

物理试题

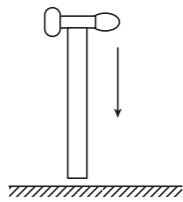
本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

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。

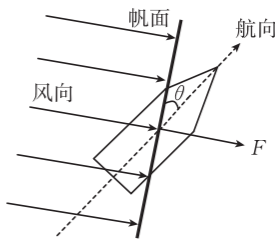
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示,工人施工时发现锤头松动,便用力将锤柄在地上撞几下,锤头就紧紧套在锤柄上。下列说法正确的是



- A. 该现象与牛顿第一定律相关,锤头的速度越大其惯性就越大
 - B. 该现象与牛顿第一定律相关,锤头的质量越大其惯性就越大
 - C. 该现象与牛顿第三定律相关,撞击过程中锤头对锤柄的作用力大于锤柄对锤头的作用力
 - D. 该现象与牛顿第三定律相关,撞击过程中锤柄对锤头的作用力大于锤头对锤柄的作用力
2. 蛟龙号是中国自主设计、自主集成研制的作业型深海载人潜水器,是中国深海探索的“国之重器”。某次蛟龙号在西太平洋维嘉平顶海山海域进行海底作业,潜水器做直线运动,加速度方向与速度方向相同,但加速度逐渐减小直至减为零,则在此过程中,潜水器
- A. 速度逐渐减小,速度变化率逐渐减小
 - B. 速度逐渐增大,速度变化率逐渐减小
 - C. 速度逐渐减小,速度变化率逐渐增大
 - D. 速度逐渐增大,速度变化率逐渐增大
3. 汽车过弯是驾驶技术中的关键,过弯的基础原则是“慢进快出”,即在进入弯道前完成减速,入弯后稳住车速,出弯时再逐渐加速,但有些驾驶技能好的驾驶员喜欢在弯道中就开始加速,整个过弯过程汽车做曲线运动。下列说法正确的是
- A. 汽车过弯过程中速度方向指向运动轨迹的凹侧
 - B. 汽车不管是匀速过弯还是加速过弯,其所受合力均与运动轨迹相切
 - C. 汽车不管是匀速过弯还是加速过弯,其所受合力一定与速度方向相切
 - D. 汽车加速过弯过程中,其所受合力与速度的夹角一定为锐角

4. 如图所示,把帆面张在航向(船头指向)和风向之间,可以实现逆风航行。风对帆的力 F 垂直于帆面,若把该力沿着航向和垂直于航向分解成两个分力 F_1 、 F_2 ,已知帆面与航向之间的夹角 $\theta < 45^\circ$,下列说法正确的是

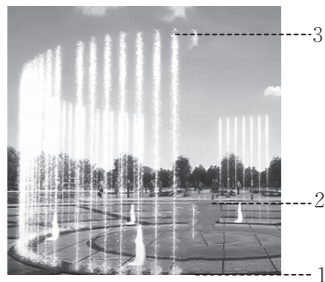


- A. F_1 小于 F_2
- B. F_2 大于 F

C. F_1 大于 F

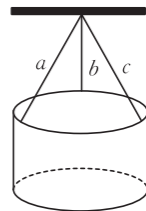
D. F 、 F_1 和 F_2 的大小关系为 $F_2^2 = F_1^2 + F^2$

5. 如图所示, 广场上的景观喷泉正不断地从水平地面竖直向上喷出水柱, 喷泉边有一个固定的告示牌(未画出), 虚线“1”“2”“3”所在水平面对应水平地面、告示牌顶端所在水平面、该水柱最高点所在水平面。已知虚线“1”“2”间的高度差为 2.2 m, 水从虚线“1”上升到虚线“2”所用的时间为 0.2 s, 重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 不计空气阻力, 下列说法正确的是



- A. 水从地面喷出时的速度为 10 m/s
B. 水从虚线“1”到虚线“3”的平均速度为 11 m/s
C. 水从虚线“2”到虚线“3”所用的时间为 1.2 s
D. 虚线“2”“3”间的高度差为 5 m

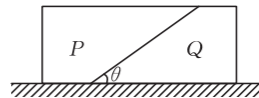
6. 用箩筐挑东西的简化图如图所示, 箩筐口是半径为 30 cm 的圆。箩筐由 a 、 b 、 c 三根长均为 50 cm 的绳吊起, 且三根绳和箩筐的连接点将箩筐口均分为三等份。箩筐及筐中物品的总质量为 m , 重力加速度大小为 g , 绳的重力不计。若人挑着箩筐静止不动, 下列说法正确的是



- A. a 、 b 、 c 三根绳对箩筐的作用力相同
B. a 、 b 、 c 三根绳拉力的合力为零
C. 每根绳的拉力大小为 $\frac{5}{12}mg$
D. 改用更长的三根绳, 每根绳上的拉力将增大

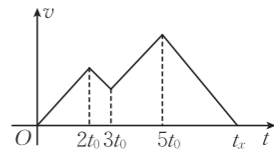
7. 如图所示, 在水平面上放置着两个横截面为梯形的物体 P 和 Q , P 和 Q 的接触面与水平面的夹角 $\theta = 37^\circ$, P 和 Q 的质量之比为 4 : 3, 所有接触面均光滑。若把水平向右、大小为 F 的力作用在 P 上, 此时 P 对 Q 的作用力大小为 F_1 ; 若把水平向左、大小为 F 的力作用在 Q 上, 此时 Q 对 P 的作用力大小为 F_2 。上述过程中 P 、 Q 始终相对静止, 取 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 则 $\frac{F_1}{F_2}$ 为

- A. $\frac{3}{4}$
B. $\frac{4}{3}$
C. $\frac{4}{5}$
D. $\frac{7}{5}$



二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 机器狗是一种模仿犬类形态与运动的四足仿生机器人, 凭借灵活的地形适应能力, 可在复杂环境中执行巡检、搜救、运输等多样化任务。一机器狗在平直地面上沿直线运动时的速度 v —时间 t 关系图像如图所示, 图中 t_0 已知、 t_x 未知, 机器狗加速阶段和减速阶段的加速度大小不变且均为 a 。下列说法正确的是



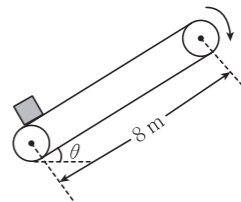
- A. 机器狗在 $0 \sim 2t_0$ 时间内的运动方向与在 $5t_0 \sim t_x$ 时间内的运动方向相同
B. 图中 $t_x = 9t_0$
C. 机器狗在 $5t_0$ 时的速度大小为 $3at_0$
D. 从开始运动到停止, 机器狗的平均速度为 0

9. 在某次洪灾中,由于河水突然猛涨,救援部队快速响应,利用救援艇成功救出被困在对岸的群众。假定河流两岸平行且宽度 $d=120\text{ m}$,某段时间内河水流速恒定,救援艇的最短渡河时间为 12 s ,以最短位移渡河时需多用时 3 s ,下列说法正确的是

- A. 救援艇在静水中的速率为 10 m/s
- B. 河水流速大小为 5 m/s
- C. 以最短时间渡河时,救援艇到达对岸的位置位于出发点正对岸下游 72 m 处
- D. 以最短位移渡河时,救援艇与上游河岸夹角的正弦值为 $\frac{3}{5}$

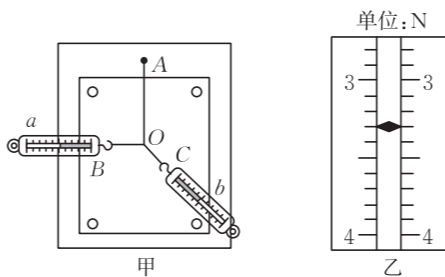
10. 如图所示,倾角 $\theta=30^\circ$ 的传送带以 2 m/s 的速度沿顺时针方向匀速运行,它的长度为 8 m ,将小物块(视为质点)轻放在传送带底端, 5 s 后到达传送带顶端并被拿走。物块在传送带上发生相对运动时可在传送带上留下痕迹,重力加速度大小为 10 m/s^2 ,认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力,下列说法正确的是

- A. 物块上滑过程中一直处于超重状态
- B. 物块与传送带间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{6}}{5}$
- C. 物块匀加速运动的时间为 2 s
- D. 物块在传送带上留下痕迹的长度为 2 m



三、非选择题:本题共 5 题,共 54 分。

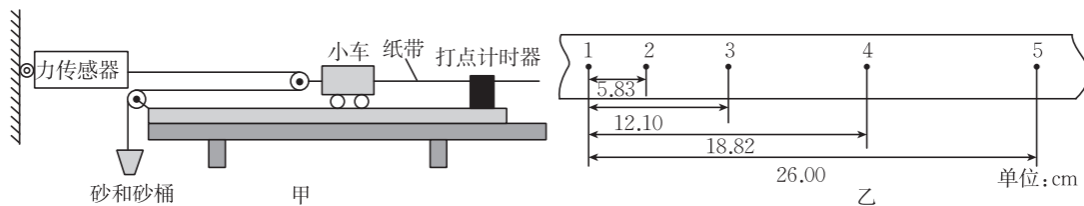
11. (8 分)曾同学做“探究两个互成角度的力的合成规律”实验的装置如图甲所示,该同学先将白纸固定在木板上,再将橡皮条一端固定在 A 点,另一端系上带有绳套的两根细绳,用两个弹簧测力计 a 、 b 分别拉住两个细绳套,互成角度地拉橡皮条,使结点到达纸面上某一位置,用铅笔描下该位置,记为 O 。



- (1) 做本实验时,下列操作或要求正确的是_____。
- A. 带有绳套的两根细绳必须长度相同且绳套大小一致
 - B. 记录力的方向时,标记同一细绳方向的两点要近一些
 - C. 为避免实验的偶然性,应进行多次实验,在多次实验中,结点 O 的位置均不能变
 - D. 实验分析阶段画力的平行四边形时一定要选取相同的标度
- (2) 某一次实验中,用一个弹簧测力计拉橡皮条使橡皮条与细绳的结点到达 O 点,弹簧测力计的示数如图乙所示,此时橡皮条的弹力大小为_____ N。

(3)某次实验时, OB 绳恰好水平, 保持结点 O 的位置及 OC 绳的方向不变, 使弹簧测力计 a 沿逆时针方向缓慢转动, 直到 OB 绳与 OC 绳垂直。此过程中弹簧测力计 a 的示数 _____, 弹簧测力计 b 的示数 _____。(均填“一直增大”“一直减小”“先增大后减小”或“先减小后增大”)

12. (8分)“惊蛰”学习小组探究物体质量一定时加速度与力的关系, 设计的实验装置如图甲所示。



(1)实验时, 有必要进行的操作是 _____。

- A. 用天平测出砂和砂桶的总质量
- B. 将带滑轮的长木板右端垫高, 以平衡摩擦力
- C. 为减小误差, 实验中要求砂和砂桶的总质量远小于小车的质量

(2)同学们在实验中得到的一条纸带如图乙所示, 已知打点计时器使用的电源频率为 50 Hz , 各计数点间的距离已标出, 相邻的两个计数点之间还有四个计时点未画出, 则打点计时器打点 2 时小车的速度大小 $v =$ _____ m/s ; 实验中小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。(结果均保留两位有效数字)

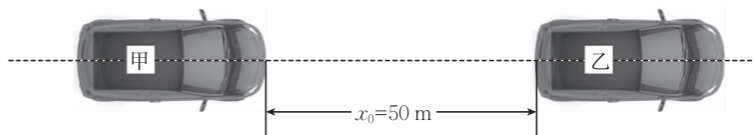
(3)改变砂和砂桶的总质量多次实验, 以力传感器的示数 F 为纵坐标, 以测得的加速度 a 为横坐标, 画出的 $F-a$ 图像是正比例函数图像, 若该图像的斜率为 k , 则小车的质量为 _____ (用题中涉及的物理量符号表示)。

13. (8分)如图所示, 某人通过绳子拉着一个质量 $m = 20.5\text{ kg}$ 的木箱在水平地面上匀速前进, 已知绳子与水平方向的夹角 $\theta = 37^\circ$, 绳子的拉力 $F = 25\text{ N}$, 取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ 。求:

- (1)木箱受到的摩擦力的大小 F_f ;
- (2)木箱与地面间的动摩擦因数 μ 。



14. (14分) AEB测试是针对智能驾驶汽车自动紧急制动的测试,某智能汽车进行 AEB 测试的简化示意图如图所示。第一次测试时,被测车辆甲以 $v_1 = 15 \text{ m/s}$ 的速度向右匀速行驶,当与正前方静止的车辆乙之间的距离 $x_0 = 50 \text{ m}$ 时, AEB 系统开始工作,车辆甲立刻做匀减速直线运动,刚好与车辆乙不发生碰撞;第二次测试的基础条件与第一次相同,在被测车辆甲的 AEB 系统工作了一段时间,两车之间的距离 $x_1 = 18 \text{ m}$ 时,车辆甲被测试人接管,认为接管后车辆甲做匀减速直线运动,加速度大小 $a_2 = 6 \text{ m/s}^2$ 。不考虑 AEB 系统的响应时间。
- (1) 求被测车辆甲的 AEB 系统工作时,车辆甲的加速度大小 a_1 ;
 - (2) 求第二次测试时车辆甲运动的时间 t ;
 - (3) 若在车辆甲被测试人接管的同时,车辆乙以 $a_3 = 4 \text{ m/s}^2$ 的加速度向右做匀加速直线运动,求两车之间的距离最小时,车辆乙的速度大小 v 。



15. (16分) 如图所示, 倾角 $\beta=30^\circ$ 的光滑斜面固定在水平地面上, 其顶端固定一定滑轮, 轻质弹簧的一端固定在斜面底端的挡板上, 另一端与质量 $m_1=2.4\text{ kg}$ 的小物块 A 相连, 质量 $m_2=2\text{ kg}$ 的小物块 B 通过细线跨过定滑轮与重物 C 连接, 刚开始用机械臂(未画出)抓住 C 使细线刚好伸直但不紧绷。操纵机械臂使 C 从静止开始做竖直向下的匀加速直线运动, 在 A、B 恰好分离时, 撤去机械臂对 C 的作用, 此时 A、B、C 的速度大小均为 $v_1=0.5\text{ m/s}$, C (视为质点) 距离水平地面的高度 $h=0.6\text{ m}$, C 又经过 $t=0.6\text{ s}$ 落到了地面上, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。已知撤去机械臂前后 B、C 的加速度未发生改变, 弹簧始终在弹性限度内。求:

- (1) 撤去机械臂对 C 的作用后, C 的加速度大小 a ;
- (2) C 的质量 m_3 ;
- (3) 弹簧的劲度系数 k 。

