

高三物理考试

本试卷满分 100 分, 考试用时 90 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。

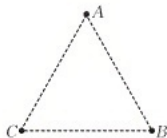
一、选择题: 本题共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~8 题只有一项符合题目要求, 第 9~12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

1. 有些人喜欢在家躺着看手机, 出现了手机碰伤额头的情况。若手机(视为质点)从距离额头为 20 cm 的高度处无初速度掉落, 不计空气阻力, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则手机刚碰到额头时的速度大小为

- A. 1 m/s B. $\sqrt{2}$ m/s C. 2 m/s D. 4 m/s

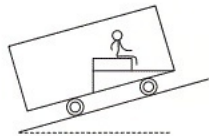
2. 如图所示, 在某匀强电场(图中未画出)中有一等边三角形 ABC , 电场强度方向与三角形所在平面平行, A 点的电势为 6 V, B 点的电势为 2 V, C 点的电势为 4 V, 则该匀强电场的电场强度方向为

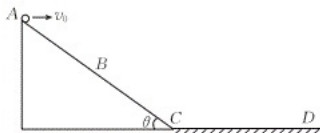
- A. 由 A 点指向 BC 边的中点
 B. 由 A 点指向 B 点
 C. 由 A 点指向 C 点
 D. 由 C 点指向 AB 边的中点



3. 为了让乘客乘车更为舒适, 某探究小组设计了一种新的交通工具, 乘客的座椅能随着坡度的变化而自动调整, 使座椅始终保持水平。如图所示, 一汽车沿倾角为 30° 的斜坡向上做匀加速直线运动, 加速度大小 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 乘客的质量 $m = 50 \text{ kg}$, 乘客除坐在座椅上外, 没有和座椅接触, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则汽车加速上坡时, 乘客受到的摩擦力大小为

- A. 25 N
 B. $25\sqrt{3}$ N
 C. 50 N
 D. $50\sqrt{3}$ N

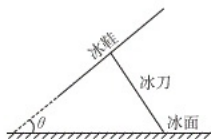




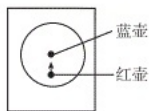
- A. 小球第一次与第二次在空中运动过程中的时间之比为 $1:2$
 B. 小球第一次与第二次在空中运动过程中的水平位移之比为 $1:4$
 C. 第二次小球恰好落在 C 点
 D. 第二次小球的落点与 C 点间的距离为 $\frac{(\sqrt{6}-\sqrt{3})L}{2}$

9. 某运动员为参加花样滑冰比赛,正在抓紧时间进行练习,她单脚着地,在水平冰面上以一定的角速度做匀速圆周运动,如图所示,冰鞋与冰面间的夹角为 θ ,对冰鞋来说,只考虑冰鞋对运动员垂直鞋面的支持力,若 θ 越大,则

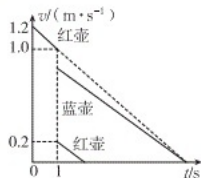
- A. 冰鞋对运动员的支持力越小
 B. 运动员做匀速圆周运动的向心加速度越大
 C. 运动员做匀速圆周运动的半径越大
 D. 运动员做匀速圆周运动的周期越大



10. 在某次冰壶比赛中,红壶沿直线运动,一段时间后与静止的蓝壶在大本营中心发生对心碰撞(时间极短),如图甲所示,碰撞前后两壶运动的 $v-t$ 图像如图乙中的实线所示,其中红壶碰撞前后的图线平行,两冰壶的质量相等,取红壶的初速度方向为正方向,下列说法正确的是

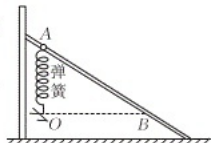


甲



乙

- A. 蓝壶与冰面的动摩擦因数更小
 B. 红壶碰撞前后瞬间的速度变化量为 1 m/s
 C. 碰撞后蓝壶的位移大小为 2 m
 D. 碰撞后蓝壶的位移大小为 4 m
11. 如图所示,质量为 m 的小球穿在倾角为 37° 的固定光滑杆上,与可绕转轴 O 无摩擦转动、原长为 L_0 的轻质弹簧相连。开始时将小球控制在杆上的 A 点,弹簧竖直且处于原长, B 为杆上的另一个点, OB 水平。现将小球从 A 点由静止释放,小球运动到 B 点时的速度为 0 ,弹簧始终处于弹性限度内,弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, 其中 k 为弹簧的劲度系数(未知), x 为弹簧的形变量,重力加速度大小为 g 。
 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 下列说法正确的是



A. 弹簧的劲度系数为 $\frac{18mg}{L_0}$

B. 小球从 A 点运动到 B 点的过程中, 弹簧的弹性势能先增大后减小

C. 弹簧与杆垂直时, 杆对小球的作用力大小为 $\frac{14mg}{5}$

D. 小球从 A 点沿杆下滑的距离为 $\frac{6L_0}{5}$ 时速度最大

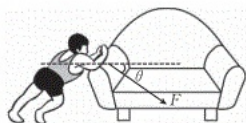
12. 小明同学在家打扫卫生, 需要移动沙发, 如图所示, 质量 $m = 20 \text{ kg}$ 的沙发(可视为质点)静止在水平地面上, 沙发与地面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 小明用大小 $F = 200 \text{ N}$ 、与水平方向成 θ 角斜向下的力推沙发, 认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是

A. 若 $\theta = 0^\circ$, 则沙发的加速度大小为 $\frac{15 - 10\sqrt{3}}{3} \text{ m/s}^2$

B. 若 $\theta = 30^\circ$, 则沙发保持静止

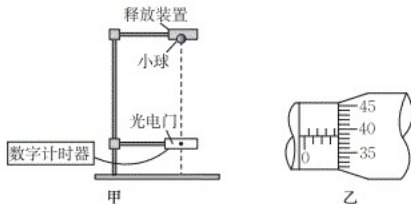
C. 若 $\theta = 45^\circ$, 增大推力 F , 则沙发一定保持静止

D. 若 $\theta = 60^\circ$, 增大推力 F , 则沙发一定保持静止



- 二、非选择题: 共 5 小题, 共 52 分。把答案填在答题卡中的横线上或按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

13. (6 分) 某实验小组利用自由落体运动测量所在地的重力加速度, 实验装置如图甲所示, 实验过程如下:

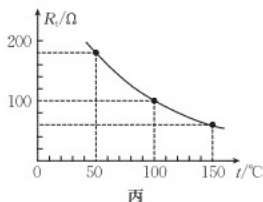
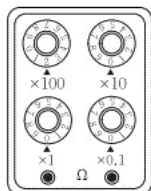
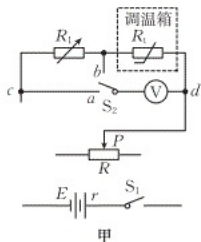


(1) 用螺旋测微器测量小球的直径, 其示数如图乙所示, 则小球的直径 $d =$ _____ mm。

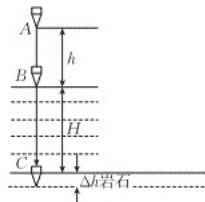
(2) 安装实验器材, 将小球固定在释放装置底部, 光电门置于小球正下方, 测得小球到光电门的距离为 H ($H \gg d$), 释放小球, 小球通过光电门, 数字计时器显示遮光时间为 t , 则当地重力加速度大小表达式 $g =$ _____ (用 d 、 H 、 t 表示), 若 $H = 40.00 \text{ cm}$, $t = 1.388 \text{ ms}$, 通过计算可得重力加速度大小 $g =$ _____ m/s^2 (结果保留三位有效数字)。

(3) 若小球下落过程中空气阻力不能忽略, 则测得的重力加速度 _____ (填“大于”“小于”或“等于”) 当地实际的重力加速度。

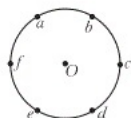
14. (9分) 小明同学探究热敏电阻 R_t 的阻值随温度变化的规律, 实验器材有: 电源 $E(3\text{ V}, 0.5\ \Omega)$, 电压表 $(3.5\text{ V}, \text{约 } 50\ \text{k}\Omega)$, 滑动变阻器 $R_A(0\sim 1\ \text{k}\Omega)$, 滑动变阻器 $R_B(0\sim 10\ \Omega)$, 电阻箱 $R_1(0\sim 999.9\ \Omega)$, 开关、导线若干。



- (1) 小明同学设计了如图甲所示的电路, 要使 c, d 两端电压可从 0 开始变化, 请帮小明完成该电路图。其中滑动变阻器 R 应选 _____ (填“ R_A ”或“ R_B ”)。
- (2) 正确连线后, 将滑动变阻器的滑片 P 移到最左侧, 电阻箱调至合适阻值, 闭合开关 S_1 。将开关 S_2 切换到 a , 调节滑片 P 使电压表示数 $U_0 = 2.70\text{ V}$ 。再将开关 S_2 切换到 b , 电阻箱调至如图乙所示, 则此时接入电路的电阻 $R_1 =$ _____ Ω , 记录调温箱温度 $t_1 = 40\text{ }^\circ\text{C}$ 、电压表示数 $U_1 = 1.35\text{ V}$, 则温度 t_1 下热敏电阻 $R_{t1} =$ _____ Ω (结果保留三位有效数字)。
- (3) 保持 R_1 、滑片 P 位置和开关 S_2 状态不变, 改变调温箱温度, 记录调温箱温度和相应电压表示数, 得到不同温度下 R_t 的阻值如图丙所示, 则调温箱温度 $t_2 = 100\text{ }^\circ\text{C}$ 时热敏电阻 $R_{t2} =$ _____ Ω , 此时电压表的示数 $U_2 =$ _____ V 。(结果均保留三位有效数字)
15. (10分) 我国在某海底通道基槽的“整平处理”项目中, 为减少对海底鱼类的影响, 放弃爆破法, 首创了“用凿子凿开岩石”的办法, 解决了世界难题。如图所示, 某次施工中, 先将质量 $m = 4 \times 10^4\text{ kg}$ 的凿岩棒从靶点 C 拉到正上方 A 点, A 点离水面高度 $h = 5\text{ m}$, 再松开钢丝绳使其自由下落, 砸向水下岩石靶点 C , 凿岩棒砸碎岩石下移 $\Delta h = 1\text{ m}$ 的深度时速度为 0。假设凿岩棒始终在竖直方向上运动, 受到水的浮力大小 $F_{\text{浮}} = \frac{1}{5}mg$, 岩面到水面的高度 $H = 36\text{ m}$ 。忽略空气阻力和凿岩棒的大小, 不计水的黏滞力和凿岩棒进入岩石后的浮力, 取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求:
- (1) 凿岩棒从 A 点运动到 C 点的时间 t ;
- (2) 岩石对凿岩棒的平均作用力大小 F 。



16. (12分)如图所示,在真空中,有一半径为 R 的圆,圆心为 O , a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 为该圆的六等分点,该圆处在与其所在平面平行的匀强电场(图中未画出)中。将一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子(不计受到的重力)从 a 点沿不同方向(在该圆所处的平面内)以大小为 v_0 的速度射出后,粒子再次与圆相交时,通过 c 点的速度最大,且为 $2v_0$ 。
- (1)求该匀强电场的电场强度大小和方向;
 - (2)求粒子运动到 d 点时的速度大小;
 - (3)通过计算说明粒子是否能通过 e 点。



17. (15分)如图所示,粗糙绝缘水平面 AB 和粗糙绝缘水平面 CD 通过足够长的光滑绝缘水平面 BC 连接,带正电滑块 a 和带负电滑块 b 的质量均为 $m=0.5\text{ kg}$ 、电荷量均为 $q=2\times 10^{-8}\text{ C}$,滑块 a 与 AB 间的动摩擦因数 $\mu_1=0.2$,滑块 b 与 CD 间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$ 。在 AB 、 CD 上方有水平向右、大小 $E=7.5\times 10^7\text{ N/C}$ 的匀强电场(图中未画出)。现将滑块 a 从 M 点由静止开始释放,一段时间后,滑块 a 与静止在水平面 BC 上的装有质量不计的绝缘弹簧的滑块 b 发生第一次碰撞,之后弹簧储存的弹性势能的最大值 $E_p=12.5\text{ J}$,已知滑块 a 与弹簧碰撞过程中不损失机械能,且弹簧始终在弹性限度内,滑块 a 和滑块 b 均可视为质点,不计两滑块间的电场力,取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:
- (1) M 点与 B 点间的距离 x_1 ;
 - (2)滑块 a 与滑块 b 第一次碰撞后,滑块 b 沿 CD 运动的最大距离 x_2 ;
 - (3)滑块 b 在 CD 上运动的总路程 x_b 。

