - mv_2$ (1分)

同理，导体棒 a 在磁场中运动过程， x_0 与其出磁场时的速度 v 的关系为：

$$-\frac{B^2L^2x_0}{2R} = 4mv - 4mv_1$$
 (1分)

联立以上各式可得 $x_0 = \frac{8mv_0R}{3B^2L^2}$ (1分)

要使 a 与 b 不会再次发生碰撞，则磁场区域的宽度 x 需满足条件 $0 < x \leq x_0$ ，即

$$0 < x \leq \frac{8mv_0R}{3B^2L^2}$$
 (1分)