

高三物理考试

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

- 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。
- 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。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

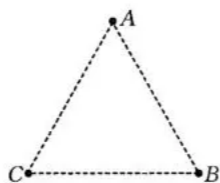
一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

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

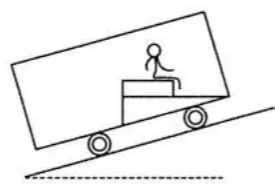
2. 如图所示,在某匀强电场(图中未画出)中有一等边三角形 ABC,电场强度方向与三角形所在平面平行,A 点的电势为 6 V,B 点的电势为 2 V,C 点的电势为 4 V,则该匀强电场的电场强度方向为

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

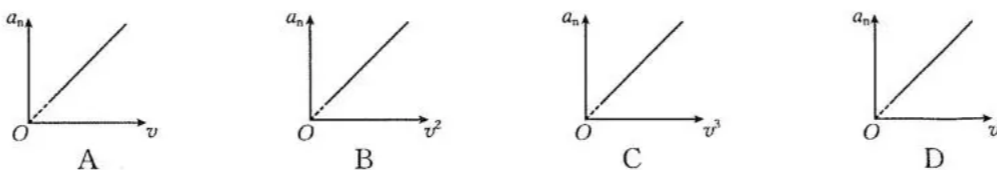


3. 为了让乘客乘车更为舒适,某探究小组设计了一种新的交通工具,乘客的座椅能随着坡度的变化而自动调整,使座椅始终保持水平。如图所示,一汽车沿倾角为 30° 的斜坡向上做匀加速直线运动,加速度大小 $a=2 \text{ m/s}^2$,乘客的质量 $m=50 \text{ kg}$,乘客除坐在座椅上外,没有和座椅接触,取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$,则汽车加速上坡时,乘客受到的摩擦力大小为

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

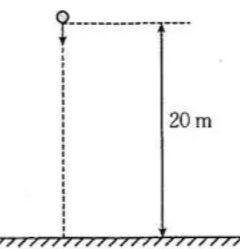


4. 我国成功发射了许多人造卫星,它们分布在不同高度的不同轨道上,在通信导航、气象观测、军事运用等方面为我们提供了巨大的帮助。卫星绕地球做匀速圆周运动的向心加速度大小为 a_n ,线速度大小为 v ,下列图像正确的是



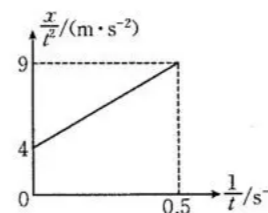
5. 如图所示,从悬停的无人机(图中未画出)上由静止释放一小球,同时,子弹(图中未画出)从同一高度以 100 m/s 的速度水平射向小球(视为质点),释放时小球距离水平地面的高度为 20 m,1 s 末子弹恰好射入小球(子弹未射出,且该过程时间极短),小球的质量为子弹质量的 9 倍,不计空气阻力,取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$,则小球落到水平地面上的点到释放点的水平距离为

A. 20 m B. 10 m C. 6 m D. 3 m



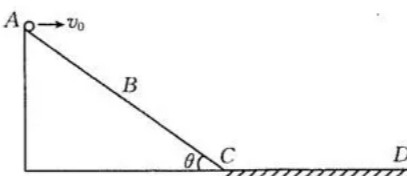
6. 某新能源汽车以某初速度开始做匀加速直线运动,位移为 x ,时间为 t , $\frac{x}{t^2} - \frac{1}{t}$ 的图像如图所示,下列说法正确的是

A. 该新能源汽车的加速度大小为 8 m/s^2
B. 该新能源汽车的初速度大小为 5 m/s
C. 该新能源汽车在 0.5 s 时刻的速度大小为 15 m/s
D. 该新能源汽车在 $0 \sim 0.5 \text{ s}$ 时间内的平均速度大小为 12.5 m/s



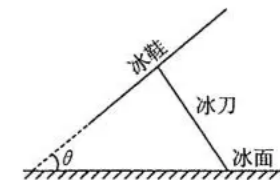
7. 如图所示,AC 是倾角 $\theta=30^\circ$ 、长度为 L 的斜面,CD 部分为水平面,第一次将小球从斜面顶端 A 点以大小为 v_0 的初速度水平向右抛出,小球落在斜面的中点 B。第二次将小球从斜面顶端 A 点以大小为 $2v_0$ 的初速度水平向右抛出,不计空气阻力,小球下落后均不弹起,重力加速度大小为 g ,下列说法正确的是

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 $\frac{(\sqrt{6}-\sqrt{3})L}{2}$



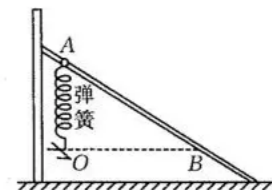
8. 某运动员为参加花样滑冰比赛,正在抓紧时间进行练习,她单脚着地,在水平冰面上以一定的角速度做匀速圆周运动,如图所示,冰鞋与冰面间的夹角为 θ ,对冰鞋来说,只考虑冰鞋对运动员垂直鞋面的支持力,若 θ 越大,则

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



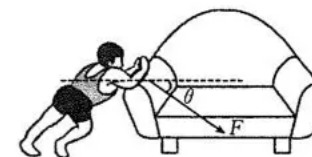
9. 如图所示,质量为 m 的小球穿在倾角为 37° 的固定光滑杆上,与可绕转轴 O 无摩擦转动、原长为 L_0 的轻质弹簧相连。开始时将小球控制在杆上的 A 点,弹簧竖直且处于原长,B 为杆上的另一个点,OB 水平。现将小球从 A 点由静止释放,小球运动到 B 点时的速度为 0,弹簧始终处于弹性限度内,弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,其中 k 为弹簧的劲度系数(未知), x 为弹簧的形变量,重力加速度大小为 g 。 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,下列说法正确的是

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



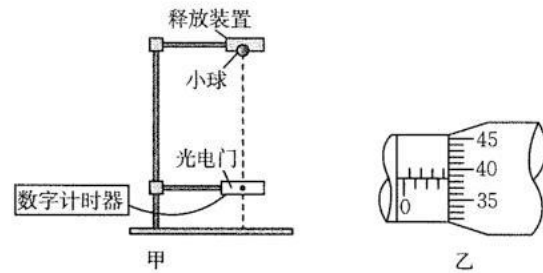
10. 小明同学在家打扫卫生,需要移动沙发,如图所示,质量 $m=20 \text{ kg}$ 的沙发(可视为质点)静止在水平地面上,沙发与地面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$,小明用大小 $F=200 \text{ N}$ 、与水平方向成 θ 角斜向下的力推沙发,认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$,下列说法正确的是

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



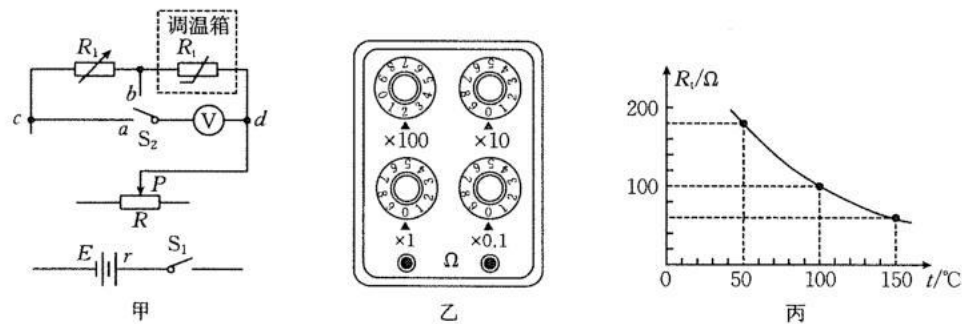
二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (7 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 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ 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 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ (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 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ (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。

12. (8 分)小明同学探究热敏电阻 R_1 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。

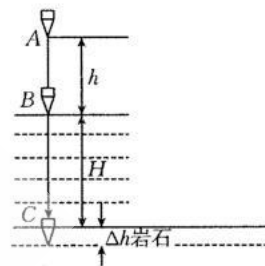


- (1)小明同学设计了如图甲所示的电路,要使 c, d 两端电压可从 0 开始变化,请帮小明完成该电路图。其中滑动变阻器 R 应选 (填“ R_A ”或“ R_B ”)。
- (2)正确连线后,将滑动变阻器的滑片 P 移到最左侧,电阻箱调至合适阻值,闭合开关 S_1 。将开关 S_2 切换到 a ,调节滑片 P 使电压表示数 $U_0 = 2.70 \text{ V}$ 。再将开关 S_2 切换到 b ,电阻箱调至如图乙所示,则此时接入电路的电阻 $R_1 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$,记录调温箱温度 $t_1 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ 、电压表示数 $U_1 = 1.35 \text{ V}$,则温度 t_1 下热敏电阻 $R_{t1} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (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_1 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 $R_{t2} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$,此时电压表的示数 $U_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$ 。(结果均保留三位有效数字)

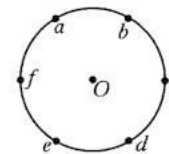
13. (10 分)我国在某海底通道基槽的“整平处理”项目中,为减少对海底鱼类的影响,放弃爆破法,首创了“用凿子凿开岩石”的办法,解决了世界难题。如图所示,某次施工中,先将质量 $m = 4 \times 10^4 \text{ kg}$ 的凿岩棒从靶点 C 拉到正上方 A 点, A 点离水面高度 $h = 5 \text{ m}$,再松开钢丝绳使其自由下落,砸向水下岩石靶点 C ,凿岩棒砸破岩石下移 $\Delta h = 1 \text{ m}$ 的深度时速度为 0。假设凿岩棒始终在竖直方向上运动,受到水的浮力大小 $F_{浮} = \frac{1}{5} mg$,岩面到水面的高度 $H = 36 \text{ m}$ 。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 。



14. (11 分)如图所示,在真空中,有一半半径为 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。



15. (18 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 。

