

合肥一中 2024 届高三第一次教学质量检测卷

物 理

考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围:必修第一、二册。

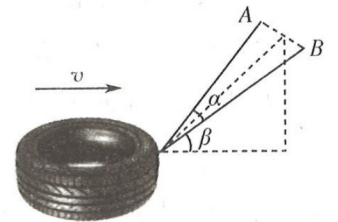
一、单选题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. 航天科工集团举办的“高速飞车”主题科普展在北京开展。高速飞车是将磁悬浮技术与低真空技术相结合,实现超高速运行的运输系统。高速飞车未来将会应用于超大城市群之间的交通运输,运行时速将会达到 1 000 公里,若从南京到北京的路程约为 1 055 公里,经历了 62 分钟达到。根据以上信息判断,下列说法正确的是
 - A. 若研究飞行列车经过某一路标所用的时间,可将列车看作质点
 - B. 从南京到北京的路程约为 1 055 公里,这个“路程”是个矢量
 - C. “62 分钟”是时间
 - D. 高速飞车从南京到北京的平均速率约为 1 040 km/h
2. 斑马线是行人的安全线和生命线,礼让斑马线不仅体现城市的文明形象,更是法律对司机明确规定的一项责任和义务。某汽车正以 54 km/h 的速度行驶在城市道路上,在车头距离“礼让行人”停车线 30 m 时,驾驶员发现前方有行人通过人行横道,0.5 s 后刹车使汽车匀减速滑行,为了保证汽车车头不越过停车线,下列说法中正确的是
 - A. 汽车刹车匀减速滑行的最大距离为 30 m
 - B. 汽车刹车匀减速滑行的最小加速度为 5.5 m/s²
 - C. 汽车刹车匀减速滑行的时间不超过 3 s
 - D. 整个过程汽车行驶的平均速度不能超过 5 m/s

3. 随着瑜伽的普及,人们开始逐渐喜欢并认可了这一健身运动。某瑜伽运动员以如图所示的姿势保持身体平衡在水平地面上,则下列说法正确的是
 - A. 运动员一定受到摩擦力
 - B. 运动员受到的支持力和重力是一对平衡力
 - C. 运动员所受支持力就是重力
 - D. 运动员受到的支持力是由于手掌形变产生的



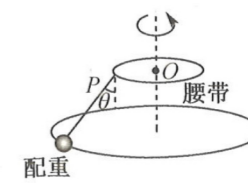
4. 某中学开学军训,学员在水平地面上进行拉轮胎的负荷训练,若在起动后的一小段时间内,学员用两根轻绳拉着轮胎做匀速直线运动。如图所示,运动过程中保持两绳的端点 A、B 等高,两绳间的夹角为 α 、所在平面与水平面夹角恒为 β 。已知轮胎重为 G ,每根绳的拉力大小为 F ,则轮胎运动过程受到地面摩擦力大小为
 - A. $F \sin \alpha \sin \beta$
 - B. $2F \cos \frac{\alpha}{2} \sin \beta$
 - C. $2F \cos \frac{\alpha}{2} \cos \beta$
 - D. $2F \cos \alpha \sin \frac{\beta}{2}$



5. 港珠澳大桥总长约 55 km,是世界上总体跨度最长、钢结构桥体最长、海底沉管隧道最长的跨海大桥,设计时速 100 km/h。如图所示,该路段是港珠澳大桥的一段半径 $R=150$ m 的圆弧形弯道,总质量 $m=1\ 800$ kg 的汽车通过该圆弧形弯道时以速度 $v=90$ km/h 做匀速圆周运动(汽车可视为质点,路面视为水平且不考虑车道的宽度)。已知路面与汽车轮胎间的径向最大静摩擦力为汽车所受重力的 $\frac{3}{4}$,重力加速度 g 取 10 m/s²,则
 - A. 汽车过该弯道时受到重力、支持力、摩擦力、牵引力和向心力
 - B. 汽车过该弯道时所受径向静摩擦力大小为 4 000 N
 - C. 汽车过该弯道时的向心加速度大小为 4 m/s²
 - D. 汽车能安全通过该弯道的最大速度为 $15\sqrt{5}$ m/s



6. 智能呼啦圈可以提供全面的数据记录,如运动能量的消耗,运动总数,运动时长,转速,腰围变化等等,能够让人合理管理自己的身材,它轻便美观,深受大众喜爱。如图甲,腰带外侧带有轨道,将带有滑轮的短杆穿入轨道,短杆的另一端悬挂一根带有配重的轻绳,其简化模型如图乙所示。可视为质点的配重质量为 0.30 kg,绳长为 0.6 m,悬挂点 P 到腰带中心点 O 的距离为 0.24 m。水平固定好腰带,通过人体微小扭动,使配重随短杆做水平匀速圆周运动,绳子与竖直方向夹角为 θ ,运动过程中腰带可看作不动,重力加速度 g 取 10 m/s², $\sin 37^\circ=0.6$,下列说法正确的是
 - A. 配重做圆周运动的角速度为 1 rad/s
 - B. 配重做圆周运动的线速度为 0.6 m/s
 - C. 配重做圆周运动的向心加速度为 10 m/s²
 - D. 配重做圆周运动的向心力为 3.0 N



甲

乙

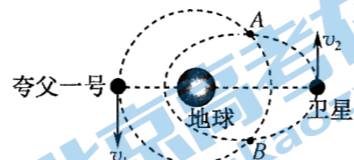
- A. 匀速转动时,配重受到的合力恒定不变
B. 若增大转速,腰带受到的合力不变

C. 当 θ 稳定在 37° 时,配重的角速度为 $\frac{5}{2}$ rad/s

D. 当 θ 由 37° 缓慢增加到 53° 的过程中,消耗人体的化学能增加,所以绳子对配重不做功

7. 2023年4月14日我国首颗综合性太阳探测卫星“夸父一号”准实时观测部分数据完成了国内外无差别开放,实现了数据共享,体现了大国担当. 如图所示,“夸父一号”卫星和另一颗卫星分别沿圆轨道、椭圆轨道绕地球逆时针运动,圆的半径与椭圆的半长轴相等,两轨道相交于A、B两点,某时刻两卫星与地球在同一直线上,下列说法中正确的是

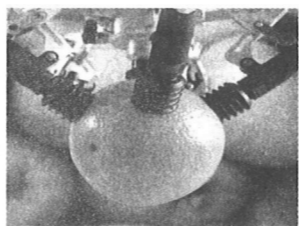
- A. 两卫星在图示位置的速度 $v_1 > v_2$
B. 两卫星在A处的万有引力大小相等
C. 两颗卫星运动轨迹在A或B点处相交,所以两颗卫星可能相遇
D. 两颗卫星的运动周期不相等



- 二、多选题(本题共3小题,每小题6分,共18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6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分)

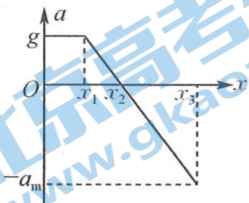
8. 上海科技馆机器人,琴棋书画,跳舞、射箭、分拣包裹,无所不能. 如图所示为机械手抓取、分拣橙子的照片. 为便于研究,将机械手简化为只有四根“手指”有作用力的模型. 抓取点对称分布在球心上方的同一水平面内,抓取点与球心的连线与该水平面夹角为 α ,“手指”与橙子的动摩擦因数为 μ ,橙子的重力大小为 G ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 下列说法正确的是

- A. 只要“手指”对橙子的压力足够大, α 不论取何值都能将橙子抓起
B. 若 μ 与 α 的关系满足 $\mu > \tan \alpha$,则不一定能将橙子抓起
C. 若能抓起橙子,则每根“手指”对橙子压力的最小值为 $\frac{G}{4(\mu \cos \alpha - \sin \alpha)}$
D. 若抓起橙子竖直向上做加速运动,则每根“手指”对橙子的压力一定变大



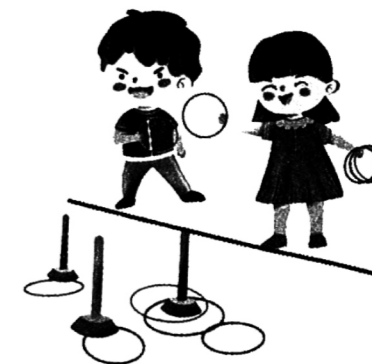
9. “蹦极”是很多年轻人喜爱的极限运动(如图甲所示),质量为 m 的蹦极爱好者从跳台上落下,其加速度随下降位移变化的图像如图乙所示(图中 x_1 、 x_2 、 g 已知, x_3 、 a_m 未知),忽略空气阻力以及绳索的重力,蹦极所用的绳索可看成满足胡克定律的弹性绳, g 为重力加速度,对于蹦极爱好者,下列说法正确的是

- A. 下降位移为 x_3 时,速度最大
B. 下降过程中的最大速度大小为 $v_{\max} = \sqrt{g(x_2 + x_1)}$
C. 下降的最大位移 $x_3 = x_2 + \sqrt{x_2^2 - x_1^2}$
D. 下降过程中的最大加速度大小为 g



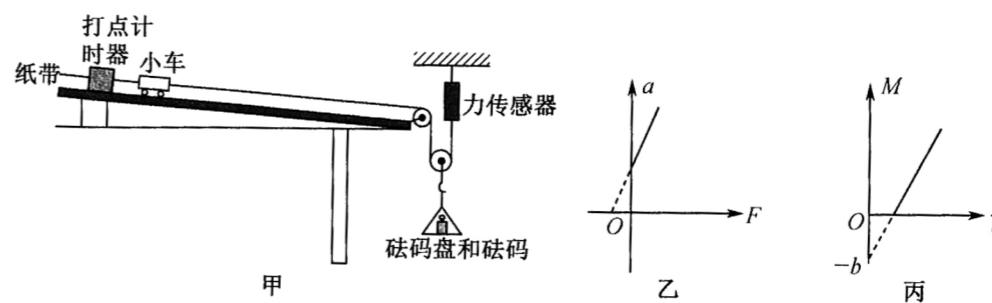
10. 在趣味运动会活动中,有班级设置了套圈游戏,如图所示. 某同学从距水平地面高度 1 m 处水平抛出一个半径为 0.2 m 的圆环,套前方地面上的半径为 0.1 m 竖直圆柱,设圆环运动过程始终保持水平,圆环中心到圆柱中心的水平距离为 3.0 m ,圆柱高度为 0.2 m . 重力加速度取 $g = 10\text{ m/s}^2$,空气阻力不计,要想套住圆柱,圆环刚抛出时的速度可以是

- A. 7 m/s
B. 8 m/s
C. 7.5 m/s
D. 7.6 m/s



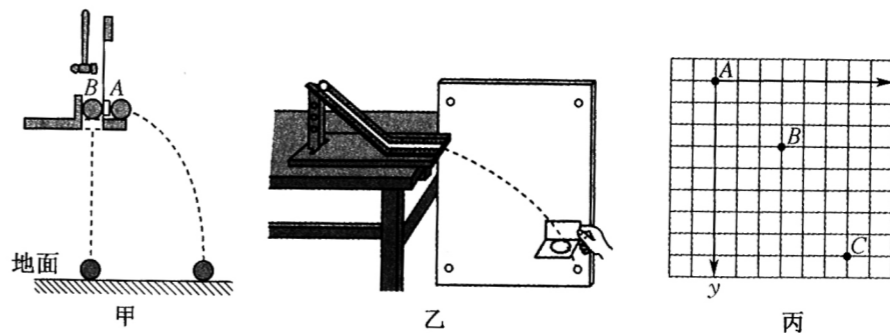
三、实验题(本题共2小题,共15分)

11. (6分)验证牛顿第二定律的实验装置如图甲所示.



- (1) 本实验中_____ (填“需要”或“不需要”)满足砝码盘和砝码质量远小于小车的质量.
(2) A组同学在实验中,保持小车的质量 M 不变,仅改变砝码盘中砝码的质量 m ,得到多组加速度大小 a 和对应力传感器的示数 F ,作出 $a - F$ 图像如图乙所示,图像未过原点的原因是_____.
(3) B组同学在实验中,正确补偿阻力后,保持砝码盘中的砝码质量 m_0 不变,仅改变小车的质量 M ,测得多组加速度大小 a 和对应的小车的质量 M ,作出 $M - \frac{1}{a}$ 图像如图丙所示,图像的纵截距为 $-b$,则砝码盘和动滑轮的总质量为_____ (用字母 b 、 m_0 表示,滑轮均光滑,细绳质量不计).

12. (9分)某实验小组用如图甲所示的装置研究平抛运动及其特点,他的实验操作是:在小球A、B处于同一高度时,用小锤轻击弹性金属片,使A球水平飞出,同时B球被松开下落.



- (1) 甲实验的现象是小球A、B同时落地,说明_____.

(2) 现将 A、B 球恢复初始状态后,用比较大的力敲击弹性金属片,A 球落地点变远,则在空中运动的时间_____ (填“变长”“不变”或“变短”).

(3) 安装图乙研究平抛运动实验装置时,保证斜槽末端水平,斜槽_____ (填“需要”或“不需要”)光滑.

(4) 然后小明用图乙所示方法记录平抛运动的轨迹,由于没有记录抛出点,如图丙所示,数据处理时选择 A 点为坐标原点(0,0),丙图中小方格的边长均为 1 cm,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则小球运动中水平分速度的大小为_____ m/s. (结果可保留根号)

四、计算题(本题共 3 小题,共 39 分. 作答时应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤.

只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位)

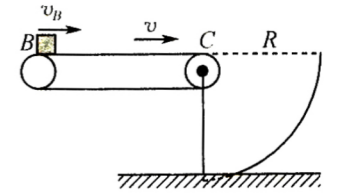
13. (10 分) 某校高一新生开学后,军训如火如荼进行,老师用无人机拍摄学生在操场军训时青春活力的画面. 该老师操作遥控按键使无人机从地面由静止开始以大小为 $a=0.5 \text{ m/s}^2$ 的加速度竖直向上做匀加速直线运动,经过 10 s 无人机出现故障,自动关闭动力系统,一段时间后落回地面,重力加速度取 $g=10 \text{ m/s}^2$,空气阻力不计. 求:

- (1) 无人机出现故障时的速度大小和离地面的高度;
- (2) 关闭动力系统后,无人机在空中运动的时间.

14. (13 分) 国家邮政局快递大数据平台实时监测数据显示,截至 2023 年 10 月 1 日,今年我国快递业务量突破 1 000 亿件,已连续 8 年稳居世界第一. 快递分装会用到传输装置,如图所示,可视为质点的某快递以 $v_B=5 \text{ m/s}$ 的速度进入水平传送带 BC,最后能从 C 点水平抛出,已知水平传送带 BC 长 $L=3 \text{ m}$,上表面距水平地面高 $h=1.25 \text{ m}$,该快递与传送带间动摩擦因数 $\mu=0.4$,传送带以顺时针方向转动,不考虑传送带滑轮大小,重力加速度取 $g=10 \text{ m/s}^2$. 求:

- (1) 当传送带的速度大小为 $v=2.4 \text{ m/s}$ 时,快递落在水平地面上的落地点与 C 点的水平距离;

(2) 若在传送带右侧加装一个收集装置,如图所示,其内边界截面为圆弧,C 点为圆心,半径为 $R=\frac{4\sqrt{3}}{5} \text{ m}$,若要使该快递从 C 点抛出后落到收集装置时的速度最小,则传送带速度应该调节为多大?



15. (16 分) 如图所示,一游戏轨道由倾角为 $\theta=37^\circ$ 的足够长倾斜轨道 AB、长为 $x=1.2 \text{ m}$ 的水平直轨道 BC、半径为 $R=0.32 \text{ m}$ 的光滑竖直圆环轨道 CDEC'、光滑水平直轨道 C'F 及水平传送带 FG 组成. 其中竖直圆环的最低点 C 和 C' 相互靠近且错开,轨道末端 F 点与水平传送带(轮子很小)的左端刚好平齐接触. 将一质量为 $m=20 \text{ g}$ 的小滑块(可视为质点),从倾斜轨道上某处静止释放. 已知小滑块与倾斜轨道 AB、水平直轨道 BC 及传送带间的动摩擦因数均为 $\mu=0.25$,传送带长度 $FG=4 \text{ m}$,其沿逆时针方向以恒定速度 $v=4 \text{ m/s}$ 匀速转动. 所有轨道在同一竖直面内,且各接口处平滑连接,不计空气阻力,重力加速度取 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$. 求:

- (1) 若小滑块首次进入竖直圆环轨道刚好可以绕环内侧做完整的圆周运动,则其在通过圆环轨道内侧与圆心等高处的 E 点时,受到圆环轨道的作用力大小;
- (2) 在满足(1)的条件下,小滑块首次滑上传送带并返回 F 点的过程中,传送带电机由于牵引力增加而多消耗的电能 E ;
- (3) 为保证小滑块始终不脱离游戏轨道,也不会从传送带右端 G 点滑落,小滑块从倾斜轨道 AB 上由静止释放的高度 H 应满足什么条件?

