



高三物理试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

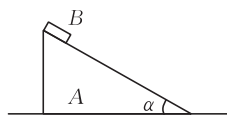
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 4 小题,第 1~4 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分,共 16 分。

1. 2023 年 9 月 21 日 15 时 45 分“天宫课堂”第四课开讲,神舟十六号航天员景海鹏、朱杨柱、桂海潮面向全国青少年进行太空科普授课,这是中国航天员首次在梦天实验舱内进行授课。下列说法正确的是
A. 2023 年 9 月 21 日 15 时 45 分指的是时间
B. 研究中国空间站的运行姿态时,可以将其看成质点
C. 以中国空间站为参考系,地球是运动的
D. 中国空间站在轨道运行的加速度保持不变
2. 一列重达 134 吨的磁悬浮列车静止悬浮在长直轨道上,若一位儿童用力去拖这列百吨列车,则从理论上(在速度很小时,可近似忽略摩擦阻力)可以说
A. 车惯性太大,完全无法拖动
B. 一旦施力于车,车立即产生一个加速度
C. 由于车惯性很大,施力于车后,须经过很长一段时间后才会产生一个明显的加速度
D. 由于车质量很大,人拉车由于反作用力太大无法施力于车
3. 将一只矿泉水瓶子竖立在水平地面上,在瓶子的不同位置钻了两个等大的小孔甲、乙,逐渐往瓶子里加水,使水从两小孔中水平喷出形成两列水柱,如图所示,甲孔的离地高度是乙的 2 倍。当瓶中的水加到一定高度 H 时,喷出的水柱恰好落到地面上的同一点,忽略空气阻力,则下列判断正确的是
A. 甲孔喷出的水运动时间是乙孔的 2 倍
B. 乙孔喷出的水的初速度是甲孔的 2 倍
C. 两小孔喷出的水柱在空中的体积相等
D. 矿泉水瓶自由下落时,两小孔仍有水喷出
4. 光滑水平面上放有一上表面光滑、倾角为 α 的斜面 A,斜面质量为 M ,如图所示。将一质量为 m 的视为质点的滑块 B 从斜面的顶端由静止释放,滑块 B 经过时间 t 刚好滑到斜面底端,此时滑块 B 对地位移大小为 s 。此过程中斜面对滑块 B 的弹力大小为 F_N ,重力加速度为 g ,则下列选项中正确的是



- A. 滑块 B 下滑过程中 F_N 对 B 的冲量大小为 $mgt \cos \alpha$
 B. 滑块 B 下滑过程中地面对斜面 A 弹力的冲量大小为 $(M+m)gt$
 C. 滑块 B 下滑过程中 A 、 B 组成的系统动量守恒
 D. 此过程中斜面 A 向左滑动的距离为 $\frac{m}{M}s$

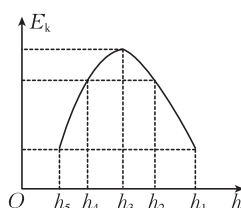


二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。每小题有两项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

5. 2023 年 10 月 3 日, 中国选手严浪宇在男子个人比赛中为中国蹦床队再添一金。如图甲所示, 在亚运会蹦床项目比赛中, 从严浪宇下落到离地面高 h_1 处开始计时, 其动能 E_k 与离地高度 h 的关系如图乙所示。在 $h_1 \sim h_2$ 阶段图像为直线, 其余部分为曲线, 若严浪宇的质量为 m , 重力加速度为 g , 不计空气阻力和一切摩擦。下列说法正确的是

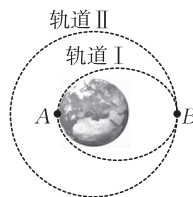


图甲

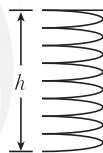


图乙

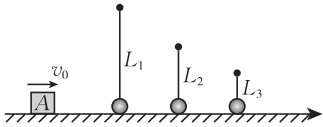
- A. 整个过程中严浪宇与蹦床组成的系统机械能守恒
 B. 严浪宇处于 $h=h_3$ 高度时, 严浪宇的脚开始接触蹦床
 C. 严浪宇处于 $h=h_4$ 高度时, 蹦床的弹性势能为 $E_p = mg(h_4 - h_2)$
 D. 从严浪宇的脚接触蹦床直至蹦床被压缩至最低点的过程中, 其加速度先增大后减小
6. 图为发射某卫星的情景图, 该卫星发射后, 先在椭圆轨道 I 上运动, 卫星在椭圆轨道 I 的近地点 A 的加速度为 a_0 , A 点到地心的距离为 R , 远地点 B 到地心的距离为 $3R$, 卫星在椭圆轨道的远地点 B 变轨进入圆轨道 II, 则下列判断正确的是
- A. 卫星在轨道 I 近地点 A 的线速度大小一定大于 7.9 km/s
 B. 卫星在轨道 I 远地点 B 时运行的加速度大小为 $\frac{1}{9}a_0$
 C. 卫星在轨道 II 上运行周期为在轨道 I 上运行周期的 $3\sqrt{3}$ 倍
 D. 卫星从轨道 II 变轨到轨道 I 时应在 B 点点火减速
7. 如图所示, 用长度为 s 的金属丝绕制成高度为 h 的等距螺旋轨道, 并将其竖直固定。让一质量为 m 的有孔小球套在轨道上, 从顶端无初速度释放。已知重力加速度为 g , 不计一切摩擦, 则



- A. 下滑过程中轨道对小球的作用力保持不变
 B. 小球的运动可以分解为水平方向的圆周运动和沿轨道斜向下的匀加速直线运动
 C. 小球从顶端运动到螺旋轨道底端的时间为 $\sqrt{\frac{2s^2}{gh}}$
 D. 小球从顶端运动到螺旋轨道底端的时间为 $2\sqrt{\frac{s^2}{gh}}$



8. 如图所示,滑块 A(可视为质点)的质量 $m=0.01\text{ kg}$ 。与水平面间的动摩擦因数 $\mu=0.3$,用细线悬挂的小球(视为质点)质量均为 $m=0.01\text{ kg}$,沿 x 轴排列,A 与第 1 个小球及相邻两小球间距离均为 $s=2\text{ m}$,线长分别为 $L_1、L_2、L_3\cdots\cdots$ (图中只画出三个小球)。开始时,A 以 $v_0=10\text{ m/s}$ 沿 x 轴正向运动,设 A 与小球碰撞不损失机械能,碰后小球均恰能在竖直平面内做完整的圆周运动并再次与滑块 A 正碰, $g=10\text{ m/s}^2$,则

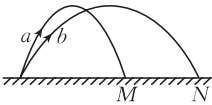


- A. 滑块能与 8 个小球碰撞
- B. 滑块能与 9 个小球碰撞
- C. 第 2 个小球悬线长 1.50 m
- D. 第 6 个小球悬线长 0.56 m

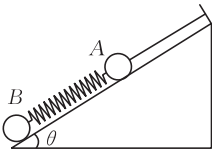
三、非选择题:共 60 分,其中 9、10、11 题为填空题,12、13 题为实验题,14~16 题为计算题。考生根据要求作答。

9. (2 分)小王乘车往返于福鼎与宁德两地,往、返过程的位移_____ (选填“相同”或“不同”), _____ (选填“能”或“不能”)画出他从福鼎到宁德过程的“速度—时间”图像。

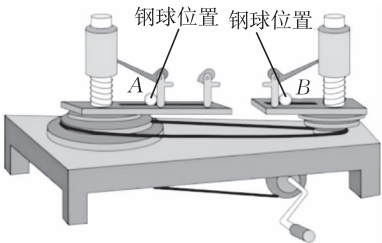
10. (4 分)如图所示,从地面上同一位置抛出两个相同的小球 $a、b$,分别落在地面上的 $M、N$ 点,两球运动的最大高度相同,空气阻力不计,小球 $a、b$ 运动的时间 t_a _____ t_b (选填“<”、“=”或“>”),小球 $a、b$ 在 $M、N$ 点处重力做功的功率 P_a _____ P_b (选填“<”、“=”或“>”)。



11. (4 分)如图所示,已知 A 球的质量为 m ,B 球的质量为 $3m$,弹簧的质量不计,倾角为 θ 的斜面光滑,固定在地面上。系统静止时,弹簧与细线均平行于斜面,在细线被烧断的瞬间,A 球的加速度大小为_____,B 球的加速度大小为_____。(重力加速度为 g)



12. (6 分)在“研究向心力的大小 F 与质量 m 、角速度 ω 和半径 r 之间的关系”的实验中,实验装置如图所示。请回答相关问题:



(1)在研究向心力的大小 F 与质量 m 、角速度 ω 和半径 r 之间的关系时,我们主要用到了物理学中_____;

- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 控制变量法

(2)若将图中左侧变速塔轮上的皮带往下移动一层,则 A 和 B 小球的角速度之比会_____;

- A. 变大
- B. 不变
- C. 变小

(3)若 A、B 小球质量相同,到转轴的距离也相同,图中标尺上红白相间的等分格显示出 A、B 小球所受向心力的比值为 $1:4$,运用圆周运动知识可以判断与皮带连接的左右变速塔轮对应的半径之比为_____。

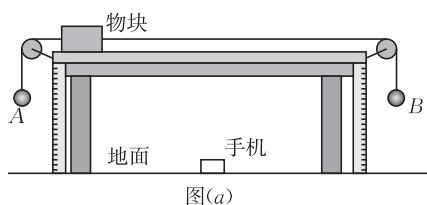
A. 16 : 1

B. 4 : 1

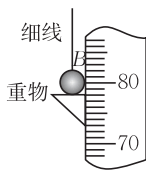
C. 2 : 1

D. 1 : 2

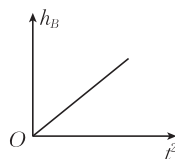
13. (6分) 某同学利用手机“声音图像”软件测量物块与长木板间的动摩擦因数 μ 。实验装置如图(a)所示,长木板固定在水平桌面上,物块置于长木板上且两端分别通过跨过定滑轮的细线与小球 A、B 相连,实验前分别测量出小球 A、B 底部到地面的高度 h_A 、 h_B ($h_A < h_B$)。打开手机软件,烧断一侧细绳,记录下小球与地面碰撞声的时间图像(两小球落地后均不反弹)。



图(a)



图(b)



图(c)

(1) 由图可知,实验时应烧断物块_____的细绳;

A. 左侧

B. 右侧

(2) 烧断细线前,用分度值为 1 cm 的刻度尺测量 h_B ,刻度尺的 0 刻度线与地面齐平,小球 B 的位置如图(b)所示,则 $h_B =$ _____ cm;

(3) 仅改变小球 B 实验前离地高度 h_B ,测量不同高度下物块加速运动时间 t ,作出 $h_B - t^2$ 图像如图(c)所示,由图像可求得斜率为 k ,若小球 B 的质量为 m ,物块质量为 M ,重力加速度为 g ,则物块与木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____。(用字母 k 、 m 、 M 、 g 表示)

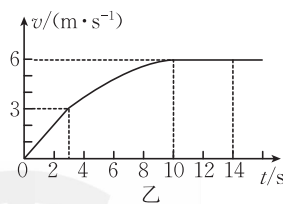
14. (10分) 电动平衡车是一种新型的交通工具,通过人工智能实现车辆的启动、加速、减速、停止等动作。图甲为某型号电动平衡车,人站在平衡车上沿水平直轨道由静止开始运动,其 $v-t$ 图像如图乙所示(除 3~10 s 时间段图线为曲线外,其余时间段图线均为直线)。已知人与平衡车质量之和为 50 kg,3 s 后功率恒为 300 W,且整个骑行过程中所受到的阻力不变,结合图像的信息求解:

(1) 0~3 s 时间内,牵引力做的功;

(2) 3~10 s 时间内,平衡车克服摩擦力做的功。



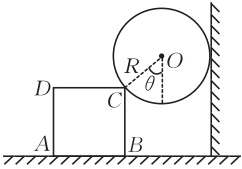
甲



乙

15. (12 分)某材料放置如图,在竖直墙壁的左侧水平地面上放置一个边长为 a 、质量为 $M=4\text{ kg}$ 的正方体 $ABCD$,在墙壁和正方体之间放置半径 $R=0.5\text{ m}$ 、质量为 m 的光滑球,正方体和球均保持静止。球的球心为 O , OC 与竖直方向的夹角为 θ ,正方体的边长 $a>R$,正方体与水平地面的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。已知重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,最大静摩擦力约等于滑动摩擦力。

- (1)若 $\theta=37^\circ$ 、 $m=3\text{ kg}$,求正方体受到地面的摩擦力大小;
- (2)若 $\theta=37^\circ$,保持球的半径不变,只增大球的质量,为了不让正方体出现滑动,求光滑球质量的最大值;
- (3)改变正方体到墙壁之间的距离,当正方体的右侧面 BC 到墙壁的距离小于某个值 L 时,无论球的质量是多少,球和正方体始终处于静止状态,且球没有落到地面,求 L 的值。



16. (16 分)某游乐场游戏的简化装置如图所示,光滑水平面 AB 的左端固定一轻弹簧,光滑螺旋圆形轨道与水平面相切于 $C(E)$ 处,凹槽 $BDFH$ 底面水平光滑,上面放一质量为 M 无动力平板车,紧靠侧壁 BD ,平板车上表面与直轨道 AB 在同一水平面上,将一质量为 m 滑块压紧左侧轻弹簧从静止开始释放,已知螺旋圆形轨道的半径 $R=0.3\text{ m}$,平板车的长度 $d=1.8\text{ m}$, DF 的长度为 L , $m=3\text{ kg}$, $M=2\text{ kg}$,滑块与车的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。(车与竖直侧壁 FH 的碰撞为弹性碰撞,滑块视为质点,不计空气阻力)

- (1)当弹簧弹性势能以 $E_p=7.5\text{ J}$ 释放滑块,求滑块经过圆弧 C 点时对轨道的压力大小 F_C ;
- (2)若 L 足够长,要使滑块不脱离圆轨道,且在车第一次与右侧壁 FH 相撞前不会从车上掉落下来,求释放滑块时弹簧的弹性势能范围;
- (3)若 $L=3.6\text{ m}$,当弹簧弹性势能以 $E_p=24\text{ J}$ 释放滑块,求滑块最终离小车主端的距离以及平板车经过的总路程。

