

## 2023~2024 学年第一学期高三四校联考（三）

## 物理

命题学校：河源高级中学 命题人：叶志华 张俊锋 审题人：杨海龙 陈科

满分：100分 考试时间：75分钟

说明：本试题共4页，15小题，满分100分，考试用时75分钟。

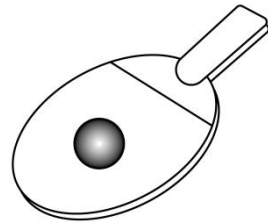
- 注意事项：1. 答卷前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名和考生号、试室号、座位号填写在答题卡上。用2B铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上。
2. 选择题每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案，答案不能答在试卷上。

## 第I卷（选择题，共46分）

一、单项选择题（共有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. 有一个趣味游戏是用乒乓球拍托着乒乓球跑，从起点到终点运动时间短者获胜。如图所示，某人拿着乒乓球拍托着乒乓球做水平匀速运动，乒乓球拍与水平面成一定角度，且运动过程中乒乓球始终相对球拍静止。已知乒乓球所受的空气阻力与运动方向相反，忽略乒乓球与球拍的摩擦力，则下列说法正确的是

- A. 球拍对乒乓球的弹力是由于乒乓球发生形变产生的
- B. 乒乓球的重力、球拍对乒乓球的弹力的合力沿斜面向下
- C. 球拍对乒乓球的弹力不做功
- D. 乒乓球的机械能不变



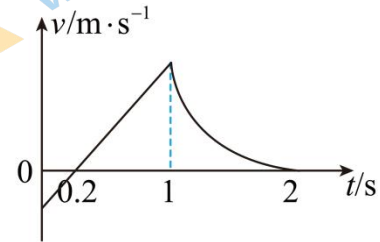
2. 小孩静止坐在悬挂在竖直位置的秋千上，大人用水平拉力  $F$  把坐在秋千上的小孩缓慢拉到细线与竖直方向成  $\theta$  角的位置，模型简化如图所示。已知小孩和秋千的质量为  $m$ ，摆点与秋千和小孩的重心距离为  $L$ ，重力加速度为  $g$ ，忽略空气阻力的作用，则在此过程中，拉力  $F$  做的功为

- A.  $FL\cos\theta$
- B.  $FL\sin\theta$
- C.  $FL(1-\cos\theta)$
- D.  $mgL(1-\cos\theta)$



物理试卷 第1页 共4页

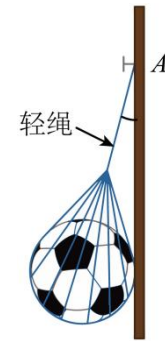
3. 国家跳水队以10金6银的成绩圆满结束了杭州亚运会的征程。在这辉煌成绩的背后，离不开运动员们日复一日的刻苦训练。从运动员离开跳板开始计时，跳水过程中运动员重心的  $v-t$  图像如图所示。不计空气阻力，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，运动员的运动轨迹视为直线。则下列说法正确的是



- A. 运动员在入水前做的是自由落体运动
- B. 运动员在  $0\sim 1\text{s}$  内的机械能先减小后增大
- C. 运动员在  $1\sim 2\text{s}$  内的位移大小为  $4\text{m}$
- D. 运动员在  $1\sim 2\text{s}$  内所受的阻力逐渐减小

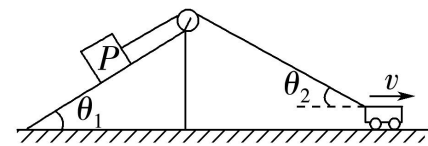
4. 一足球爱好者踢完足球后都会把足球整齐地挂在墙上。如图所示，轻质网兜兜住重力为  $G$  的足球，用轻绳挂于光滑竖直墙壁上的  $A$  点，轻绳的拉力为  $F_T$ ，墙壁对足球的支持力为  $F_N$ ，忽略足球与墙壁之间的摩擦，则

- A.  $F_T < F_N$
- B.  $F_T > G$
- C. 轻绳越长， $F_T$  越大
- D. 轻绳越长， $F_N$  越大



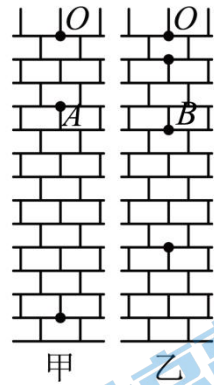
5. 搬运工人非常擅长利用滑轮省力地把重物搬到高处。如图所示，质量为  $m$  的物体  $P$  置于倾角为  $\theta_1$  的固定光滑斜面上，轻细绳跨过光滑定滑轮分别连接着  $P$  与小车， $P$  与滑轮间的细绳平行于斜面，小车以速率  $v$  水平向右做匀速直线运动。当小车与滑轮间的细绳和水平方向成夹角  $\theta_2$  时，下列判断正确的是

- A.  $P$  的速率为  $v$
- B.  $P$  的速率为  $v\sin\theta_2$
- C.  $P$  处于超重状态
- D.  $P$  处于失重状态



6. 将一质量为  $m$  的小球靠近墙面竖直向上抛出，图甲、图乙分别是上升和下降时的频闪照片， $O$  点恰是运动的最高点。假设小球所受阻力大小不变，重力加速度为  $g$ ，则小球向上、向下运动的加速度大小之比和  $A$ 、 $B$  两处速率之比为

- A. 3:1, 3:2
- B. 3:1, 3:1
- C. 2:1, 3:2
- D. 3:1, 2:1



7. 在汽车相撞时，汽车的安全气囊可使头部受伤率减少约 25%，面部受伤率减少 80% 左右。如图所示，某次汽车正面碰撞测试中，汽车以 108km/h 的速度撞上测试台后停下，安全气囊在系有安全带的假人的正前方水平弹出，假人用时 0.2s 停下。车内假人的质量为 50kg，则下列说法正确的是

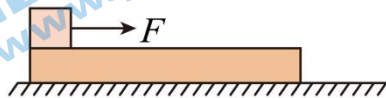
- A. 安全气囊的作用是减小碰撞前后假人动量的变化量
- B. 安全气囊对假人的作用力小于假人对安全气囊的作用力
- C. 碰撞过程中安全气囊和安全带对假人的冲量大小为 300N·s
- D. 碰撞过程中安全气囊和安全带对假人的平均作用力大小为 7500N



二、多项选择题（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. 如图所示，质量为  $M$ 、长度为  $L$  的木板静止在光滑的水平面上，质量为  $m$  的小物体（可视为质点）放在木板最左端，现用水平恒力  $F$  作用在小物体上，使物体从静止开始做匀加速直线运动。已知物体和木板之间的摩擦力为  $f$ 。当物体滑到木板的最右端时，木板运动的距离为  $x$ ，则在此过程中

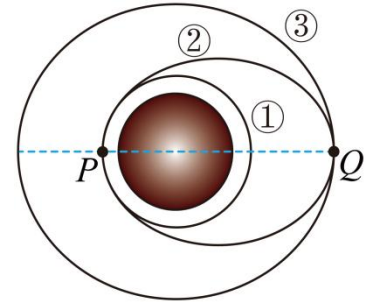
- A. 力  $F$  对物体做功大小为  $F(L+x)$
- B. 摩擦力对物体做功为  $-fL$
- C. 摩擦力对木板做功为  $fx$



D. 系统产生的热量为  $fx$

9. 2023 年 10 月 26 日，神舟十七号载人飞船与天和核心舱进行了对接，“太空之家”迎来汤洪波、唐胜杰、江新林 3 名中国航天史上最年轻的乘组入驻。如图为神舟十七号的发射与交会对接过程示意图，图中①为飞船的近地圆轨道，其轨道半径为  $R_1$ ，②为椭圆变轨轨道，③为天和核心舱所在的圆轨道，其轨道半径为  $R_2$ ， $P$ 、 $Q$  分别为②轨道与①、③轨道的交会点。关于神舟十七号载人飞船与天和核心舱交会对接过程，下列说法正确的是

- A. 飞船在轨道 3 上运行的速度大于第一宇宙速度
- B. 飞船从②轨道到变轨到③轨道需要在  $Q$  点点火加速
- C. 飞船在①轨道的动能一定大于天和核心舱在③轨道的动能

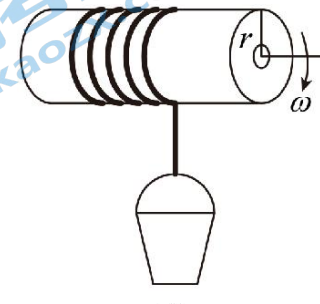


D. 若核心舱在③轨道运行周期为  $T$ ，则飞船在②轨道从  $P$  到  $Q$  的时间为  $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2R_2}} T$

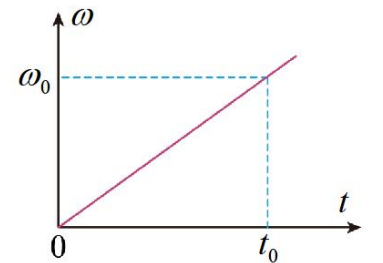
10. 如题图甲，辘轳是古代民间提水设施，由辘轳头、支架、井绳、水斗等部分构成。如题图乙为提水设施工作原理简化图，某次需从井中汲取  $m$  的水，辘轳绕绳轮轴半径为  $r$ ，水斗的质量为  $m_0$ ，井足够深且井绳的质量和体积都忽略不计。 $t=0$  时刻，轮轴由静止开始绕中心轴转动，其角速度随时间变化规律如题图丙所示，重力加速度为  $g$ ，则



甲



乙



丙

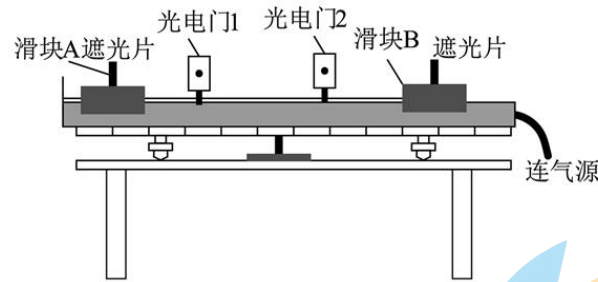
- A.  $t_0$  时刻，辘轳头的转速  $\frac{2\pi}{\omega_0}$
- B. 水斗匀加速上升， $t_0$  时刻的速度为  $\omega_0 r$
- C.  $0 \sim t_0$  内水斗上升的高度为  $\frac{1}{2} \omega_0 r t_0$
- D.  $0 \sim t_0$  内井绳拉力所做的功为  $\frac{1}{2} (m + m_0) \omega_0^2 r^2$

## 第 II 卷 非选择题 (共 54 分)

### 三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 54 分。考生根据要求作答)

11. (共 6 分)

某实验小组用如图所示的实验装置来验证动量守恒定律, 光电门 1、2 与数字计时器相连并固定在气垫导轨上, 两个滑块 A、B (包含挡光片) 质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ 。



(1) 在调节装置时, 启动充气机, 经过调整后, 将滑块 A 轻放在气垫导轨上任何位置都能\_\_\_\_\_, 则气垫导轨已调至水平。

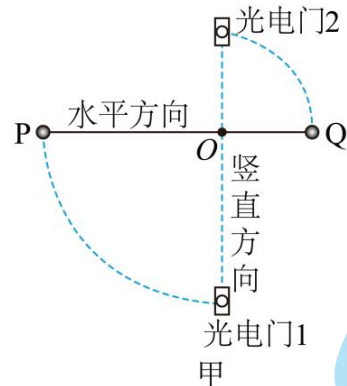
(2) 本实验\_\_\_\_\_ (“需要” 或 “不需要”) 测量遮光条的宽度。

(3) 两滑块 A、B 从光电门 1、2 的外侧匀速相向运动, 在两光电门中间发生碰撞, 运动到气垫导轨一端时立刻被锁定。实验中光电门 1 记录挡光时间为  $\Delta t_1$ , 光电门 2 记录三次挡光时间依次为  $\Delta t_2$ 、 $\Delta t_3$ 、 $\Delta t_4$ 。已知两滑块上的遮光片宽度相同, 若滑块 A 和 B 在碰撞的过程中动量守恒, 则应该满足的表达式为\_\_\_\_\_ (用已知物理量和测量的物理量的字母表示)。

12. (共 10 分)

某同学用图甲所示的实验装置探究线速度与角速度的关系并验证机械能守恒定律。先将两个完全相同的钢球 P、Q 固定在长为  $3L$  的轻质空心纸杆两端, 然后在杆长  $\frac{1}{3}$  处安装一个阻力非常小的固定转轴 O。

最后在两个钢球的球心处分别固定一个相同的挡光片, 如图乙所示, 保证挡光片所在平面和杆垂直。已知重力加速度为  $g$ 。



实验步骤如下:

(1) 该同学将杆抬至水平位置后由静止释放, 当 P 转到最低点时, 固定在钢球 P、Q 球心处的挡光片刚好同时通过光电门 1、光电门 2; (两个光电门规格相同, 均安装在过 O 点的竖直轴上)

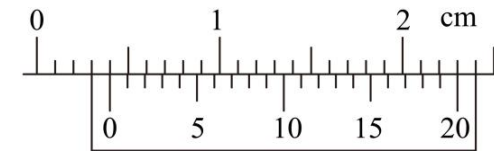
(2) 若挡光片通过光电门 1、光电门 2 的时间为  $t_p$  和  $t_Q$ , 根据该同学的设计,  $t_p : t_Q$  应为\_\_\_\_\_;

(选填 “A” 或者 “B”)

A. 2 : 1    B. 1 : 2

(3) 若要验证 “机械能守恒定律”, 该同学\_\_\_\_\_ (选填 “需要” 或者 “不需要”) 测量钢球的质量  $m$ ;

(4) 用游标卡尺测量挡光片的宽度, 示数如图丙所示, 则挡光片宽度  $d =$ \_\_\_\_\_ mm;



丙

(5) 在误差允许范围内, 关系式\_\_\_\_\_成立, 则验证了机械能守恒定律 (关系式用  $g$ 、 $L$ 、 $d$ 、 $t_p$ 、 $t_Q$  表示);

(6) 通过多次测量和计算, 发现第 (2) 问的关系式均存在误差, 其中一组典型数据为  $t_Q = 6.22\text{ms}$ ,  $t_p = 3.26\text{ms}$ 。造成误差的主要原因可能是\_\_\_\_\_。

- A. 空气阻力对钢球的影响
- B. 转轴处阻力的影响
- C. 钢球半径对线速度计算的影响
- D. 忽略了纸杆的质量



13. (共 11 分)

某校师生对碰撞的特性进行了相关的探索和研究。如图所示，光滑水平面上，质量为  $5m$  的小物体  $A$  以  $1.2v$  的速度向右运动，在其运动正前方有一个质量为  $m$  的物体  $B$  处于静止状态。随后， $A$  和  $B$  发生弹性碰撞，求：

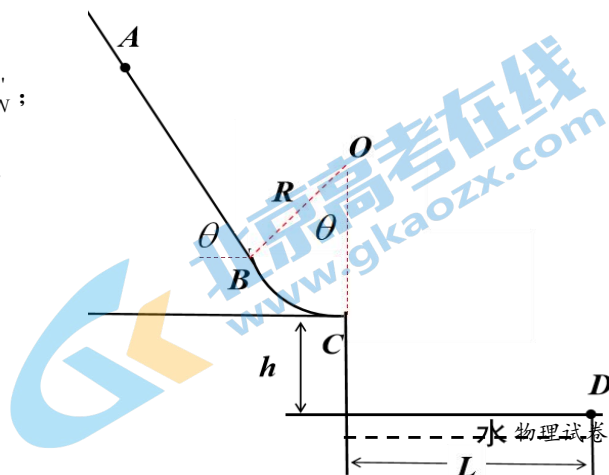
- (1) 碰后物体  $A$  的动量大小  $p_1$ ；
- (2) 碰撞过程中，物体  $B$  对  $A$  物体的冲量  $I$ ；
- (3) 若  $B$  的左侧连有一个处于原长状态的轻弹簧，如图所示。物体  $A$  仍然相同速度  $1.2v$  向右运动，则弹簧弹性势能的最大值  $E_{pm}$ 。



14. (共 13 分)

如图所示为游乐场内一水上娱乐设施的模型。 $AB$  为与水平方向成夹角  $\theta = 37^\circ$  的倾斜滑道，滑道斜面与滑水者间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ， $BC$  为一段末端水平、半径为  $R$  的光滑圆弧恰好与滑道底端  $B$  处与连接， $C$  为圆弧的末端。质量为  $m$  的滑水者从  $A$  点静止出发，滑至  $C$  端时，速度传感器测得滑水者的速度为  $v_1 = \sqrt{2gR}$ ，最终落入水面的  $D$  点。已知重力加速度为  $g$ ， $C$  端与水面高度差  $h=R$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，求：

- (1) 滑水者经过  $C$  点时圆弧轨道的压力大小  $F'_N$ ；
- (2) 滑水者落入水中面  $D$  点瞬间的速度大小  $v_2$  以及  $D$  点与  $C$  点的水平距离  $L$ ；
- (3) 斜面上  $AB$  两点的距离  $l$ 。



15. (共 14 分)

如图，一长  $L = 6m$  的倾斜传送带在电动机带动下以速度  $v = 4m/s$  沿顺时针方向匀速转动，传送带与水平方向的夹角  $\theta = 37^\circ$ ，质量  $m_1 = 4kg$  的小物块  $A$  和质量  $m_2 = 2kg$  的小物块  $B$  由跨过定滑轮的轻绳连接， $A$  与定滑轮间的绳子与传送带平行，不可伸长的轻绳足够长。某时刻将物块  $A$  轻轻放在传送带底端，已知物块  $A$  与传送带间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ，不计滑轮的质量与摩擦，在  $A$  运动到传送带顶端前物块  $B$  都没有落地。取  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，重力加速度  $g = 10m/s^2$ 。求：

- (1) 物块  $B$  刚下降时的加速度  $a$ ；
- (2) 物块  $A$  从底端到达顶端所需的时间  $t$ ；
- (3) 物块  $A$  从底端到达顶端过程中，摩擦力对  $A$  做的功  $W$  以及电动机多做的功  $W'$ 。

