

物 理

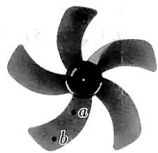
考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,第 8~10 题有多个选项符合要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 如图所示的扇叶上有 a 、 b 两点,在扇叶匀速转动的过程中,下列说法正确的是

- A. 匀速转动时, a 、 b 两点的瞬时速度相同
- B. 匀速转动一周, a 、 b 两点的平均速度相同
- C. 匀速转动半周, a 、 b 两点的平均速率相同
- D. 匀速转动半周, a 、 b 两点的平均速度相同



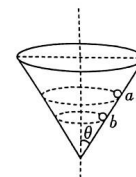
2. 如图所示为智能电动独轮平衡车,采用某品牌的倒立摆自平衡系统和动态平衡理念设计,安全又节能环保、便携、速度可控,成为青年人短途代步的理想工具之一。一青年骑着平衡车在某条平直公路上以 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 匀速行驶,突然发现前方有一障碍物,该青年以加速度 $a = 0.5 \text{ m/s}^2$ 采取紧急制动,使平衡车做匀减速直线运动。该青年的反应时间 $\Delta t = 0.1 \text{ s}$ (反应时间内平衡车做匀速直线运动),从发现障碍物开始计时经过时间 $t = 5 \text{ s}$ 平衡车走过的位移大小是

- A. 3.75 m
- B. 3.95 m
- C. 4.00 m
- D. 4.20 m



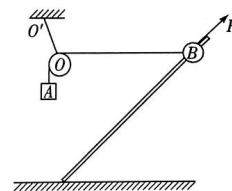
3. 如图所示,有两个质量不同的小球 a 和 b ,在光滑倒立的圆锥桶里两个水平面上分别做匀速圆周运动,两个小球做匀速圆周运动的半径 $R_a = 2R_b$,质量 $m_a = 2m_b$,下列说法正确的是

- A. 两个小球做圆周运动的向心力大小 $F_a = F_b$
- B. 两个小球做圆周运动的向心力大小之比 $\frac{F_a}{F_b} = \frac{1}{2}$
- C. 两个小球做圆周运动的角速度之比 $\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{\sqrt{2}}{1}$
- D. 两个小球做圆周运动的线速度大小之比 $\frac{v_a}{v_b} = \frac{\sqrt{2}}{1}$



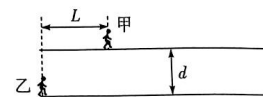
4. 如图所示,一光滑的轻滑轮用轻绳 OO' 悬挂于 O' 点。另一轻绳跨过轻滑轮一端连接物块 A ,另一端连接中间有孔的小球 B , A 、 B 的质量满足 $m_A < m_B$,小球 B 套在光滑倾斜固定杆上,对 B 施加沿杆方向的外力 F 使轻绳 OB 水平。缓慢改变外力 F 的大小,使轻绳 OB 从水平顺时针缓慢转到竖直的过程中,下列说法正确的是

- A. 轻绳 OB 上的拉力先减小后增大
- B. 轻绳 OO' 上的拉力大小不变
- C. 轻绳 OO' 上的拉力逐渐增大
- D. 外力 F 逐渐增大

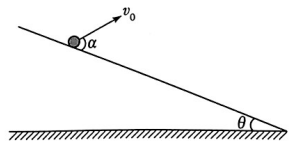


5. 无线蓝牙耳机与有线耳机相比具有很多优点,受到很多年轻人的喜欢。甲、乙两位同学为了研究无线蓝牙耳机在运动过程中与手机无线连接的最远距离做了一个实验:甲同学带着手机,乙同学戴着蓝牙耳机在操场上两个平行的直跑道进行测试。两个平行的直跑道间距离 $d = 5 \text{ m}$,开始计时时甲在前、乙在后,甲、乙沿直跑道方向的距离 $L = 15 \text{ m}$ 。甲以速度 $v_{\text{甲}} = 3 \text{ m/s}$,乙以速度 $v_{\text{乙}} = 6 \text{ m/s}$ 沿各自跑道同向匀速直线运动,甲同学发现运动过程中有 $\Delta t = 8 \text{ s}$ 的时间间隔内手机可检测到蓝牙耳机,则蓝牙耳机在运动过程中与手机无线连接的最远距离是

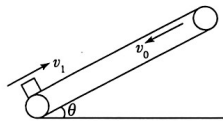
- A. 13 m
- B. 12 m
- C. 11 m
- D. 10 m



6. 如图所示,固定斜面的倾角 $\theta = 30^\circ$,在斜面上以初速度 v_0 抛出一小球(不计空气阻力), v_0 与斜面的夹角 $\alpha = 60^\circ$,重力加速度为 g 。已知抛出后的小球都落在斜面上,下列说法正确的是

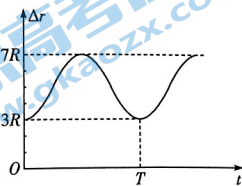


- A. 小球从抛出到落回斜面的时间 $\frac{\sqrt{3}v_0}{g}$
 B. 小球落回斜面时速度方向与斜面夹角是 30°
 C. 如果只增加初速度大小,小球落回斜面时速度方向与斜面的夹角将增大
 D. 如果只增加初速度大小,小球落回斜面时速度方向与斜面的夹角将减小
7. 如图所示,一倾斜传送带与水平面的夹角为 θ ,传送带以速度 v_0 逆时针匀速转动。一质量为 m 的物块以初速度 v_1 ($v_1 < v_0$) 从传送带底端滑上传送带,传送带足够长,物块与传送带之间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



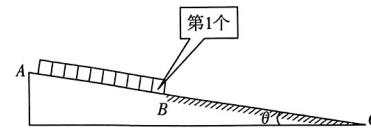
- A. 物块上滑时的加速度大于物块下滑时的加速度
 B. 物块从滑上传送带到回到底端的时间为 $\frac{2v_0}{g \sin \theta + \mu g \cos \theta}$
 C. 物块从滑上传送带到回到底端,传送带对物块做的功为零
 D. 物块从滑上传送带到回到底端,物块与传送带之间因摩擦产生的热量为 $\frac{\mu m v_0 v_1 \cos \theta}{\sin \theta + \mu \cos \theta}$

8. 如图所示为在同一平面上围绕地球做同向匀速圆周运动的 A 、 B 两颗卫星之间距离随时间变化的关系图像。已知地球的半径为 R ,引力常量为 G ,卫星 A 的线速度大于卫星 B 的线速度,其他已知量图中已标出,下列说法正确的是

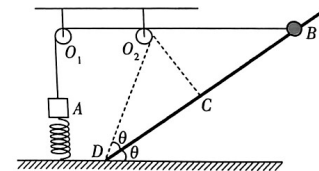


- A. 卫星 A 的动能大于卫星 B 的动能
 B. 根据已知条件可以求出卫星 A 、 B 的周期
 C. 根据已知条件可以求出地球的质量
 D. 根据已知条件可以求出地球的第一宇宙速度

9. 如图所示,一个固定斜面 AC 的倾角 $\theta = 6^\circ$,其中 AB 段光滑, BC 段粗糙,斜面足够长。在 AB 段并排放着 10 个完全相同的正方形小物块,第 1 个小物块的前端刚好在 B 点,由静止释放以后,当第 4 个小物块刚滑过 B 点时速度最大。已知每个小物块的质量均为 m ,边长均为 d ,取 $\sin 6^\circ = 0.1$, $\cos 6^\circ = 1.0$,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



- A. 在 BC 段小物块与斜面间的动摩擦因数为 0.5
 B. 第 2 个小物块刚滑过 B 点瞬间的加速度大小为 $0.5g$
 C. 第 2 个小物块刚滑过 B 点瞬间,第 5 和第 6 个小物块之间的作用力大小为 $0.25mg$
 D. 10 个小物块的最大总动能为 $2mgd$
10. 如图所示,质量为 $M = 2.5 \text{ kg}$ 的物体 A ,其下端拴接一固定在水平地面上的轻质弹簧,弹簧的劲度系数 $k = 100 \text{ N/m}$ 。物体 A 的上端通过不可伸长的细线跨过两个光滑的小定滑轮连接中间有孔的小球 B ,小球 B 套在倾角 $\theta = 37^\circ$ 的光滑直杆上, D 为杆的底端, O_2D 与固定杆的夹角也是 θ ,细线 O_1O_2B 水平,此时细线的拉力是 $F = 45 \text{ N}$ 。小球 B 的质量 $m = 1.5 \text{ kg}$, C 是杆上一点且 O_2C 与杆垂直, $O_2C = 0.6 \text{ m}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。现由静止释放小球 B ,下列说法正确的是



- A. 物体 A 、 B 系统的机械能守恒
 B. 小球 B 第一次运动到 C 点时的动能为 17.2 J
 C. 小球 B 第一次运动到 C 点时细线对 B 做的功为 10 J
 D. 小球 B 第一次运动到 D 点时 A 的动能为零

二、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

11. (7 分)

(1) 在做“探究加速度与力、质量的关系”实验时,图 1 是该实验的装置图。

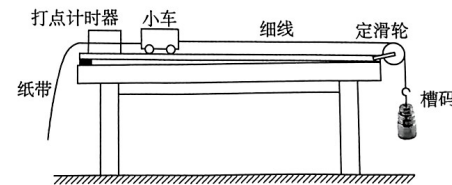


图1

①木板左端垫高的目的是_____ (填正确答案标号)。

- A. 补偿小车受到的阻力 B. 使小车做加速运动

②在调节定滑轮高度时需要满足_____ (填正确答案标号)。

- A. 细线应水平 B. 细线应与木板平行

- (2)某同学得到一条纸带如图2所示,选取计数点0、1、2、3、4、5、6,每两个相邻计数点间均有四个点计时未画出,打点计时器使用50 Hz的交流电源。用刻度尺测出每个计数点到0点的距离, $s_1 = 1.20 \text{ cm}$ 、 $s_2 = 2.59 \text{ cm}$ 、 $s_3 = 4.20 \text{ cm}$ 、 $s_4 = 6.01 \text{ cm}$ 、 $s_5 = 8.00 \text{ cm}$ 、 $s_6 = 10.21 \text{ cm}$,则可求得小车的加速度大小 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留2位小数)。若实验时电源的频率略低于50 Hz,该同学仍按50 Hz计算物体的加速度,则计算得到的物体加速度与真实加速度相比将_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

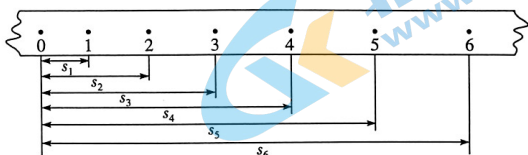
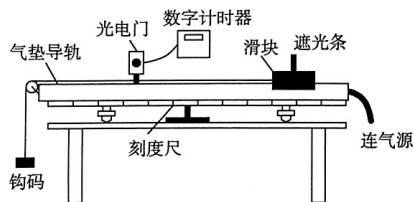


图2

12. (8分)某同学用如图所示的装置验证机械能守恒。



- (1)在调节气垫导轨时,下列说法正确的是_____ (填正确答案标号)。

- A. 导轨右端适当调高平衡摩擦力
B. 导轨左端适当调高平衡摩擦力
C. 导轨应调水平,检查是否水平的方法是滑块放在导轨不同位置都能静止或轻推滑块能匀速运动

- (2)在实验操作正确的前提下,已测出遮光条的宽度 d 、滑块的质量 M (含遮光条)、钩码的质量 m 、遮光条通过光电门的时间 Δt ,还需要测出_____ (写出物理量及其符号),重力加速度为 g ,滑块从静止释放运动到光电门的过程中,若系统符合机械能守恒定律,则测得的物理量应满足的关系式为_____。

13. (7分)如图1所示,质量为 M 的滚筒洗衣机脱水时,衣物紧贴着滚筒壁在竖直平面内做顺时针的匀速圆周运动,简化图如图2所示。一件可视为质点的小衣物质量为 m (衣物中水的质量忽略不计),滚筒半径为 R ,重力加速度为 g 。

- (1)对于该小衣物,为了使洗衣机不脱离地面,滚筒转动的最大角速度是多少?
(2)当滚筒以最大角速度转动,这件衣物转到最低点 b 时对滚筒的压力是多大?



图1

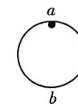


图2

14. (8分)天问一号是执行中国首次火星探测任务的探测器,该名称源于屈原长诗《天问》,寓意探求科学真理征途漫漫,追求科技创新永无止境。已经测出火星上的气体非常稀薄,相对于地球上的气体可以忽略不计,若在距火星表面高 h 处以初速度 v_0 水平抛出一个物体,落到火星表面时落地点与抛出点间的水平距离为 L ,已知引力常量为 G ,火星的半径为 R , $h \ll R$ 。

- (1)火星的质量是多少?
(2)火星的平均密度是多少?

15. (14分) A 、 B 两列相同的高铁正常行驶的速度 $v_0 = 324 \text{ km/h}$, 从 M 站到 N 站, 中间经过 P 站。 A 列车经过 P 站时, 要在该车站站台停车 3 分钟, 然后匀加速驶离 P 站; B 列车经过 P 站时不停车, 但是为了安全, B 列车车头刚到 P 站站台时, 速度要减小为 $v_1 = 108 \text{ km/h}$ 匀速通过站台, 到车尾刚好离开站台时再开始加速到原速度, 其余路段两列车行驶情况相同。已知 P 站台长度 $d = 0.5 \text{ km}$, 列车长度 $L = 0.1 \text{ km}$, 两车在加速和减速时的加速度大小均为 $a = 0.15 \text{ m/s}^2$ 。这两列车从 M 站到 N 站, A 列车比 B 列车多用多长时间?



16. (16分) 如图所示, 固定斜面的倾角 $\theta = 37^\circ$, 底端固定一轻质弹簧。质量为 $m_1 = 2.0 \text{ kg}$ 的物块放在质量为 $m_2 = 2.0 \text{ kg}$ 的长木板上端, 长木板足够长, 长木板的下端距弹簧的上端 $L = 1.5 \text{ m}$, 同时由静止释放物块和长木板。已知物块与长木板之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.125$, 长木板与斜面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.25$, 弹簧的劲度系数 $k = 12 \text{ N/m}$, 弹簧的弹性势能 E_p 与形变量 x 的关系为 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

- (1) 长木板刚接触弹簧时物块相对于地面的速度大小和位移大小是多少?
- (2) 当长木板的加速度第一次等于零时, 长木板的动能是多少?

