

高三联考物理

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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。

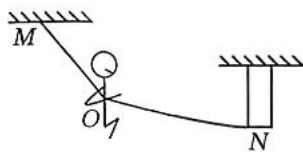
1. 2025 年 10 月 1 日,我国紧凑型聚变能实验装置(BEST)主机首个关键部——杜瓦底座在安徽合肥成功落位安装,标志着项目主体工程建设步入新阶段,预计在 2030 年前后实现核聚变发电示范。核聚变燃料主要是氢的同位素,氘(${}^2_1\text{H}$)和氚(${}^3_1\text{H}$)在高温高压下聚变生成氦核(${}^4_2\text{He}$),并释放巨大能量。下列说法正确的是()

- A. 该聚变反应方程式为: ${}^2_1\text{H}+{}^3_1\text{H}\rightarrow{}^4_2\text{He}+{}^1_0\text{n}$
- B. 氘原子和氚原子互为同位素,它们的化学性质不同
- C. 氘原子核内有 1 个中子,氚原子核内有 1 个中子
- D. 聚变生成的氦核(${}^4_2\text{He}$)核内有 2 个核子

2. 如图甲所示,在花江峡谷蹦极项目中,某时刻一名游客悬停在空中,游客受到弹性绳 ON 的拉力 F_1 和保障绳 OM 的拉力 F_2 作用,其简化图如图乙所示。以下说法中正确的是()



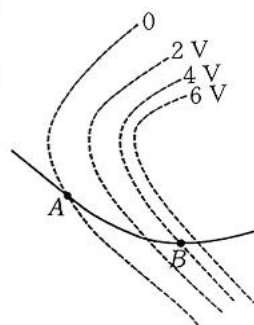
甲



乙

- A. 拉力 F_1 的水平分力大于拉力 F_2 的水平分力
- B. 拉力 F_1 的竖直分力大于拉力 F_2 的竖直分力
- C. 游客受到的重力和保障绳对游客的拉力 F_2 是一对平衡力
- D. 弹性绳和保障绳对游客拉力的合力大小与游客的重力大小相等

3. 如图所示,虚线为电场的等差等势线,实线是一带电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹,A、B 分别是运动轨迹与等势面的两个交点,下列说法正确的是()

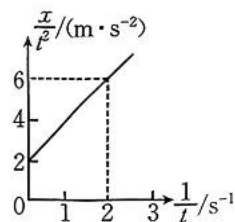


- A. 粒子带正电荷
 B. 粒子在 A 点的电势能大于在 B 点的电势能
 C. 若粒子从 A 点运动到 B 点,则动能减小
 D. 粒子在 A 点的加速度大于在 B 点的加速度

4. 图为一轿车沿平直公路行驶过程中,位移 x 和时间 t^2 的比值 $\frac{x}{t^2}$ 与时间的倒数 $\frac{1}{t}$ 的关系图像。

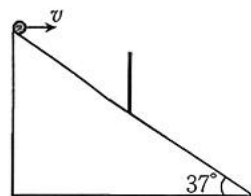
下列说法正确的是()

- A. 轿车的加速度大小为 2 m/s^2
 B. $0 \sim 2 \text{ s}$ 内轿车的位移大小为 12 m
 C. $0 \sim 2 \text{ s}$ 内轿车的平均速度大小为 4 m/s
 D. $t = 2 \text{ s}$ 时,轿车的速度大小为 8 m/s



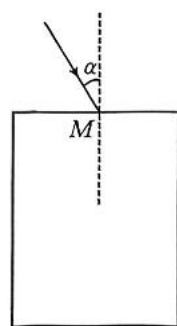
5. 如图所示,在倾角为 37° 、长为 5 m 的固定斜面中点固定一竖直直杆,小球从斜面顶端以 10 m/s 的初速度水平抛出,取重力加速度为 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,为了使小球能够越过直杆,则杆的高度不能超过()

- A. 0.9 m
 B. 1.1 m
 C. 1.3 m
 D. 1.5 m



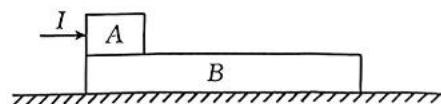
6. 如图所示,一束单色光从一长方体玻璃砖上表面的 M 点以某一角度射入玻璃砖,现缓慢改变入射角 α ,当 $\alpha = 45^\circ$ 时,恰好在玻璃砖的右侧面看不见光射出。则此玻璃砖的折射率为()

- A. $\frac{3}{2}$
 B. $\frac{\sqrt{6}}{2}$
 C. $\frac{\sqrt{5}}{2}$
 D. $\frac{\sqrt{7}}{2}$



7. 如图所示,光滑水平面上静止放置着一长度未知的木板 B,木板 B 的上表面粗糙,物块 A(可视为质点)静置于 B 的左端,某时刻给 A 一个瞬时冲量 I ,经过时间 t 运动到 B 右端且恰好不从 B 上滑离。已知 A 与 B 的质量分别为 m 、 $2m$,重力加速度为 g 。下列说法正确的是()

- A. A 运动到木板右端时的速度大小为 $\frac{2I}{3m}$



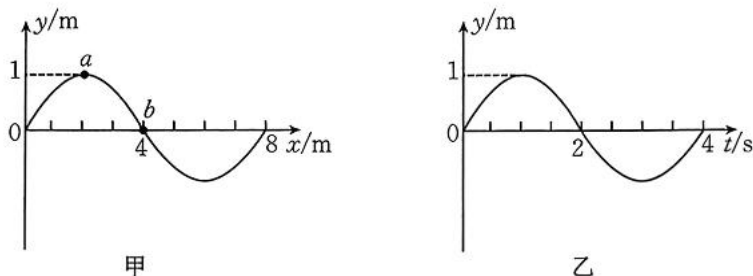
B. 全程 A 对 B 的摩擦力的冲量大小等于 $\frac{I}{3}$

C. A 、 B 间的动摩擦因数为 $\frac{2I}{3mgt}$

D. B 的长度为 $\frac{It}{3m}$

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 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。

8. 图甲为一列简谐横波在某一时刻的波形图, a 、 b 两质点的横坐标分别为 $x_a = 2 \text{ m}$ 和 $x_b = 4 \text{ m}$, 图乙为质点 b 从该时刻开始计时的振动图像。下列说法正确的是()



A. 波速为 1 m/s

B. 该波沿 x 轴正方向传播

C. 质点 a 在 $0 \sim 3 \text{ s}$ 时间里通过的路程为 3 m

D. 质点 a 在 $t = 1 \text{ s}$ 时速度为零

9. 2023 年 10 月 31 日, 神舟十六号载人飞船成功返回地球, 桂海潮航天员成为中国首位戴眼镜完成航天飞行任务的载荷专家, 神舟十六号飞船与空间站对接以后, 在距地球表面 400 km 的太空绕地球做匀速圆周运动。已知地球半径为 6400 km , 地球表面的重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则关于桂海潮航天员在太空中的描述正确的有()

A. 他在太空的重力加速度为 0

B. 他在太空的重力加速度约为 8.9 m/s^2

C. 他在太空每天能看到约 10 次日出

D. 他在太空每天能看到约 16 次日出

10. 如图所示, 倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面固定在水平面上, 轻质弹簧一端固定于斜面底端, 另一端与物块 A 连接, 物块 A 静止时与斜面底端距离 $l_1 = 1 \text{ m}$ 。弹簧原长 $l_0 = 1.2 \text{ m}$, 斜面长 $L = 2.6 \text{ m}$, 物块 B 从斜面顶端由静止开始释放, A 、 B 发生碰撞后粘在一起, 碰撞时间极短。

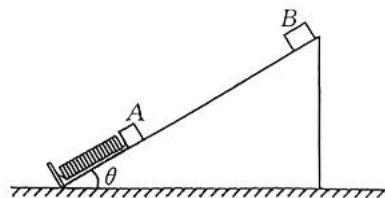
已知 A 、 B 质量均为 $m = 1 \text{ kg}$, 不计一切阻力, $g = 10 \text{ m/s}^2$, 弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, 弹簧未超过弹性限度, A 、 B 均视为质点。则()

A. 弹簧的劲度系数为 25 N/m

B. 碰后 A 、 B 运动过程中的最大速度为 2 m/s

C. 最低点的弹性势能为 12.5 J

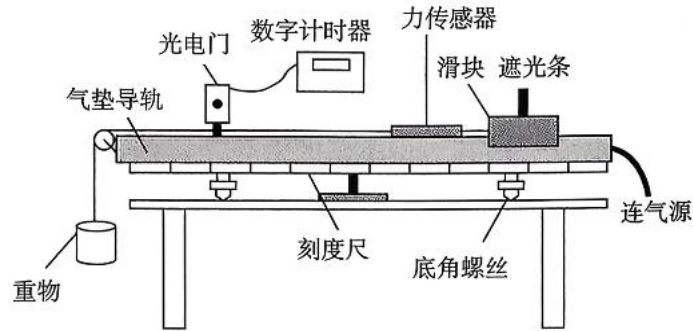
D. 返回到最大高度时的加速度大小为 7.5 m/s^2



三、非选择题:共 57 分。

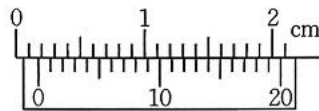
11. (6 分)

某实验小组“探究加速度与力的关系”实验。实验装置如图甲所示。由气垫导轨侧面的刻度尺测得光电门与滑块上遮光条的初始位置之间的距离为 80 cm,请回答下列问题:



甲

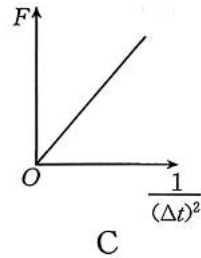
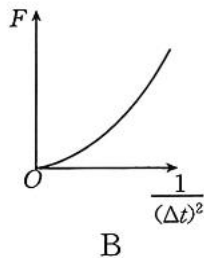
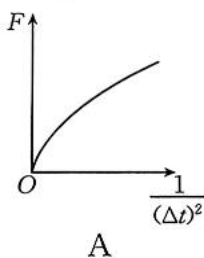
(1)用游标卡尺测量遮光条的宽度 d ,如图乙所示,其读数为 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。



乙

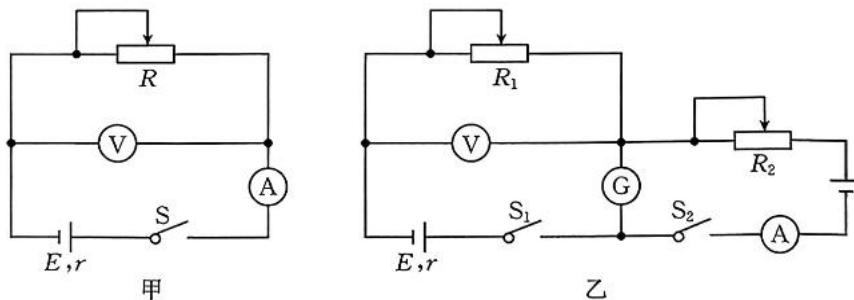
(2)某次实验中,滑块由静止释放,测得遮光条通过光电门的时间为 $\Delta t = 1.7 \text{ ms}$,则滑块运动的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (保留三位有效数字)。

(3)多次改变重物质量,测得多组力传感器示数 F 和遮光时间 Δt ,实验小组根据数据绘制了 $F - \frac{1}{(\Delta t)^2}$ 图像,若不考虑空气阻力的影响,请判断下面哪个图像可能是正确的 。



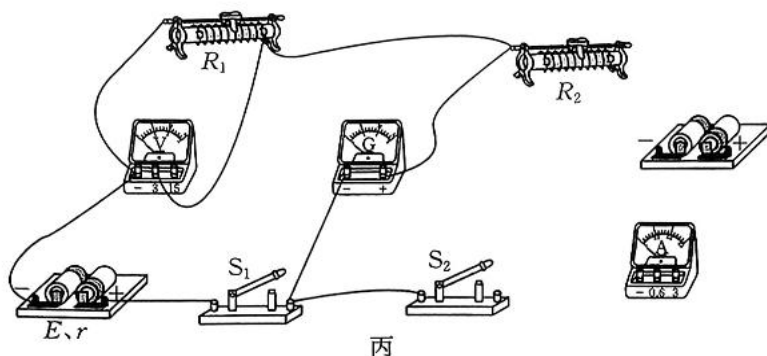
12. (9 分)

某学习小组要测量两节干电池的电动势和内阻,设计了如图甲所示的电路。



(1)用甲图方案测得的干电池 (选填“电动势”或“内阻”)比真实值大。

(2)为了提高实验的精度,该小组设计了另一个实验方案如图乙所示,在图丙中根据电路图用笔画线代替电线完成实物图的连接。



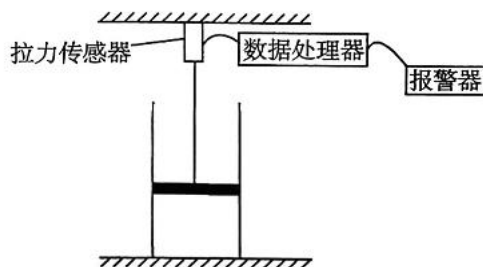
(3) 正确连线后, 实验操作如下:

- ① 将滑动变阻器 R_1 和 R_2 的滑片移到 _____ (选填“左”或“右”) 端, 闭合开关 S_1 和 S_2 ;
- ② 调节滑动变阻器 R_2 的滑片, 使得灵敏电流计 G 的指针指向 0, 记录此时电压表的示数为 $U_1 = 2.80 \text{ V}$ 、电流表的示数为 $I_1 = 0.16 \text{ A}$;
- ③ 接着, 改变滑动变阻器 R_1 的滑片位置后, 再重复步骤②, 记录另一组数据 $U_2 = 2.60 \text{ V}$ 、 $I_2 = 0.37 \text{ A}$ 。测得两节干电池的电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω 。(结果均保留两位小数)

13. (10 分)

某物理兴趣小组设计了一个简易的低温、高温报警装置, 图为该装置的原理图, 一导热汽缸固定在水平面上, 并用活塞封闭一定质量的理想气体, 活塞的横截面积为 $S = 5 \text{ cm}^2$, 活塞上端通过一不可伸长的轻质细绳与一拉力传感器相连, 拉力传感器通过一数据处理器与低温、高温报警器连接, 活塞的质量 $m = 2 \text{ kg}$ 。初始时, 环境温度为 $27 \text{ }^\circ\text{C}$, 拉力传感器的读数为 10 N ; 当拉力传感器的读数大于等于 20 N 时, 数据处理器处理数据后就会通过报警器进行低温报警, 当拉力传感器的读数为 0 时, 数据处理器处理数据后就会通过报警器进行高温报警。已知重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 求:

- (1) 初始时, 汽缸内气体的压强 p ;
- (2) 低温、高温报警器报警时的临界温度 t_1 、 t_2 。

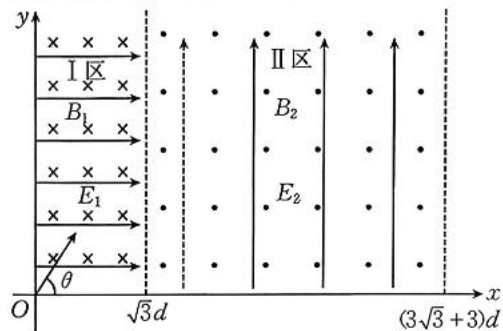


14. (14分)

如图所示,在竖直平面的直角坐标系中,第一象限内存在两个区域,在 $0 \leq x \leq \sqrt{3}d$ 的 I 区域中存在垂直 xOy 平面向里的匀强磁场 B_1 和水平向右的匀强电场 E_1 ; 在 $\sqrt{3}d \leq x \leq (3\sqrt{3} + 3)d$ 的 II 区域中存在方向垂直 xOy 平面向外的匀强磁场 B_2 和方向竖直向上、大小为 $\frac{mg}{q}$ 的匀强电场 E_2 ; 一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的粒子,从坐标原点以速度大小 $v = \frac{qBd}{m}$ (B 为已知量)、方向与 x 轴正方向成 $\theta = 60^\circ$ 角发射,恰好沿直线运动,从 M 点(图中未标)进入 II 区域。已知重力加速度为 g 。

(1) 求 I 区域中的匀强磁场 B_1 的大小及电场强度 E_1 的大小;

(2) 为了使该带电粒子能够回到 I 区域,求 II 区域的匀强磁场的最小磁感应强度 B_{\min} 。



15. (18分)

如图所示,倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的倾斜传送带,上、下两端的间距 $L = 14$ m, 逆时针匀速率运转的速度大小 $v_0 = 2$ m/s, 将一用特殊材料制作的物块乙无初速度轻放到传送带上端, 当乙运动 $t_0 = \frac{33}{70}$ s 后, 将物块甲无初速度轻放到传送带上端, 以后每当甲追上乙时, 两者发生弹性碰撞。已知甲、乙质量均为 $m = 1$ kg, 甲与传送带间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$, 乙与传送带间的动摩擦因数 $\mu_2 = 1$, 甲、乙均可视为质点, 重力加速度取 $g = 10$ m/s², $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

(1) 乙刚放上传送带时的加速度大小及 t_0 时间内运动的位移大小;

(2) 从开始放上甲到甲第一次追上乙的过程中, 甲在传送带上留下的划痕长度;

(3) 在传送带上甲与乙碰撞的次数。

