

时间： 90 分钟 主命题学校： 枣阳一中

分值： 110 分 命题老师：

**第 I 卷 选择题 (共 50 分)**

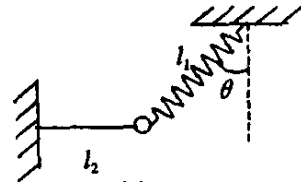
一、选择题：共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分。（其中 1-6 题，每小题给出的四个选项中只有一个选项符合题目要求；7-10 题，每小题给出的四个选项中有多个选项符合题目要求，选对得 5 分，选不全的得 3 分，选错或不答的得 0 分。）

1. 下列叙述中正确的是

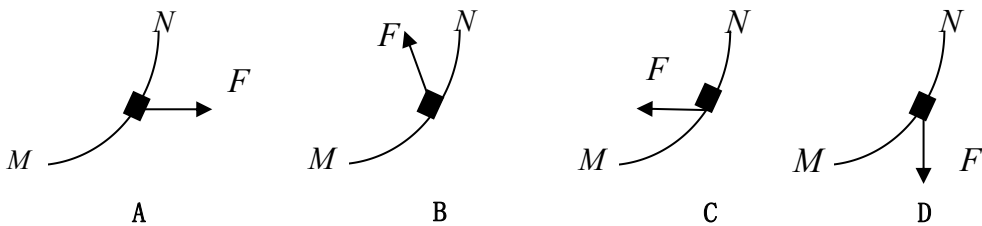
- A. 我们所学过的物理量：速度、加速度、位移、路程都是矢量
- B. 国际单位制中力学中的基本单位是米、秒、牛
- C. 通常所说的压力、支持力和绳的拉力都是弹力
- D. 任何有规则形状的物体，它的重心一定与它的几何中心重合，且也一定在物体内

2. 如图所示，一质量为  $m$  的物体系于轻弹簧  $l_1$  和细线  $l_2$  上， $l_1$  的一端悬挂在天花板上，与竖直方向夹角为  $\theta$ ， $l_2$  水平拉直，物体处于平衡状态。重力加速度大小为  $g$ ，下列说法正确的是

- A. 轻弹簧拉力大小为  $\frac{mg}{\cos \theta}$
- B. 轻绳拉力大小为  $\frac{mg}{\tan \theta}$
- C. 剪断轻绳瞬间，物体加速度大小为  $\frac{g}{\tan \theta}$
- D. 剪断轻弹簧瞬间，物体加速度大小为  $\frac{g}{\cos \theta}$

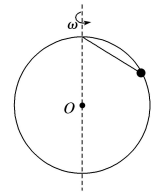


3. 一辆汽车在水平公路上转弯，沿曲线由 N 向 M 行驶，速度逐渐减小，下图中分别画出了汽车转弯时所受合力的四种方向，你认为正确的是



4. 如图所示，置于竖直面内的光滑金属圆环半径为  $r$ ，质量为  $m$  的带孔小球穿于环上，同时有一长为  $r$  的细绳一端系于圆环最高点，另一端系小球，当圆环以角速度  $\omega (\omega \neq 0)$  绕竖直直径转动时，下列说法正确的是

- A. 细绳对小球的拉力可能小于小球重力
- B. 圆环对小球的作用力可能大于小球重力
- C. 圆环对小球的作用力一定小于重力
- D. 细绳和圆环对小球的作用力大小可能相等



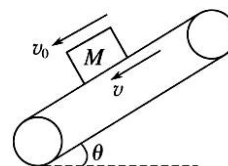
5. 科学家发现太阳系外行星“比邻星 b”可能适合人类生存。“比邻星 b”绕“比邻星”的运动以及地球绕太阳的运动都可看成是做匀速圆周运动。观测发现：“比邻星 b”与“比邻星”之间的距离

是地日距离的  $k$  倍，“比邻星”的质量是太阳质量的  $n$  倍，则在相等的时间内，“比邻星 b”与“比邻星”的连线扫过的面积和地球与太阳的连线扫过的面积的比值是

- A. 1: 1      B.  $\sqrt{\frac{k}{n}}$       C.  $\sqrt{\frac{n}{k}}$       D.  $\sqrt{nk}$

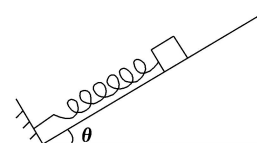
6. 如图所示，物块  $M$  在静止的足够长的传送带上以速度  $v_0$  匀速下滑时，传送带突然启动，方向如图中箭头所示，在此传送带的速度由零逐渐增加到  $2v_0$  后匀速运动的过程中，以下分析正确的是

- A.  $M$  下滑的速度不变  
 B.  $M$  开始在传送带上加速到  $2v_0$  后向下匀速运动  
 C.  $M$  先向下匀速运动，后向下加速，最后沿传送带向下匀速运动  
 D.  $M$  受的摩擦力方向始终沿传送带向上



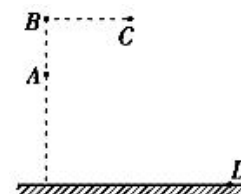
7. (多选) 如图所示，在倾角为  $\theta$  的固定的光滑斜面上有一轻质弹簧，其一端固定在斜面下端的挡板上，另一端与质量为  $m$  的物体接触(未连接)，物体静止时弹簧被压缩了  $x_0$ 。现用力  $F$  缓慢沿斜面向下推动物体，使弹簧在弹性限度内再被压缩  $3x_0$  后保持物体静止，撤去  $F$  后，物体沿斜面向上运动的最大距离为  $8x_0$ 。已知重力加速度为  $g$ ，则在撤去  $F$  后到物体上升到最高点的过程中，下列说法正确的是

- A. 物体的机械能守恒  
 B. 弹簧弹力对物体做功的功率一直增大  
 C. 弹簧弹力对物体做的功为  $8mgx_0\sin\theta$   
 D. 物体从开始沿斜面向上运动到速度最大的过程中克服重力做的功为  $3mgx_0\sin\theta$



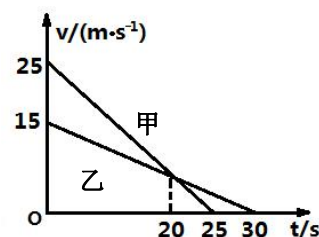
8. (多选) 如图所示， $A$ 、 $B$  两点在同一条竖直线上， $B$ 、 $C$  两点在同一条水平线上。现将甲、乙、丙三小球分别从  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点水平抛出，若三小球同时落在水平面上的  $D$  点，则以下关于三小球运动的说法中正确的是

- A. 三小球在空中的运动时间一定是  $t_乙 = t_丙 > t_甲$   
 B. 三小球抛出时的初速度大小一定是  $v_甲 > v_乙 > v_丙$   
 C. 甲小球先从  $A$  点抛出，丙小球最后从  $C$  点抛出  
 D. 从  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点水平抛出的小球甲、乙、丙落地时的速度方向与水平方向之间夹角一定满足  $\theta_丙 > \theta_乙 > \theta_甲$



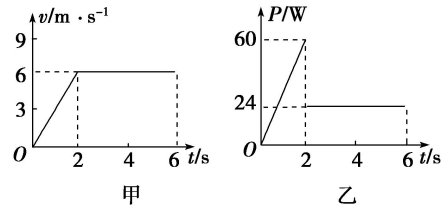
9. (多选) 在遇到暴雨、雾霾等恶劣天气时，高速公路上能见度不足  $100m$ 。在这样的恶劣天气时，甲、乙两汽车在一条平直的单行道上，乙在前、甲在后同向行驶。某时刻两车司机同时听到前方有事故发生的警笛提示，同时开始刹车，结果两辆车发生了碰撞。图示为两辆车刹车后若不相撞的  $v-t$  图像，由此可知

- A. 刹车过程中甲车的加速度是乙车加速度的 2 倍  
 B. 两车可能在刹车后的  $20s$  至  $25s$  之间的某时刻发生相撞  
 C. 两辆车一定在刹车后的  $20s$  之内的某时刻发生相撞  
 D. 两车刹车时相距的距离一定小于  $90m$



10. (多选) 一质量为  $m$  的物体静止在水平地面上, 在水平拉力  $F$  的作用下开始运动, 在  $0 \sim 6$  s 内其速度与时间关系图象和拉力的功率与时间关系图象如图所示, 取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 下列判断正确的是

- A. 拉力  $F$  的大小为  $4 \text{ N}$ , 且保持不变
- B. 物体的质量  $m$  为  $2 \text{ kg}$
- C.  $0 \sim 6$  s 内物体克服摩擦力做功  $24 \text{ J}$
- D.  $0 \sim 6$  s 内拉力做的功为  $156 \text{ J}$



### 第II卷(非选择题, 共60分)

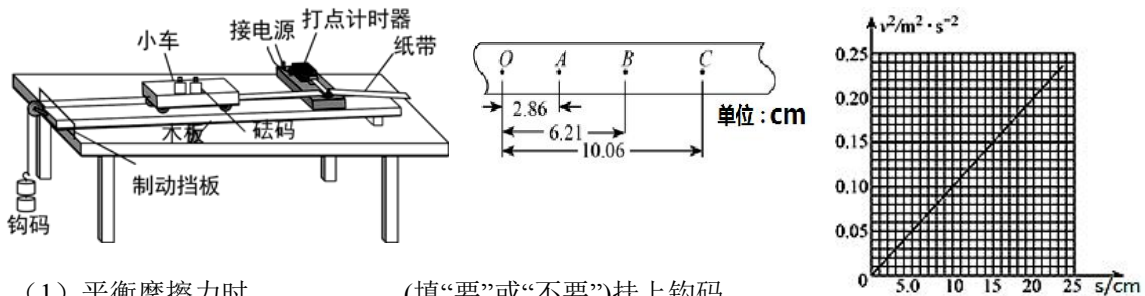
二、实验题: 本题共2小题, 共15分。请按题目要求把答案填写在相应位置。

11. (6分) 如图所示为用光电门测定钢球下落时受到的阻力的实验装置。直径为  $d$ 、质量为  $m$  的钢球自由下落的过程中, 先后通过光电门 A、B, 计时装置测出钢球通过 A、B 的时间分别为  $t_A$ 、 $t_B$ 。用钢球通过光电门的平均速度表示钢球球心通过光电门的瞬时速度, 测出两光电门间的距离为  $h$ , 当地的重力加速度为  $g$ 。



- (1) 如图用螺旋测微器测量钢球的直径, 读数为 \_\_\_\_\_ mm。
- (2) 钢球下落过程中受到的空气平均阻力  $F_f =$  \_\_\_\_\_ (用题中所给物理量符号来表示)
- (3) 本题用钢球通过光电门的平均速度表示钢球球心通过光电门的瞬时速度, 但从严格意义上讲是不准确的, 实际上钢球通过光电门的平均速度 \_\_\_\_\_ (选填“ $>$ ”或“ $<$ ”) 钢球球心通过光电门的瞬时速度。

12. (9分) 用如图所示装置探究钩码和小车(含砝码)组成的系统的“功能关系”实验中, 小车碰到制动挡板时, 钩码尚未到达地面。



- (1) 平衡摩擦力时, \_\_\_\_\_ (填“要”或“不要”) 挂上钩码。
- (2) 如图是某次实验中打出纸带的一部分。O、A、B、C 为 4 个相邻的计数点, 相邻的两个计数点之间还有 4 个打出的点没有画出, 所用交流电源的频率为  $50 \text{ Hz}$ 。通过测量, 可知打点计时器打 B 点时小车的速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。
- (3) 某同学经过认真、规范的操作, 得到一条点迹清晰的纸带。他把小车开始运动时打下的点记为 O, 再依次在纸带上取等时间间隔的 1、2、3、4、5、6 等多个计数点, 可获得各计数点到 O 的距离  $s$  及打下各计数点时小车的瞬时速度  $v$ 。如图是根据这些实验数据绘出的  $v^2 - s$

图象。已知此次实验中钩码的总质量为  $0.015\text{kg}$ ，小车中砝码的总质量为  $0.100\text{kg}$ ，取重力加速度  $g = 9.8\text{m/s}^2$ ，根据功能关系由图象可知小车的质量为\_\_\_\_\_  $\text{kg}$ 。（结果保留两位有效数字）

- (4) 研究实验数据发现，钩码重力做的功总略大于系统总动能的增量，其原因可能是\_\_\_\_\_
- A. 钩码的重力大于细线的拉力                      B. 在接通电源的同时释放了小车
- C. 未完全平衡摩擦力                                      D. 交流电源的实际频率大于  $50\text{Hz}$

三、计算题：本题共 4 小题，共 45 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

13. (10 分) 据统计，40% 的特大交通事故是由疲劳驾驶引起的。疲劳驾驶的危害丝毫不亚于酒驾和醉驾。研究标明，一般人的刹车反应（从发现情况到汽车开始减速）时间  $t_0 = 0.4\text{s}$ ，而疲劳驾驶时人的反应时间会变长。某次实验中，志愿者在连续驾驶 4h 后，驾车以  $v_0 = 72\text{km/h}$  的速度在实验场的平直路面上匀速行驶，从发现情况到汽车停止，行驶距离为  $L = 43\text{m}$ 。设汽车刹车后开始滑动，已知汽车与地面间的滑动摩擦因数  $\mu = 0.8$ ，取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 减速运动过程中汽车的位移大小；
- (2) 志愿者在连续驾驶 4h 后的反应时间比一般人增加了多少？

14. (10 分) 在某星球表面轻绳约束下的质量为  $m$  的小球在竖直平面内做圆周运动，小球在最高点时绳子拉力为  $F_1$ ，在最低点时绳子拉力为  $F_2$ 。假设星球是均匀球体，其半径为  $R$ ，已知万有引力常量为  $G$ ，不计一切阻力，求：

- (1) 求星球表面重力加速度；
- (2) 求该星球的密度。

15. (12 分) 质量为  $0.5\text{kg}$  的小球以初速度  $6\text{m/s}$  从地面竖直向上抛出，上升的最大高度为  $1.5\text{m}$ 。若以地面为零势能面，空气阻力大小恒定，取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 空气阻力的大小；
- (2) 当小球动能减小为初动能的一半时，小球的重力势能的大小。

16. (13 分) 如图所示，AB 与 CD 是倾斜角为  $53^\circ$  的两个对称的粗糙斜面，A 与 D，B 与 C 分别位于同一水平面上，两斜面与光滑圆弧轨道相切于 B、C 两点，E 为轨道的最低点。A、B 两点间的高度差为  $h = 1.5\text{m}$ ，圆弧轨道的半径  $R = 0.5\text{m}$ ，滑块 P 的质量  $m = 2\text{kg}$ ，滑块与斜面间的动摩擦因素  $\mu = 0.05$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，求：

- (1) 滑块 P 至少以多大的初速度  $v_0$  从 A 点下滑，才能冲上斜面 CD 到达 D 点？
- (2) 若滑块 P 在 A 点由静止开始下滑，求它在两斜面上走过的总路程  $S$ ？
- (3) 若滑块 P 在 A 点由静止开始下滑，求其对轨道最低点 E 的最大压力和最小压力各为多少？

