

物 理

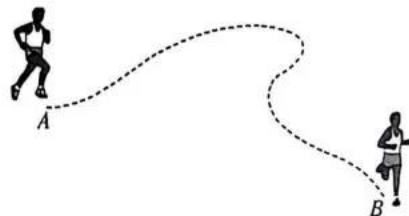
考生注意:

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、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 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. 如图所示,运动员参加越野长跑,虚线表示运动轨迹, A 、 B 是运动轨迹上的两点,以下几个物理量中,不是矢量的是

- A. 运动员从 A 到 B 的位移
- B. 运动员从 A 到 B 的路程
- C. 运动员从 A 到 B 的平均速度
- D. 运动员经过 A 时的瞬时速度



2. 利用筷子设计的小游戏“筷子夹珠”如图所示,当用处在水平面内的筷子缓慢夹起弹珠时(两接触点连线恰好为弹珠的水平直径)

- A. 弹珠不受摩擦力
- B. 弹珠共受到 4 个力的作用
- C. 筷子对弹珠的作用力共有 4 个
- D. 弹珠受到两个滑动摩擦力



3. 一物体以初速度 v_0 做平抛运动,物体落地时的速度大小为 $2v_0$,则此时速度与水平方向的夹角为

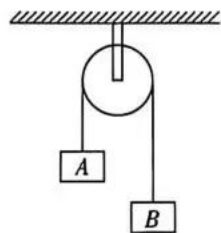
- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 75°

4. 双星系统是两颗恒星互绕旋转的系统。现有质量相等的两颗恒星组成的双星系统,其中一颗恒星的轨道半径为 R 、运行周期为 T 。已知引力常量为 G ,则推算出该恒星的质量 m 为

- A. $\frac{2\pi^2 R^3}{GT^2}$ B. $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ C. $\frac{8\pi^2 R^3}{GT^2}$ D. $\frac{16\pi^2 R^3}{GT^2}$

5. 如图所示,跨过光滑轻质定滑轮的轻绳左侧悬挂质量为 m 的物块 A ,右侧悬挂质量为 $\frac{m}{2}$ 的物块 B ,重力加速度为 g 。不计空气阻力,由静止释放物块 A ,两物块在空中做匀变速运动的过程中,连接 A 、 B 的绳子上的拉力大小为

- A. mg
 B. $\frac{mg}{2}$
 C. $\frac{3mg}{4}$
 D. $\frac{2mg}{3}$



6. 一质量为 m 的物体放在水平地面上,现对物体施加一个水平拉力,当物体在水平地面上以速度 v_0 做匀速直线运动时,拉力的功率为 P 。已知重力加速度为 g ,不计空气阻力,则物体与地面间的动摩擦因数为

- A. $\frac{P}{mgv_0}$ B. $\frac{mgv_0}{P}$ C. $\frac{Pv_0}{mg}$ D. $\frac{mg}{Pv_0}$

7. 旱冰壶在最近几年深受人们的追捧,尤其深受中小学生的喜爱,如图 1 所示。图 2 为某旱冰壶比赛的简化示意图,已知 B 、 C 、 D 为 AO 的四等分点。运动员某次投掷时,冰壶由 A 点以初速度 v_0 向右滑动,经时间 t 运动到 B 点,最终冰壶刚好停在 O 点,假设冰壶在该过程中的运动为匀减速直线运动。下列说法正确的是



图1

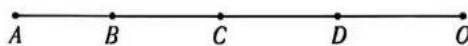


图2

- A. 冰壶在 C 点的速度为 $\frac{v_0}{2}$ B. 冰壶在 D 点的速度为 $\frac{v_0}{2}$
 C. 冰壶由 D 到 O 的时间为 $\sqrt{3}t$ D. 冰壶运动的总时间为 $4t$

8. 如图所示,海警船上配备有水炮,水炮的出水口直径为 D ,海水密度为 ρ ,静止的海警船上炮管水平射出的水流速度为 v ,则射出的水对水炮的水平作用力大小 F 等于

- A. $\frac{\pi\rho Dv}{4}$
- B. $\frac{\pi\rho Dv^2}{4}$
- C. $\frac{\pi\rho D^2v^2}{4}$
- D. $\frac{\pi\rho D^2v}{4}$



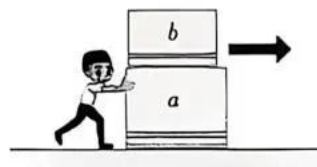
二、多项选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9. 关于曲线运动,以下说法正确的是

- A. 曲线运动可能是匀变速运动
- B. 做曲线运动的物体速度方向可能保持不变
- C. 做曲线运动的物体加速度可能是变化的
- D. 做圆周运动的物体加速度一定指向圆心

10. 如图所示,水平地面上有两个叠放在一起的箱子 a 、 b ,人推着箱子 a ,使两个箱子一起在水平地面上加速前进。若人的脚不打滑,以下判断正确的是

- A. 箱子 b 对 a 的摩擦力对 a 做正功
- B. 箱子 a 对 b 的摩擦力对 b 做正功
- C. 地面对人的摩擦力对人做负功
- D. 地面对人的摩擦力对人不做功



11. 已知地球的半径为 R ,地球表面重力加速度为 g ,忽略地球的自转,对于一颗绕地球沿圆轨道运行的卫星,以下说法正确的是

- A. 它的运动轨迹可能经过海口正上空
- B. 它一定周期性地经过地球两极
- C. 它的线速度大小与轨道半径成反比

D. 它围绕地球转动的周期不会小于 $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$

12. 如图所示,重力不计的弹簧测力计下面悬挂一个小石块,平衡时弹簧测力计的读数为 F_0 。现对小石块施加一个与竖直方向成某一角度的拉力 F ,再次平衡时弹簧测力计偏离竖直

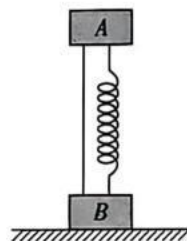
方向 θ 角,则此时,以下说法正确的是

- A. 弹簧测力计的读数可能为 $\frac{F_0}{\cos \theta}$
- B. 弹簧测力计的读数可能为 $F_0 \cos \theta$
- C. 拉力 F 的大小可能为 $\frac{1}{2}F_0 \sin \theta$
- D. 拉力 F 的大小可能为 $\frac{\sqrt{3}}{2}F_0 \sin \theta$



13. 如图所示,质量为 m 的物块 B 放在水平地面上,劲度系数为 k 的轻弹簧下端与物块 B 连接,弹簧上端与一个质量也为 m 的物块 A 连接, A 、 B 之间连接一根不可伸长的细绳,初始状态细绳上的拉力不为零。烧断细绳后某时刻,物块 B 被弹簧拉离了地面。已知弹簧的弹性势能为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,重力加速度为 g ,则初始状态弹簧的压缩量可能为

- A. $\frac{8mg}{3k}$
- B. $\frac{10mg}{3k}$
- C. $\frac{13mg}{4k}$
- D. $\frac{14mg}{5k}$

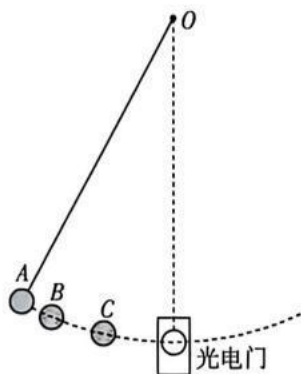


三、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分。

14. (10 分)

(1) 某实验小组利用如图所示的实验装置验证圆周运动的向心力与线速度之间的关系。

悬点 O 处固定一个力传感器(未画出),细绳一端系一个小球,另一端系在传感器上,悬点 O 正下方放置一个光电门,把小球向左拉开然后从静止释放,小球经过光电门时小球中心刚好对准光电门发光管,当地重力加速度为 g 。



- ①测得小球静止在 O 点正下方时力传感器的读数为 F_0 ,小球的直径为 d ,小球做圆周运动的半径为 L ;
- ②把小球从某点(如图中的 A 点)由静止释放,经过光电门位置时挡光时间为 Δt ,则小

球经过光电门时的线速度大小为_____，小球经过光电门位置时绳子的拉力为 F ，若等式 $F =$ _____ (用 $F_0, d, L, \Delta t, g$ 表示) 成立，则向心力与线速度之间的关系得到验证。

(2) 如图 1 所示的实验装置可以用来验证两辆小车碰撞前后动量守恒。图中 A, B 两辆相同小车质量均为 1 kg 。电磁打点计时器的打点周期 $T = 0.02 \text{ s}$ ，主要实验步骤有：

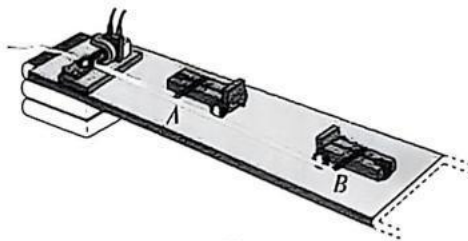


图1

- a. 把两条纸带分别安装在两辆小车上，并让两条纸带通过同一个打点计时器。打点计时器内有两层复写纸，每条纸带各放在一层复写纸下，这样，一个打点计时器能够同时打下两条纸带。
- b. 调整木板的倾斜角度，使小车能够匀速运动。
- c. 在小车 A 上固定一个 1 kg 的重物，然后给小车 A 一个向前的速度，使它撞向静止的 B 车，碰后两车迅速分开，各自前进。打下的分别与 A, B 相连的纸带如图 2 所示。

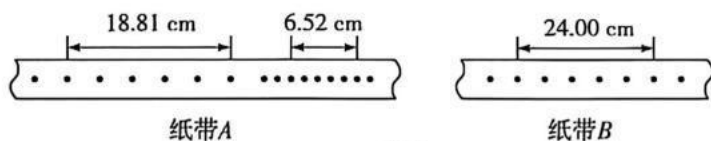


图2

- ①根据图 2 中给出的纸带数据，小车 A 碰前的动量大小为_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ (结果保留 3 位有效数字)；
- ②根据图 2 中给出的纸带数据，小车 B 碰后的动量大小为_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ (结果保留 3 位有效数字)；
- ③碰后系统的总动量大小为_____ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ (结果保留 3 位有效数字)，由实验数据可得，在误差允许范围内，碰撞前后系统动量守恒。

15. (10 分) 如图 1 所示的实验装置可以用来探究加速度与合外力之间的关系。整个装置放在水平桌面上。打点计时器使用 50 Hz 交流电源，重力加速度为 g 。

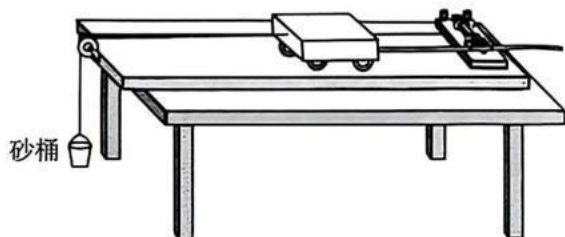


图1

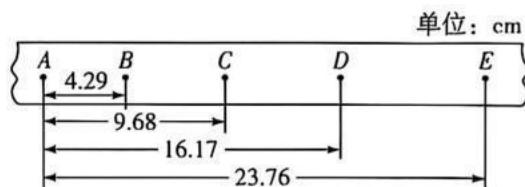


图2

- (1) 该实验_____ (选填“需要”或“不需要”)补偿阻力。
- (2) 实验中得到一条纸带如图 2 所示, 图中各点均为计数点, 相邻计数点间还有 4 个计时点未画出, 则由纸带数据可知小车的加速度大小为_____ m/s^2 (结果保留 2 位有效数字)。
- (3) 多次增减砂桶中砂子, 以改变砂桶(含砂子)的质量, 用天平测出并记录下砂桶(含砂子)的质量 m (远小于小车的质量), 测得相应的加速度 a , 得到多组 mg 与 a 的数据, 然后以 a 为纵坐标、 mg 为横坐标建立坐标系, 将多组 (mg, a) 数据在 $a - mg$ 坐标系中描点作图, 如果得到的是一条过原点的直线, 则说明小车的加速度与合外力成正比。若作出的直线斜率为 0.8, 则小车的质量 $M =$ _____ kg 。
- (4) 实验总会存在误差, 本实验中, 认为绳子对小车的拉力 F 等于砂桶的重力 mg , 实际上, F _____ mg (选填“ $>$ ”或“ $<$ ”), 从超、失重角度看, 砂桶在运动过程中存在 _____ (选填“超重”或“失重”) 现象。

16. (10 分) 如图 1 所示, $t = 0$ 时刻, 滑块以水平向左的初速度从右端滑上水平传送带, 传送带顺时针匀速转动, 滑块未到达传送带左端。滑块的位移—时间图像如图 2 所示, $t = 3 \text{ s}$ 前的图像为抛物线, $t = 3 \text{ s}$ 后的图像为直线, 求:

- (1) 滑块的初速度大小 v_0 ;
- (2) 滑块在传送带上运动的时间。



图1

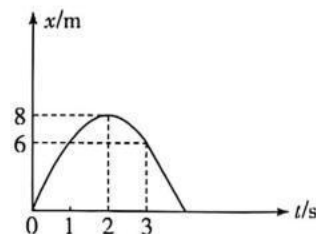
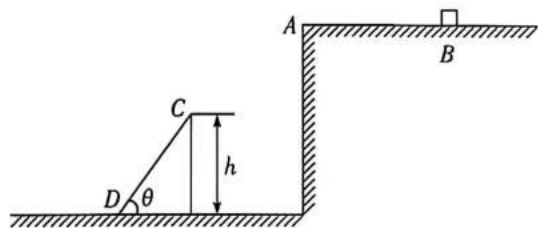


图2

17. (12分) 如图所示, 水平台面上的 B 点静止有一可视为质点的小物块, B 点到台面左端 A 点的距离为 $L = 4\text{ m}$, 台面左侧水平地面上固定有一斜面 CD , 斜面的倾角 $\theta = 53^\circ$, 高 $h = 4\text{ m}$ 。现给物块一水平向左的初速度 $v_0 = 7\text{ m/s}$, 物块从 A 点抛出后, 恰好从斜面顶端 C 点无碰撞地滑上斜面。已知物块与台面 AB 及斜面 CD 间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力, $\sin 53^\circ = 0.8$, 求:

- (1) 物块到达 A 点时的速度大小;
- (2) 物块到达斜面底端 D 点时的速度大小。



18. (14分) 如图所示, 质量为 $m_1 = 2.5 \text{ kg}$ 的小车放在光滑水平面上, 距小车右端 $d = 0.5 \text{ m}$ 处有一不可移动的障碍物。质量为 $m_2 = 1.5 \text{ kg}$ 的滑块放在小车最左端, 滑块与小车之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, 滑块上方用长为 $l = 1.6 \text{ m}$ 的轻绳悬挂一质量为 $m_3 = 1 \text{ kg}$ 的小球。把小球拉开 60° 的角度然后由静止释放, 小球在最低点与滑块发生弹性正碰, 小球反弹后被取走, 不再影响小车和滑块的运动。已知滑块始终未从小车上掉下, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 不计空气阻力。求:

- (1) 小球下落过程轻绳的最大拉力大小;
- (2) 小车碰到障碍物时的速度大小;
- (3) 若小车碰到障碍物后原速率反弹, 小车的最短长度。

