

2023—2024 学年新高二秋季开学考
物 理

注意事项:

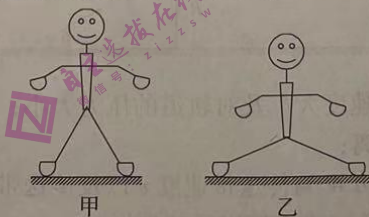
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 11 小题,每小题 4 分,共 44 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,第 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有错选的得 0 分。

1. 摩托车骑手从一斜坡冲出在空中飞越的情景如图所示,不计空气阻力影响,假设摩托车发动机油门关闭,摩托车在空中飞行的过程中

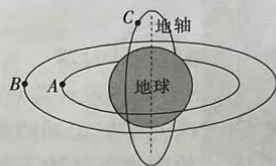


- A. 若要研究某时刻骑手的动作,可以把摩托车和骑手看作质点
 - B. 若不考虑转动的影响,在最高点,骑手的动能为零
 - C. 若不考虑转动的影响,骑手的机械能先减小再增大
 - D. 若不考虑转动的影响,骑手的加速度不变
2. “一字马”是自由体操、健美操等体育运动的基本动作之一,指的是运动员将两腿沿左右方向最大限度地分开的动作。运动员在水平地面上做“一字马”动作的过程中,初始时静止在图甲所示高度,下压腿后静止在图乙所示高度,对于甲、乙两图,下列说法正确的是



- A. 甲图中,单脚对地面的压力较大
- B. 乙图中,单脚对地面的摩擦力较大
- C. 人脚受到的摩擦力是滑动摩擦力
- D. 地面对人的支持力是由于脚的形变产生的

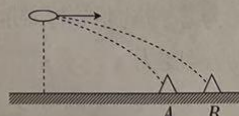
3. 据统计,我国发射的卫星已近 600 颗,位居世界第二位,这些卫星以导航、遥感、通信为主要类别,尤其是北斗导航卫星的发射使我国具备了全球精确导航定位、授时和短报文通信等能力。如图,A、B、C 为我国发射的 3 颗卫星,其轨道皆为圆形,其中卫星 A、B 的轨道在赤道平面内,卫星 C 的轨道为极地轨道,轨道半径 $r_C < r_A < r_B$,下列说法正确的是



- A. 卫星 B 一定与地球自转同步
B. 卫星 A 的动能比卫星 B 的动能大
C. 卫星 C 的线速度大小可能为 8.0 km/s
D. 卫星 A 的加速度比卫星 B 的加速度大
4. 如图,复兴号动车组依靠电力牵引,其轨道两侧每隔 50 m 等间距分布着电网立柱,乘客可以利用手头的计时工具研究动车组的运动过程。若动车组某次启动时车头前端恰好与某立柱(计为第 0 根)齐平,启动过程简化为初速度为零的匀加速直线运动,则在动车组启动过程中
- A. 合外力逐渐增大
B. 合外力逐渐减小
C. 车头前端到达第 1 根立柱与到达第 2 根立柱时的速度大小之比为 $1 : \sqrt{2}$
D. 车头前端经过第 1 个 50 m 和第 2 个 50 m 所用的时间之比为 $1 : (\sqrt{2} + 1)$
5. 如图甲,套圈是一种喜闻乐见的街头游戏,某次游戏中一位小朋友将套圈沿水平方向抛出,结果套中玩具 A(如图乙),若他第二次将套圈沿相同方向水平抛出后恰好套中玩具 B,忽略空气阻力和套圈转动的影响,套圈和玩具 A、B 均视为质点。对于两次游戏过程,下列说法正确的是



甲



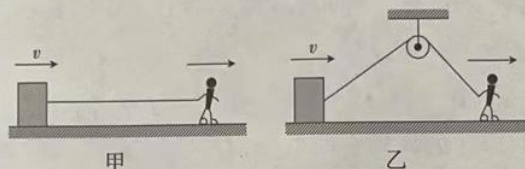
乙

- A. 套中玩具 B 的套圈抛出时初速度更大
B. 套中玩具 B 的套圈在空中运动时间更长
C. 套中玩具 B 的套圈落地前瞬间重力的瞬时功率更大
D. 套中玩具 B 的套圈在空中运动的重力平均功率更大
6. 2023 年 8 月 10 日,我国首颗以人工智能载荷为核心、具备智能操作系统的智能应急卫星“地卫智能应急一号”在酒泉卫星发射中心成功发射并进入预定轨道,它标志着许多智能应用能够直接在卫星上实现。在火箭搭载该卫星加速升空的过程中,某时刻卫星上压力

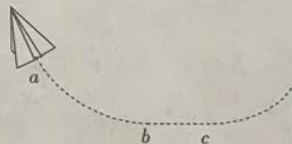
传感器显示卫星对支撑平台的压力示数为 F_N , 高度传感器显示此时卫星离地面的高度为 h 。已知卫星质量为 m , 地球表面的重力加速度为 g , 地球的半径为 R , 忽略地球的自转影响, 则此时火箭加速度的大小为

- A. $\frac{F_N}{m} - \frac{R^2 g}{(R+h)^2}$ B. $\frac{F_N}{m} - \frac{(R+h)^2 g}{R^2}$ C. $\frac{F_N}{m} - \frac{Rg}{R+h}$ D. $\frac{F_N}{m} - g$

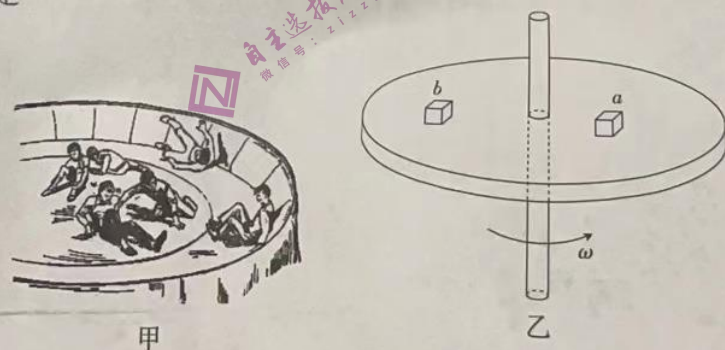
7. 如图, 工人师傅以两种不同方式拉动水平地面上的同一货物, 图甲直接通过细绳水平拉动货物, 图乙中细绳跨过定滑轮拉动货物, 假设两种情况下货物以同样的速度 v 沿水平方向做匀速直线运动, 货物与地面间的动摩擦因数保持不变, 忽略滑轮与细绳间摩擦, 下列说法正确的是



- A. 两种情况下, 工人都做匀速直线运动
B. 图乙中绳子的拉力可能先减小后增大
C. 两种情况下, 细绳中的拉力都保持不变
D. 图乙中工人对货物做功的功率比图甲中工人对货物做功的功率大
8. 2023 年 5 月李文栋同学的纸飞机以 42.08 米的成绩夺得武汉市应急纸飞机大赛总冠军。如图为纸飞机某次飞行的轨迹示意图, 其中 ab 段为曲线, bc 段为直线, 下列说法正确的是
- A. 纸飞机在 ab 段运动时, 一定为变速运动
B. 纸飞机在 ab 段运动时, 速度方向沿轨迹切线方向
C. 纸飞机在 ab 段运动时, 加速度方向指向轨迹外侧
D. 纸飞机在 bc 段运动时, 一定为匀速直线运动



9. 在游乐场有一种与众不同的游乐设施——疯狂魔盘, 游客在魔盘上可以体会到惯性带来的乐趣, 如图甲, 其工作原理可以简化为图乙模型, 水平圆盘在水平面内可绕中心轴匀速转动, 圆盘上距离转轴分别为 r 、 $2r$ 处有两个完全相同的小物块 a 、 b , 质量均为 m 。物块 a 、 b 与圆盘间的动摩擦因数均为 μ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。现让圆盘沿逆时针 (俯视) 方向以角速度 ω 做匀速圆周运动, 物块 a 、 b 相对于圆盘静止, 重力加速度为 g , 下列说法正确的是



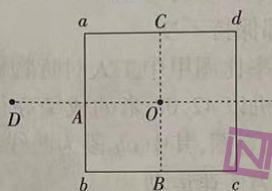
- A. 若增大 ω , 物块 a 先滑动
B. 物块 a 受到的摩擦力大小始终为 μmg
C. 物块 b 受到的摩擦力是物块 a 的 2 倍
D. 若逐渐增大 ω , 保持物块 a 、 b 不滑动, 则物块 a 、 b 受到的摩擦力不再沿半径指向圆心

10. 如图,电动平衡车是时下深受年轻人喜欢的休闲代步工具,某种品牌的平衡车额定功率为 500 W,假设某人骑该款平衡车以额定功率沿水平路面由静止开始运动,人和车的总质量为 60 kg,行驶时受到的阻力始终为重力的 $\frac{1}{6}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是



- A. 人和平衡车所受阻力的大小为 10 N
B. 加速阶段,平衡车的加速度保持不变
C. 平衡车可以达到的最大速度为 5 m/s
D. 若平衡车以 $\frac{5}{6} \text{ m/s}^2$ 的加速度匀加速启动,匀加速过程最多可以持续 4 s

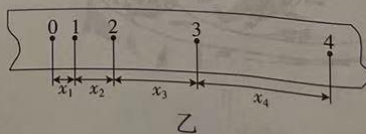
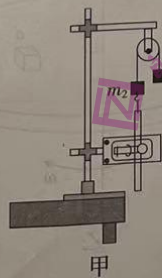
11. 如图,纸面内有一边长为 L 的绝缘细正方形框架 $abcd$,中心为 O ,框架的四边均匀分布着电荷量为 Q 的正电荷,取走 ab 、 bc 、 ad 三边中点 A 、 B 、 C 处三段长度均为 s (s 极短且不影响其余部分的电荷分布)的线段上的电荷,若在正方形平面内加上匀强电场,电场强度的方向与 bc 边平行,则 O 点的电场强度恰好为零,正方形框架上剩余电荷分布不变, OA 延长线上有两点 D 、 F ,其中 $DO = OF = L$,静电力常量为 k ,下列说法正确的是



- A. 匀强电场的方向由 $b \rightarrow c$
B. 匀强电场的大小为 $\frac{4kQs}{L^3}$
C. c 、 d 两点处电场强度大小相等
D. 若 D 点电场强度大小为 E_0 ,则 F 点电场强度大小为 $E_0 + \frac{26kQs}{9L^3}$

二、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分。

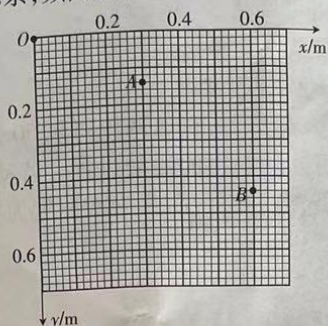
12. (8 分) 利用图甲实验装置验证牛顿第二定律,质量为 m_1 、 m_2 ($m_1 > m_2$) 的两物块通过细线跨过滑轮相连,质量为 m_2 的物块拖着纸带利用电火花打点计时器打出一系列点,重力加速度为 g 。



- (1) 图乙为打点计时器打出的一条纸带,若交流电源的工作频率为 f ,相邻计数点之间的距离如图所示,则打计数点 2 时,物块的速度大小 $v =$ _____,根据逐差法可得物块的加速度大小 $a =$ _____。(均用题给物理量表示)

- (2) 若验证牛顿第二定律, 以两物块为研究对象, 只需验证等式 $a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2}$ (用物理量 m_1, m_2, g 表示) 是否成立即可。
- (3) 为减小实验误差, 下列措施可行的是 _____。
- 尽量减小细绳与滑轮之间的摩擦力
 - 两个重锤的质量差适当大些
 - 将电火花打点计时器改为电磁打点计时器
 - 从打点计时器打下的第一个点开始选取计数点处理数据

13. (9 分) 在某星球上利用频闪照相法探究平抛运动的规律时, 小球从斜槽上滚下做平抛运动, 图中 O, A, B 为小球在频闪照相中被连续拍下的三个位置, 以坐标纸左上角 O 点为坐标原点, 建立了直角坐标系, 频闪周期为 0.1 s , 试回答下列问题:

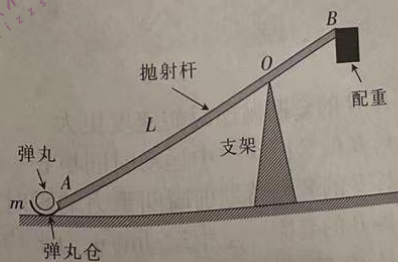


- 小球在 A 点的水平方向的速度大小为 _____ m/s , 竖直方向的速度大小为 _____ m/s 。(计算结果均保留 2 位有效数字)
- 图中 O 点 _____ (选填“是”或“不是”) 抛出点。
- A, B 两点间高度差记为 h , 小球在 A, B 两点的速度大小分别为 v_A 和 v_B , 重力加速度为 g , 则小球由 A 点运动到 B 点的过程, 若等式 _____ (用题中给出的字母表示) 成立, 则可以验证小球机械能守恒。

14. (10 分) 投石机是冷兵器时代的一款重要攻城武器, 曾一度成为左右战争胜负的关键因素, 它的主要作用是利用杠杆原理将弹丸抛出远距离杀伤敌军, 如图甲所示。投弹原理可简化为图乙模型, 抛射杆可绕固定支架顶端点 O 在竖直面内转动, 抛射杆 A 端弹丸仓中的弹丸离 O 点距离为 L , 把 B 端大质量的配重提高后释放, 抛射杆转动, 当抛射杆转动到竖直状态时, A 端质量为 m 的弹丸就被水平抛出, 若抛出前的一瞬间弹丸对弹丸仓的作用力恰好为零, 此时弹丸离地面的高度为 h 。弹丸抛出后, 不计空气阻力, 弹丸可视为质点, 重力加速度为 g 。求:



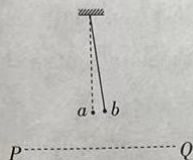
甲



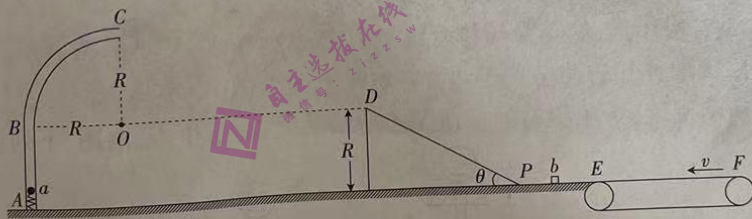
乙

- 弹丸发射前一瞬间线速度和角速度的大小;
- 弹丸落回地面时的动能。

15. (13分) 如图, 在虚线边界 PQ 的上方, 有一质量 $m = 2 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、电荷量 $q = 10^{-8} \text{ C}$ 的带正电小球 b 用长为 1.5 m 的绝缘细线悬挂, 在悬点正下方固定一与小球 b 电性相同的小球 a , 小球 b 静止后偏离竖直方向的距离为 1.5 cm , 且小球 a 、 b 在同一水平线上, 此时小球 b 离 PQ 的距离 $h = 0.2 \text{ m}$ 。现剪断悬挂小球 b 的细线, 同时撤掉小球 a , 小球 b 由静止开始下落, 当小球 b 处于边界 PQ 下方时, 总是会受到一竖直向上的恒力 F (大小未知), 小球 b 下落到与边界 PQ 的距离为 $2h$ 时速度变为零, 之后小球 b 又将向上运动回到出发点, 再次下落、上升, 往复运动。不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ 。求:



- (1) 恒力 F 的大小;
 (2) 小球 a 所带的电荷量;
 (3) 小球 b 做往复运动的周期。
16. (16分) 某机械装置如图, 由细圆管构成的轨道 ABC 固定在竖直平面内, AB 部分竖直且固定在水平地面上, BC 部分是半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧, 轨道上端切线水平, O 点为圆弧的圆心, DP 是水平地面上倾角 $\theta = 30^\circ$ 的固定光滑斜面, B 、 O 、 D 三点连线水平, 距离水平地面的高度为 R , 斜面 DP 底端与一段光滑水平面平滑连接, 水平面与逆时针转动的水平传送带 EF 平滑连接。竖直轻弹簧下端固定在地面上, 上端放一质量为 m 的小球 a (不栓接), 用外力缓慢向下压小球 a , 小球 a 下降一段距离后, 撤掉外力, 小球 a 将由静止向上运动, 由 C 点水平飞出, 并恰能沿斜面顶端无碰撞下滑, 小球 a 滑上水平面后与静止的滑块 b 发生碰撞后交换速度, 即小球 a 静止, 滑块 b 获得小球 a 的速度, 之后滑块 b 滑上传送带。滑块 b 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{5}{8}$, 滑块 b 的质量也为 m , 不计空气阻力, 不考虑小球滚动的影响, 重力加速度为 g 。求:



- (1) 小球 a 经过 C 点时的速度大小及对轨道的压力大小;
 (2) C 、 D 两点间的水平距离;
 (3) 传送带对滑块 b 做的功 W 与传送带速度 v 以及传送带两端 EF 的长度 L 的关系 (不考虑小球 a 与滑块 b 第二次碰撞以后的情形)。