

物 理

本试卷共 6 页, 满分 100 分, 考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡上。
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, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。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。

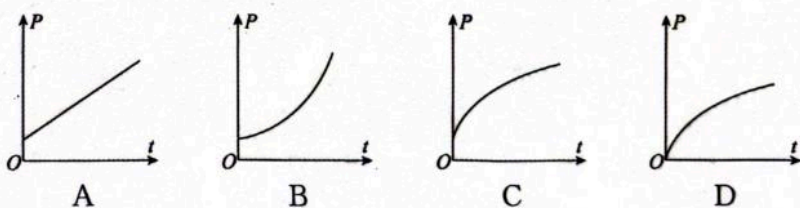
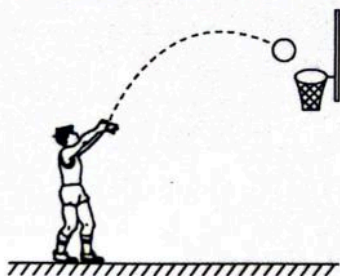
一、选择题: 本题共 10 小题, 共 46 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~7 题只有一项符合题目要求, 每小题 4 分; 第 8~10 题有多项符合题目要求, 每小题 6 分, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

1. 我国福建号航母配置的隐身舰载机歼-35 战机, 具有优异的战斗性能, 某次歼-35 完成任务后, 返回航母时着舰速度大小为 60 m/s , 之后滑行 3 s 停下来, 若这个过程可看作匀减速直线运动, 则歼-35 在甲板上减速滑行的加速度大小和滑行距离分别是

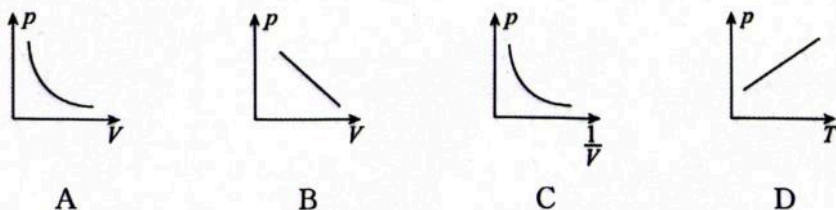
- A. 10 m/s^2 100 m B. 20 m/s^2 90 m
C. 20 m/s^2 100 m D. 10 m/s^2 90 m



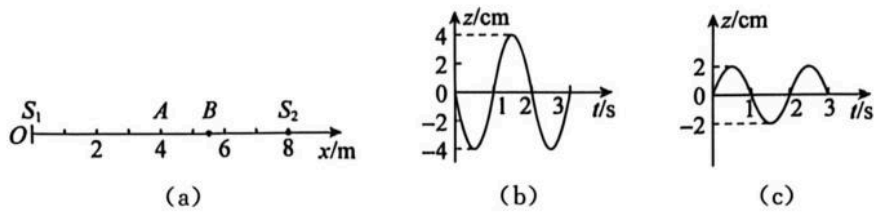
2. 如图为篮球运动员投篮过程, 我们只分析篮球从最高点到落入篮筐的下落过程, 考虑篮球运动中受到空气阻力 f , 大小满足 $f = kv$ (k 为常数, v 为篮球的速率), 则该篮球在下落过程中重力的瞬时功率 P 随时间 t 变化的图像可能是



3. 2026 年 2 月中国科学院工程热物理研究所联合中储国能(北京)技术有限公司, 成功研制出国际首套单机功率最大的压缩空气储能压缩机。该机器某段工作过程中会将一定质量的空气(可看作理想气体)从状态 A 等温压缩到状态 B, 空气的压强、体积、温度分别记为 p 、 V 、 T , 下列描绘此阶段中各物理量变化的图像, 可能正确的是



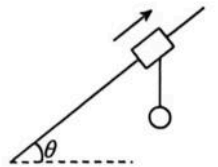
4. 在纸面内沿着 x 轴正方向有两个相干波源,如图(a),波源在垂直纸面方向(z 轴)做简谐运动,其振动图像如图(b)和图(c)所示。波源 S_1 和 S_2 位置已在图中标出。 $x_A=4\text{ m}$, $x_B=5.5\text{ m}$ 。两列波的波速均为 1 m/s 。下列说法正确的是



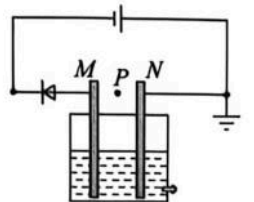
- A. 两列波波源起振方向相同
 B. 两列波引起质点 A 的振动总是加强的
 C. $t=4\text{ s}$ 时, A 点在最大位移处
 D. 两列波引起 B 点的振动总是加强的
5. 某公园内有一种可供游客娱乐的转盘,转盘表面与水平面成 θ 角。质量为 m 、可视为质点的游客随转盘一起绕转轴做匀速圆周运动。游客到转轴的距离为 R ,游客与转盘表面之间的动摩擦因数为 μ 。如图所示, P 、 Q 点分别是游客运动的轨迹圆上的最高点和最低点, MN 是轨迹圆上垂直于 PQ 的直径,已知重力加速度大小为 g ,游客与圆盘间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列说法正确的是



- A. 游客在 M 点受到的摩擦力指向圆心
 B. 游客在最高点的线速度最小为 $\sqrt{gR \sin \theta}$
 C. 转盘的最大角速度为 $\sqrt{\frac{(\mu \cos \theta - \sin \theta)g}{R}}$
 D. 游客从 Q 运动到 P 的过程中,摩擦力做功 $mgR \sin \theta$
6. 将一质量为 M 的物块套在固定光滑长杆上,物块与一质量为 m 的小球用轻绳连接。长杆与水平面夹角为 $\theta=30^\circ$,如果给物块一沿着长杆向上的初速度,稳定后二者一起沿杆向上运动。已知重力加速度为 g ,不计空气阻力,则二者稳定后,下列说法正确的是

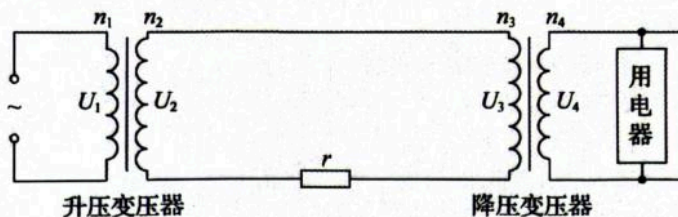


- A. 整体加速度大小为 $g \cos \theta$
 B. 物块受到杆的支持力大小为 $Mg \cos \theta$
 C. 此时轻绳与竖直方向的夹角恰好与 θ 角相等
 D. 若杆粗糙,且物块与小球一起沿杆向下匀速运动,则物块与杆间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$
7. 如图所示, M 、 N 是平行板电容器的两个极板,其下端浸没在下方储罐中的不导电液体中, P 是两极板间的一点, N 极板接地。电容器与理想二极管串联后,接在电动势恒定的电源两端。关于该电路,下列判断正确的是

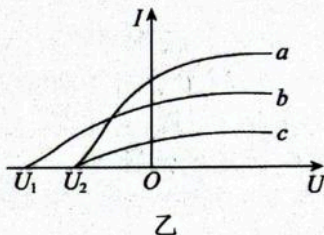
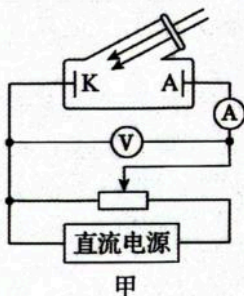


- A. 液面上升一小段高度,电容器所带的电荷量不变
 B. 液面下降一小段高度, P 点的电势降低
 C. 将 M 板向左移一小段距离, P 点的电场强度减小
 D. 将 N 板向左移一小段距离, P 点的电势降低

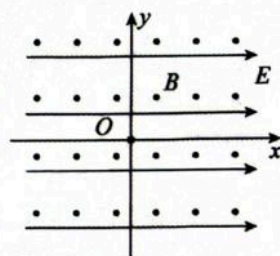
8. 如图为模拟远距离输电的电路,发电机的输出电压 $U_1=22\text{ V}$,输电线总电阻 $r=5\ \Omega$,其中降压变压器原、副线圈匝数比 $n_3:n_4=16:1$,用电器两端电压 $U_4=20\text{ V}$,其功率 $P_4=640\text{ W}$,用电器为纯电阻元件,变压器视为理想变压器。以下说法正确的是



- A. 输电线中的功率损失为 10 W
 B. 升压变压器原、副线圈的匝数比为 $1:15$
 C. 当用电器增多时,降压变压器输入电压 U_3 减小
 D. 当用电器增多时,用电器增加的功率大于升压变压器输出端增加的功率
9. 某兴趣小组用如图甲所示的电路探究光电流与电压之间的关系,分别用 a 、 b 、 c 三束单色光照射,调节阳极 A 与阴极 K 间的电压 U ,实验得到光电流 I 与电压 U 的关系如图乙所示。下列表述正确的是



- A. 实验中若阳极 A 接电源负极,可阻碍光电子向阳极 A 移动
 B. a 、 b 、 c 三束单色光的光照强度一定为 $a>b>c$
 C. a 光的光子能量小于 b 光的光子能量
 D. 若增大 b 光的光照强度,可以增大饱和光电流和遏止电压
10. 如图所示,空间中存在范围足够大的水平向右的匀强电场和垂直于纸面向外的匀强磁场,电场强度大小 $E=40\text{ N/C}$,磁感应强度大小 $B=0.5\text{ T}$ 。以水平向右为 x 轴正方向、竖直向上为 y 轴正方向建立直角坐标系。原点 O 处的粒子源可发射质量 $m=3\times 10^{-6}\text{ kg}$ 、电荷量 $q=1\times 10^{-6}\text{ C}$ 的带负电的粒子,粒子的发射速度大小和方向可调整。第一次实验发射的粒子恰能在 xOy 平面内做直线运动;第二次实验将匀强电场方向调整为竖直向下,电场强度大小调整为 $E'=30\text{ N/C}$,发射的粒子速度大小调整为第一次实验发射速度大小的 $\frac{1}{50}$,且方向不变。取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$,不计粒子间的相互作用, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。下列说法正确的是
- A. 第一次实验中,粒子发射速度大小为 100 m/s
 B. 第一次实验中,粒子发射速度方向与 x 轴夹角为 37°
 C. 第二次实验中,粒子发射后第一次经过 x 轴的坐标为 $(19.2\text{ m}, 0)$
 D. 第二次实验中,粒子发射后第一次经过 y 轴的坐标为 $(0, -14.4\text{ m})$



二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)(1)小明采用如图(俯视图)所示方案探究加速度与力、质量的关系。实验步骤如下：

- A. 将小车放在倾斜木板上,平衡摩擦力
- B. 在两辆完全相同的小车上,分别挂上质量为 $m_1=14.8\text{ g}$ 和 $m_2=7.8\text{ g}$ 的沙袋(沙袋质量远小于小车的质量)
- C. 用黑板擦压住连在两车后面的细线
- D. 记录两辆小车的初位置
- E. 抬起黑板擦,两车同时开始运动
- F. 用黑板擦压住两小车后面的细线,两小车同时停止运动
- G. 用刻度尺测得两车的位移大小分别为 $x_1、x_2$
- H. 重复三次,所得实验数据如表所示。



序号	x_1/cm	x_2/cm	$\frac{x_1}{x_2}$
1	54.0	24.5	2.2
2	28.5	8.5	3.4
3	36.9	17.2	2.1

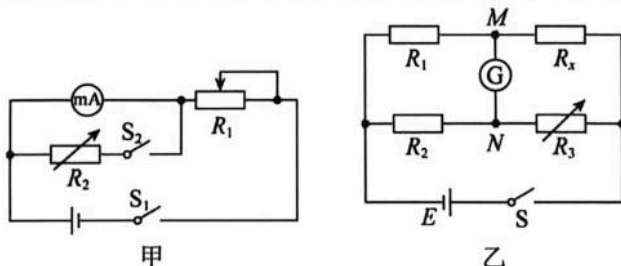
本实验探究质量一定时,加速度与力的关系,需要验证表达式 _____ (用 $m_1、m_2、x_1$ 和 x_2 表示)是否成立。

(2)小明认为,小车做先加速后减速的直线运动,导致测量数量有较大误差。他对上述实验方法进行改进,去掉黑板擦,利用手机拍摄两车运动视频,通过 tracker 软件对视频逐帧采集,并分别拟合出两辆小车运动过程中位移 x 与时间 t 的关系图像,若得到的关系方程为 $x = At^2 + Bt + C$,则相应运动的加速度 $a =$ _____ (选用 A、B、C 表示)。

通过分析,下列情况中对实验结果有影响的是 _____。

- A. 两辆小车从不同的位置释放
- B. 两车不同时释放
- C. 两车释放时有初速度
- D. 拍摄视频时,手机平面与轨道平面不平行

12. (8 分)两个物理兴趣小组分别用甲、乙两种电路测毫安表的内阻 R_A 和电阻 R_x 的阻值。



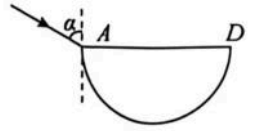
(1)在图甲所示的实验中,电源电动势为 $E=15.0\text{ V}$,主要实验步骤为：

- ①先将开关 S_2 断开,闭合开关 S_1 ,调节滑动变阻器 R_1 ,使毫安表示数为 $I=8\text{ mA}$ 。
- ②保持 R_1 的滑片位置不变,将 S_2 闭合,调节电阻箱 R_2 ,当毫安表的示数为 $I_A=4\text{ mA}$ 时,读出此时电阻箱的阻值 $R_2=18.5\ \Omega$ 。
- ③根据上述测量原理,可计算出毫安表的电阻 $R_A =$ _____ Ω 。此方法测量值相比真实值 _____ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

(2)在图乙所示的电路中,将电阻 R_x 与另外两个已知阻值的定值电阻 $R_1、R_2$ 和电阻箱相连接, $M、N$ 两点接检流计 G (可以检测微小电流)。闭合开关 S ,调节电阻箱的阻值为 R_3 时,检流计 G 的示数为 0,则待测电阻 $R_x =$ _____ (结果用 $R_1、R_2、R_3$ 表示)。此方法测得的阻值与真实值相比, _____ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

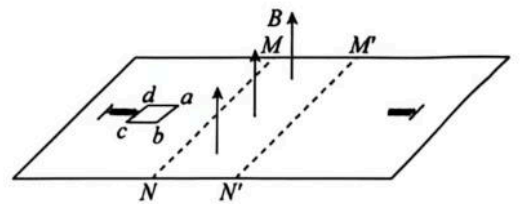
13. (10分) 如图所示为一半圆柱形玻璃砖的横截面, D 点放置一光线传感器, 可以接收感知光信号。将一束单色光从该半圆柱形玻璃截面的左端点 A 处射入。假设在 AB 边上的人射角 $\alpha = 60^\circ$, 光在真空的光速为 c , 半圆柱形玻璃截面半径为 R , 光在该玻璃介质中速度为 $\frac{\sqrt{3}}{3}c$ 。

- (1) 请求出光从 A 点射入玻璃后的折射角;
 (2) D 点光线传感器能否接收到该单色光? 如果不能, 请说明理由; 如果能, 请求出光从 A 到 D 的传播的时间。



14. (12分) 如图所示, 在光滑绝缘的水平桌面上, 存在宽度为 $l = 2\text{ m}$ 的有界匀强磁场, 磁感应强度 $B = 0.1\text{ T}$, 方向竖直向上, 其左右边界分别为 MN 、 $M'N'$, 在磁场外侧对称固定有两个轻弹簧甲、乙。初始时, 轻弹簧甲被压缩一段长度并锁定。一质量 $m = 0.2\text{ kg}$ 、边长 $L = 1\text{ m}$ 、电阻 $R = 0.05\ \Omega$ 的正方形金属框 $abcd$ 紧靠轻弹簧甲。解除锁定, 弹簧甲将金属框水平向右弹出, 当金属框 ab 边第一次运动到边界 MN 时其克服安培力做功的功率为 4.05 W 。整个运动过程中金属框的 ab 边始终平行于磁场边界, 不计空气阻力, 解除弹簧锁定时不会改变弹簧的弹性势能。求:

- (1) 弹簧甲刚开始被锁定时储存的弹性势能;
 (2) 金属框最终停止时 ab 边相对于磁场边界 MN 的位置。



15. (18分)如图,有一悬点 O 在竖直平面内连接一长 $L=1\text{ m}$ 且不可伸长的轻绳,轻绳的另一端 A 点拴接一质量为 m_1 (未知)的小球。在图示位置 M 点有一长钉, $OM=\frac{1}{2}L$, OM 连线与水平方向的夹角 $\theta=37^\circ$ 。在地面有一装置,包括一长度 $L_1=8\text{ m}$ 的固定粗糙水平传送带 DE ,传送带以 $v_3=4\text{ m/s}$ 的速率顺时针旋转。在 D 点左侧有一紧挨在一起的光滑平台 CD (高度和传送带上表面一致),有一质量为 $m_2=1\text{ kg}$ 的物块静置在该平台上。传送带右端 E 点紧挨着一质量为 $m_3=1\text{ kg}$ 的小车,小车静止在光滑水平地面上,小车的上表面由长为 $L_2=3\text{ m}$ 的粗糙水平面 FG 和半径为 $R=0.05\text{ m}$ 的四分之一的光滑圆弧面 GH 组成, H 为圆弧最高点,小车水平部分上表面与传送带右端平滑连接。现将小球从绳水平伸直的位置 A 由静止释放,到达最低点时与静止物块发生弹性正碰,之后小球反弹到左侧最高点 B 时轻绳恰好不接触长钉;已知物块与传送带上表面和小车水平表面间的动摩擦因数均为 $\mu=0.1$,不计其他阻力,小球和物块均可视为质点,取 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 小球的质量 m_1 和碰撞后瞬间物块的速度大小;
- (2) 全过程物块能到达的最大高度 h_m (相对于小车水平部分上表面);
- (3) 试分析物块最终能否从小车上离开。如果不能,求物块最终与 G 点的距离。

