

命审单位:合肥一六八中学

命审人:王茂群 丁士亮

考生注意:

1. 本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上答题无效。

第 I 卷(选择题 共 42 分)

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

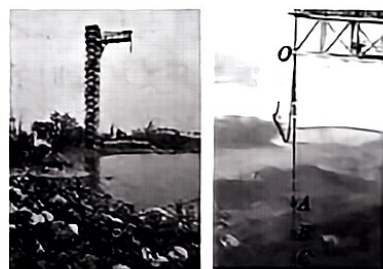
1. 十八大以来,习近平总书记在多个场合谈到中国传统文化,表达了自己对传统文化、传统思想价值体系的认同与尊崇。如图便是我们耳熟能详的一则经典故事:曹冲称象,下列哪个选项的学习也用到了相同的方法

- A. 瞬时加速度的定义
- B. 力的合成与分解中,合力与分力的关系
- C. $v-t$ 图像与 t 轴所围面积的物理意义
- D. 自由落体运动模型的建立



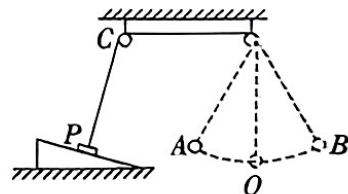
2. 某同学在物理联考中发挥出色,便来到合肥祥源花世界内挑战蹦极项目。弹性绳一端固定在 O 点,另一端自由下垂到 A 点。工作人员将弹性绳自由端系在该同学身上,同学竖直跳下后先后到达 A 、 B 、 C 点,在 B 点加速度为 0, C 为运动的最低点。不计空气阻力、浮力,同学从跳下到最低点 C 的过程中,以下说法正确的是

- A. A 到 B 过程中,该同学处于超重状态
- B. A 到 B 过程中,该同学的机械能一直在减少
- C. 在 B 点,该同学的机械能最大



- D. B 到 C 过程中,该同学的加速度一直增大,弹性绳对他的拉力大于他对弹性绳的拉力

3. 如图所示,斜面放在粗糙的水平面上,轻绳两端分别系物块 P 和小球 Q ,并绕过光滑的定滑轮。将物块 P 放置在斜面上,并让左端(CP 段)垂直于斜面。拉起小球到 A 点后释放,小球做竖直面内的圆周运动,并向右侧运动到 B 点(最高点)。运动过程中斜面和物块均保持静止。则以下说法正确的是



- A. 小球从 A 运动到 O 点过程中,斜面对滑块的摩擦力大小一直减少
 B. 小球从 A 运动到 O 点过程中,斜面对地面的摩擦力大小一直不变
 C. 小球从 O 运动到 B 点过程中,物块对斜面的摩擦力一直不变
 D. 若小球运动到 O 点时绳断裂,物块有可能会相对斜面运动
4. 如图为某次紧急救助伤员情形。直升机水平向右匀速直线运动,同时机内人员将伤员提升到直升机内,提升过程中轻绳总保持竖直方向,不计空气阻力,直升机及舱内人员质量为 M ,伤员质量为 m ,重力加速度 g ,则以下说法正确的是



- A. 相对飞机静止的机内人员有可能观察到伤员做曲线运动
 B. 相对地面静止的地面人员观察到伤员总是做直线运动
 C. 空气对直升机的“升力”总是等于 $(M+m)g$
 D. 机内人员对绳子的拉力总是等于绳子对伤员的拉力
5. 有一部关于星际大战的电影,里面有一个片段,位于与地球类似的星球的“赤道”的实验室内,有一个固定的竖直光滑圆轨道,内侧有一个小球恰能做完整的圆周运动,一侧的仪器数据显示:该运动的轨道半径为 r ,最高点的速度为 v 。若真存在这样的星球,而且该星球的半径为 R ,自转可忽略,万有引力常量为 G ,则以下说法正确的是

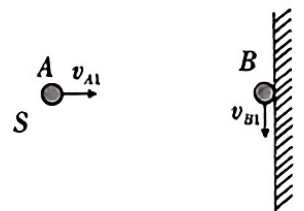


- A. 该星球的质量为 $\frac{v^2 R^2}{Gr}$
 B. 该星球的质量为 $\frac{v^2 r^2}{GR^2}$
 C. 该星球的第一宇宙速度为 $\frac{vR}{r}$
 D. 该星球的近地卫星速度为 $\frac{vR}{R}$
6. 如图为正在热销的水上飞行器的商品展示图,产品有如下数据:装备质量 10 kg ,三个喷口直径均为 6.0 cm 。表演者质量为 50 kg ,水的密度为 $1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,不计浮力等,重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$,则当他和装备悬浮在空中时,喷水速度近似为

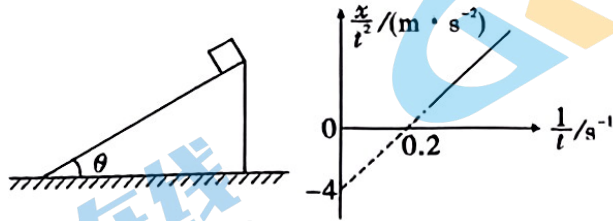


- A. 0.4 m/s
 B. 8.5 m/s
 C. 25.2 m/s
 D. 32.3 m/s
7. 如图所示,竖直平面内有竖直方向的匀强电场(图中未画出)和竖直放置的光屏。光屏左侧水平距离为 L 处的 S 点放置点光源和不带电的小球 A (可视为质点)。质量为 m 的带电小球 B 贴着光屏向下运动,当 B 与点光源在同一高度时,水平抛出小球 A ,发现 A 的影子总与 B 重合。已知重力加速度 g ,不计阻力,以下说法正确的是

- A. 小球 B 受到的电场力方向竖直向上,且电场力大小为 $F = \frac{mg}{2}$
 B. 小球 B 做匀减速直线运动,加速度为 $a = \frac{1}{2}g$
 C. 抛出小球 A 时, B 球与 A 球的速度关系为 $v_{B1} = \frac{gL}{2v_{A1}}$
 D. 小球 A 、 B 相遇时, B 球与 A 球的速度关系为 $\frac{v_{B2}}{v_{A2}} = \frac{1}{2}$



8. 质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的物体, 沿着倾角 $\theta = 37^\circ$ 的固定斜面向下滑动。物体运动到 O 点开始计时, 物体的 $\frac{x}{t^2} - \frac{1}{t}$ 图象 (t 为运动的时间, x 是物体到 O 点的距离) 如图所示。已知重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, 则

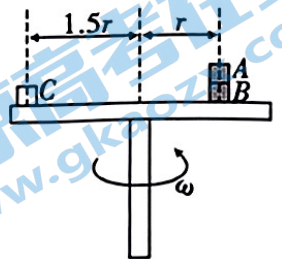


- A. 物体在 O 点的速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$
 B. 物体的加速度大小 $a = 6 \text{ m/s}^2$
 C. 物体与斜面的动摩擦因数 $\mu = 1.25$
 D. $0 \sim 4 \text{ s}$, 损失的机械能为 350 J

二、多项选择题: 本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 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, 有错选的得 0 分。

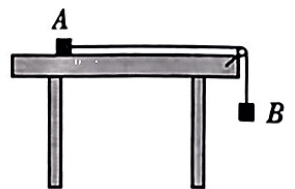
9. 如图所示, 叠放在水平转台上的物体 A 、 B 、 C 正随转台一起以角速度 ω 匀速转动 (均未发生相对滑动)。物体 A 、 B 、 C 的质量分别为 m 、 $2m$ 、 $3m$, 各接触面间的动摩擦因数都为 μ , 物体 B 、 C 离转台中心的距离分别为 r 、 $1.5r$, B 、 C 与圆周运动的圆心共线。设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g 。以下说法正确的是

- A. $\omega \leq \sqrt{\frac{2\mu g}{3r}}$
 B. C 相对转台的相对运动趋势为沿着切线方向
 C. B 对转台的静摩擦力最大可能是 $3\mu mg$
 D. 当 $\omega = \sqrt{\frac{\mu g}{2r}}$ 时, A 所受 B 的静摩擦力大小为 $\frac{1}{2}\mu mg$



10. 如图所示, 固定的光滑水平桌面的右端固定一光滑定滑轮, 两个完全相同、质量均为 m 的物块 A 、 B , 通过绕过定滑轮的细线连接。 A 与滑轮间的细线保持水平, 细线不可伸长, 物块可视为质点。某时刻释放装置, 并用水平向左的恒力 F 拉 A , A 向右运动一段时间 t 后贴着 A 剪断细线, 经过相同的时间 t , A 恰好回到释放点 P 。已知重力加速度大小为 g , 桌面足够高足够长。则以下说法正确是

- A. 滑块 A 在剪断细线前与剪断后的加速度大小之比为 $1:2$
 B. 滑块 A 在剪断细线与回到 P 点时的速度大小之比为 $1:2$
 C. 拉力的大小为 $F = \frac{3}{5}mg$
 D. 物块 A 回到 P 点时, A 、 B 的动能之比为 $1:6$



第 II 卷(非选择题 共 58 分)

三、非选择题(58 分)

11. (8 分)三峡双线五级船闸,规模举世无双,是世界上第二大的船闸(第一大为我国大藤峡水利枢纽工程船闸),船闸上下落差达 113 米(40 层楼房的高度)。船舶过大坝的方式——小船坐电梯,大船坐楼梯。电梯是指升船机,楼梯就是指五级船闸。如图所示。小明乘坐总质量为 8000 t 的巨轮从上海直达重庆。



(1)他在研究以下哪个问题的时候,可以将巨轮当作质点_____。

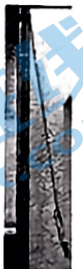
- A. 巨轮通过船闸时,方向盘的旋转对船向的控制
- B. 运动过程中,巨轮避让其他船只
- C. 在地图上绘制巨轮运动轨迹,并计算完成航程所用时间

(2)通过船闸的抬升过程中巨轮所受重力做功为 W_G ,重力势能变化量为 ΔE ,则_____。

- A. $W_G \approx 8.86 \times 10^9 \text{ J}, \Delta E \approx 8.86 \times 10^9 \text{ J}$
- B. $W_G \approx 8.86 \times 10^9 \text{ J}, \Delta E \approx -8.86 \times 10^9 \text{ J}$
- C. $W_G \approx -8.86 \times 10^9 \text{ J}, \Delta E \approx 8.86 \times 10^9 \text{ J}$
- D. $W_G \approx -8.86 \times 10^9 \text{ J}, \Delta E \approx -8.86 \times 10^9 \text{ J}$

(3)通过船闸后,他看到绑在立柱上的中性笔摆起并维持了特定的角度,于是拿起手机拍摄,拍摄方向水平且和前进方向垂直,如图所示。已知当地重力加速度为 g ,要测量巨轮加速的加速度,还需要测量_____。

- A. 笔的质量 m
- B. 此时巨轮的航速
- C. 照片中细绳在竖直方向上的投影 y
- D. 照片中细绳在水平方向上的投影 x

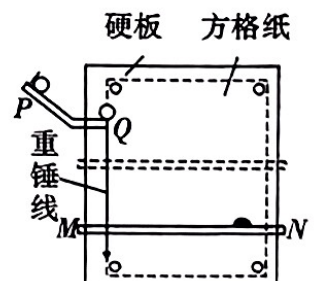


(4)用(3)题中所给的字母表示巨轮的加速度为 $a =$ _____。

(5)若该同学在水平拍照时,拍摄的方向和轮船前进方向不垂直,照片中细绳在水平方向上投影 x 偏小,在竖直方向上的投影 y 不变。那么所测加速度会比实际值_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

12. (10 分)研究平抛运动时,先探究了竖直方向的运动为自由落体运动,再用如图装置“探究平抛运动水平方向分运动的特点”,步骤如下:

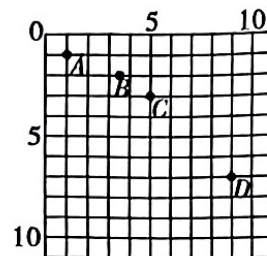
- ①安装斜槽轨道,保持末端水平;
- ②方格纸和复写纸对齐,固定在竖直硬板上;
- ③钢球从 P 点释放,并在 Q 点飞出,落在水平挡板 MN 上,在白纸上挤压出一个痕迹点;
- ④移动挡板,重复③的操作,方格纸上留下一系列痕迹点;
- ⑤标出合理的抛出点位置,沿竖直方向建立 y 轴。取下方格纸,处理数据。



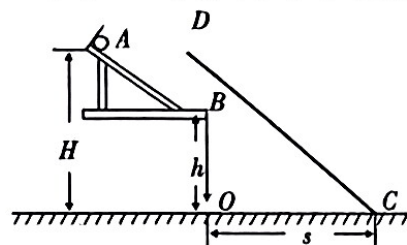
(1) 题中的合理的抛出点位置,应该是下图_____ (填“甲”、“乙”或者“丙”)中的所示位置。



(2) 某同学在研究时,确保了方格纸的左边缘为竖直方向,却忘记了标注 y 轴,得出了如下的 4 个点迹,已知方格纸的边长 $L=5\text{ cm}$,重力加速度 $g\approx 10\text{ m/s}^2$,则钢球平抛运动的初速度 $v_0 =$ _____ m/s (保留两位有效数字),从 A 运动到 C 的时间是 $t =$ _____ s ;



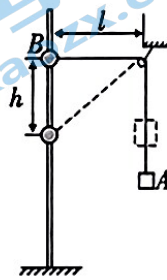
(3) 为了研究小球在轨道上损失的机械能,设计了如图所示的实验图。调节斜槽末端水平,末端 B 点的重锤线延长线交地面 O 点;保持木板 CD 与水平面的夹角 30° ,钢球多次从斜槽同一点 A 点滚下,平移木板使钢球刚好不碰到木板。测出 A 到地面的高度 H , B 点到地面的高度 h , C 到 O 点距离 s ,钢球质量为 m ,空气阻力可以忽略,重力加速度用 g 表示则:



- ① 钢球离开 B 点速度 $v_B =$ _____;
- ② 在轨道上损失的机械能为 $\Delta E_{\text{损}} =$ _____。

13. (11 分) 如图所示,套在光滑竖直细杆上质量为 m 的小球 B ,由跨过小定滑轮的不可伸长的轻绳与质量为 $2m$ 的重物 A 相连。杆与定滑轮的距离为 l ,初始时 B 与定滑轮等高。静止释放重物 A ,全程 A 、 B 都未接触滑轮和地面,重力加速度大小为 g ,求:

- (1) 小球 B 最大下落高度;
- (2) 当小球 B 下落 $h=l$ 时, A 的速度大小。

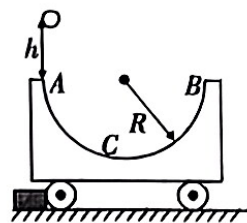


14. (13分) 如图所示, 半径为 R 、质量为 $2m$ 的光滑半圆轨道小车, 静止在光滑的水平地面上, 左边有一挡板, 使车不能向左运动。半圆轨道上的 A 、 B 两点与圆心等高, C 点为半圆轨道的最低点。可视为质点、质量为 m 的小球从 A 点正上方高度为 h (未知) 处静止释放, 刚好能到达 B 点。重力加速度为 g 。

(1) 小球运动到 C 点时的速度 v 大小为多少?

(2) h 为多大?

(3) 若小球从 C 点运动到 B 点用时 t , 则小球从 C 点运动到 B 点时, 小球运动的水平位移为多少?



15. (16分) 如图所示, 倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的传送带足够长, 初始静止。质量 $M = 2 \text{ kg}$ 的长木板放置在传送带上, 恰好静止。有一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物块, 以 $v_0 = 3 \text{ m/s}$ 沿着板面从上边缘滑上木板。当木板与物块恰好相对静止时, 板撞到传送带下端的弹性开关上, 传送带立即以 $v = 1 \text{ m/s}$ 顺时针转动, 木板以碰前相同大小的速度反弹。最终物块恰好没有滑离木板。已知物块与木板之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.875$, $\sin 37^\circ = 0.6$, 重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 木板、物块的上下表面均与传送带平行, 物块可看成质点。求:

(1) 长木板 A 与传送带之间的动摩擦因数 μ_1 ;

(2) 木板与开关相撞时的速度 v_1 ;

(3) 木板的长度 L 。

