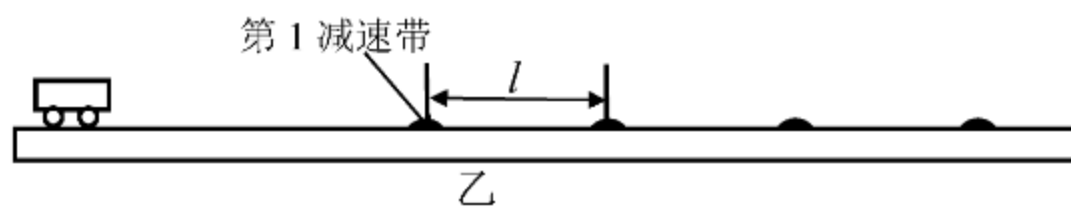


19. (11分) 如甲图所示为安装在公路上强制过往车辆减速的减速带, 现有一水平道路上连续安装有 10 个减速带(图乙中未完全画出), 相邻减速带间的距离均为  $l$  (每个减速带宽度远小于  $l$ , 可忽略不计); 现有一质量为  $m$  的电动小车(可视为质点)从第 1 减速带前某处以恒定功率  $P$  启动, 到达第 1 减速带前已达到最大行驶速度  $v_0$ 。已知小车每次通过减速带时所损失的机械能与其行驶速度相关, 测量发现, 小车在通过第 5 个减速带后, 通过相邻两减速带间的时间均为  $t$ 。通过第 10 个减速带时立即关闭电门无动力滑行, 小车在水平路面上继续滑行距离  $s$  后停下。已知小车与路面间的阻力大小恒定, 空气阻力不计。

- (1) 求小车与路面间的阻力  $f$  的大小;
- (2) 求小车通过第 5 个减速带后, 通过每一个减速带时所损失的机械能;
- (3) 若小车通过前 5 个减速带时损失的总机械能是其通过后 5 个减速带时所损失总机械能的 1.6 倍, 求小车从第 1 个减速带运动至第 5 个减速带所用的时间  $t_0$ 。



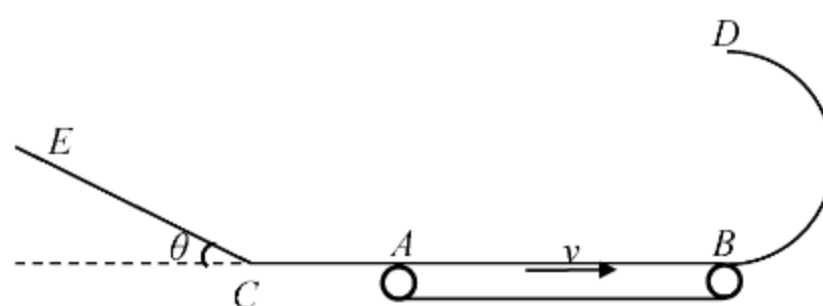
甲



第 19 题图

20. (11分) 如图所示, 水平传送带以恒定速度  $v=6\text{m/s}$  向右运动, 左右两端点  $A$ 、 $B$  间距  $L=4\text{m}$ 。传送带左侧用一光滑水平面  $CA$  与足够长、倾角  $\theta=37^\circ$  的斜面  $CE$  相连。传送带右侧与竖直面内半径  $R=0.5\text{m}$  的光滑半圆形轨道  $BD$  相切于  $B$  点(水平面  $AC$  与斜面  $CE$  连接处、传送带左右两侧连接处均平滑, 物块通过时无机械能损失)。现将一质量  $m=1\text{kg}$  的小物块  $P$  自斜面  $CE$  上某点由静止释放, 物块运动过程中不脱离轨道, 并能顺利通过传送带从半圆轨道  $D$  点水平抛出。已知物块  $P$  与斜面  $CE$  间的动摩擦因数  $\mu_1=0.5$ , 与传送带间的动摩擦因数  $\mu_2=0.4$ 。

- (1) 求物体通过  $B$  点时的最小速度;
- (2) 若物块  $P$  通过传送带的过程中, 传送带对其做正功, 且做功值  $W < 16\text{J}$ 。求物块通过半圆轨道  $D$  点时对轨道的压力大小;
- (3) 若物体  $P$  从斜面  $CE$  上某区域任意位置由静止释放时, 发现物块  $P$  总能以相同的速度通过半圆轨道  $D$  点, 求该释放区域的长度。



第 20 题图

# 2022 学年第二学期 9+1 高中联盟期中考试

## 高一年级物理学科 试题

命题：桐乡市高级中学 张晓飞    审题：衢州二中 彭小华 长兴中学 裘婷婷

考生须知：

1. 本卷满分 100 分，考试时间 90 分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场、座位号及准考证号并核对条形码信息；
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效，考试结束后，只需上交答题卷；
4. 参加联批学校的学生可关注“启望教育”公众号查询个人成绩分析；
5. 本卷重力加速度  $g$  均取  $10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ 。

### 选择题部分

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列单位中属于能量单位的是

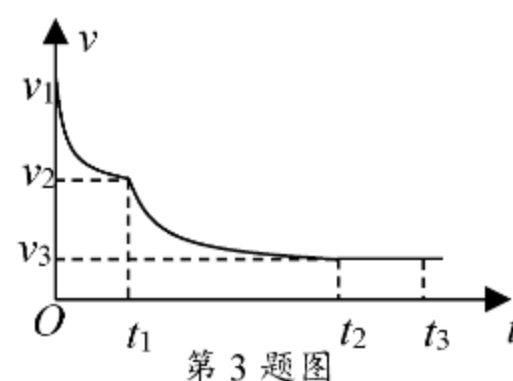
- A. kW                                      B. W                                      C. N·m                                      D.  $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

2. 物理学的发展经历了几代人的不懈努力，下列说法中正确的是

- A. 引力常量是卡文迪什通过观测天体运动数据发现的  
 B. 亚里士多德认为力不是维持物体运动的原因  
 C. 相对论的创立表明经典力学已经不再适用  
 D. “月-地检验”表明地面物体所受地球引力与月球所受地球引力遵从同样的规律

3. 物体做直线运动的  $v-t$  图像如图所示，下列说法正确的是

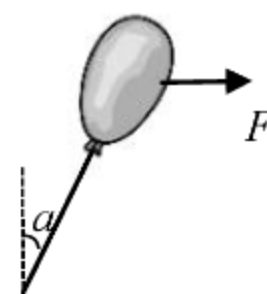
- A. 在  $0\sim t_1$  时间内，物体的加速度增大  
 B. 在  $t_1$  时刻，物体的加速度发生突变  
 C. 在  $t_1\sim t_2$  时间内，物体向负方向运动  
 D. 在  $t_2\sim t_3$  时间内，物体保持静止



第 3 题图

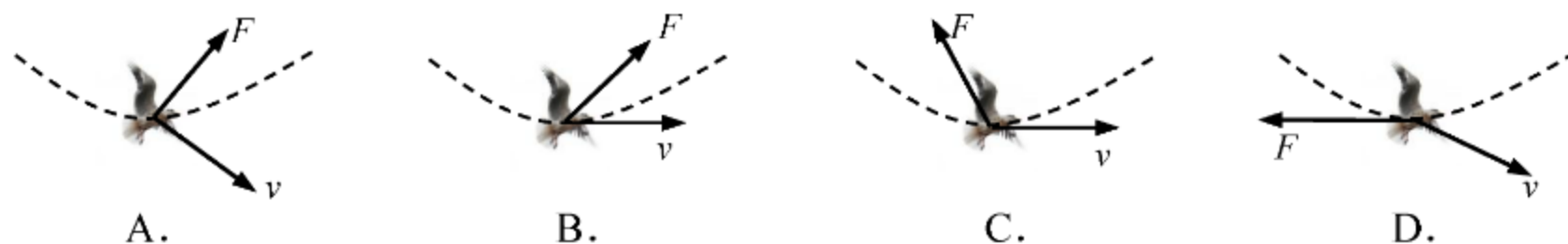
4. 如图所示，一只气球在风中处于静止状态，细绳与竖直方向的夹角为  $\alpha$ 。若风对气球作用力的大小为  $F$ ，方向水平向右，则绳的拉力大小为

- A.  $\frac{F}{\sin \alpha}$   
 B.  $\frac{F}{\cos \alpha}$   
 C.  $F \sin \alpha$   
 D. 空气浮力未知，故无法求解



第 4 题图

5. 下面四个选项中的虚线均表示小鸟在竖直平面内沿曲线从左向右加速飞行的轨迹，小鸟在轨迹最低点时的速度  $v$  和空气对它的作用力  $F$  的方向可能正确的是



6. 网球训练时，一质量为  $60\text{g}$  的网球以  $30\text{m/s}$  的速率水平飞来，运动员挥拍击球后使网球仍以  $30\text{m/s}$  的速率水平离开球拍，击球过程时间极短，则在击球过程中

- A. 球的速度变化量的大小为零                                      B. 球的平均加速度为零  
 C. 球拍对网球做功大小为零                                      D. 球拍对网球做功大小为  $54\text{J}$



7. 如图所示是跳高运动员即将落到弹性垫子上的情景, 运动员从刚接触到垫子到最后静止的过程中, 下列说法正确的是
- 运动员接触垫子后, 先失重后超重
  - 垫子对运动员的弹力是由于运动员的形变产生的
  - 由于缓冲, 垫子对运动员的力小于运动员对垫子的力
  - 运动员最后静止的位置一定是全过程运动的最低点



第 7 题图

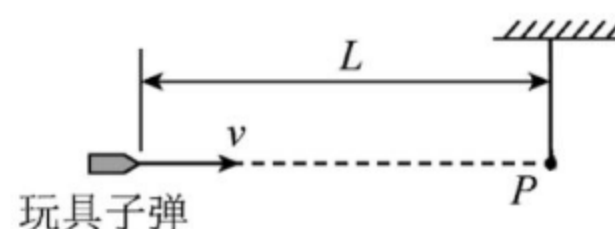
8. 天文学家日前报告新发现 12 颗木星卫星, 使这颗行星的已知卫星增至 92 颗, 因此木星成为太阳系中拥有最多卫星的行星。新发现卫星中一颗未命名的小质量卫星记为甲, 它离木星非常遥远, 沿逆行轨道环绕木星运行, 即运行轨道方向与木星自转方向相反。另一颗小卫星记为乙, 到木星的距离介于甲卫星与环绕在木星附近的 4 颗较大的伽利略卫星之间。则下列说法正确的是
- 甲卫星的运行速度大于乙卫星
  - 乙卫星的角速度大于伽利略卫星
  - 甲卫星的向心加速度小于伽利略卫星
  - 甲卫星沿逆行圆周轨道运行时, 其相对木星球心的速度可大于木星的第一宇宙速度

9. 在无风的环境下, 跳伞员沿竖直方向下落, 最初一段时间降落伞并不张开, 跳伞员在重力和空气阻力作用下做加速运动, 下落一定高度后, 降落伞张开, 跳伞员做减速运动, 速度降至一定值后便不再降低, 跳伞员以这一速度匀速下降。在跳伞过程中, 下列说法中正确的是
- 降落伞打开前, 跳伞员在加速降落过程中机械能增加
  - 跳伞员在整个下落过程中机械能一直减小
  - 跳伞员在整个下落过程中机械能先增大后减小
  - 如果在下落过程中受到水平风的作用跳伞员将做平抛运动



第 9 题图

10. 如图所示, 在竖直平面内, 小球  $P$  悬挂在离地  $h$  高处, 一玩具枪的枪口与小球等高且相距为  $L$ 。当玩具子弹以水平速度  $v$  从枪口向小球射出时, 小球恰好由静止释放。不计空气阻力。下列说法正确的是
- 以小球为参考系, 子弹在空中做平抛运动
  - 以子弹为参考系, 小球在空中做匀速直线运动
  - 经时间  $\frac{L}{v}$ , 子弹一定能击中小球
  - 只有满足  $\frac{L}{v} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ , 才能使子弹击中小球



第 10 题图

11. 如图所示“海盗船”正在绕转轴做圆周运动, 绕固定轴转动的连接杆上有  $A$ 、 $B$  两点, 若每位乘客的转动半径相同, 则
- 此时  $A$  点的角速度小于  $B$  点的角速度
  - 此时不同位置的乘客线速度大小不相等
  - 每位乘客经过最低点时的向心加速度相同
  - 此时不同位置乘客的向心加速度不同



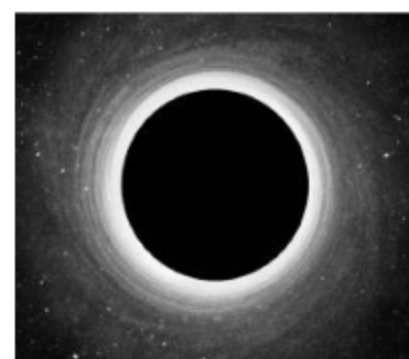
第 11 题图

12. 如图所示, 在摩托车越野赛途中的水平路段前方有台阶, 每个台阶的高度相同, 第一次摩托车及车手经过第一台阶右端点时的动能为 4900J, 经平抛运动落到第二级台阶时的动能是 6400J。第二次摩托车及车手经过第一台阶右端点时动能为 8100J, 经平抛运动落到第三级台阶上, 则摩托车及车手落到第三级台阶上的动能为



第 12 题图

13. 黑洞是宇宙中最神秘的天体之一, 由于其极端的引力场和密度, 人们一直认为黑洞是信息的终结者, 任何进入黑洞的物质都会被完全吞噬并永远消失。如图所示, 某黑洞半径  $R$  约 45km, 质量  $M$  和半径  $R$  的关系满足  $\frac{M}{R} = \frac{c^2}{2G}$  (其中光速  $c=3 \times 10^8 \text{m/s}$ ,  $G$  为引力常量), 则该黑洞表面的重力加速度以  $\text{m/s}^2$  为单位的数量级是
- $10^8$
  - $10^{10}$
  - $10^{12}$
  - $10^{14}$



第 13 题图



二、选择题II (本题共2小题, 每小题3分, 共6分, 每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得3分, 选对但不选全的得2分, 有选错的得0分)

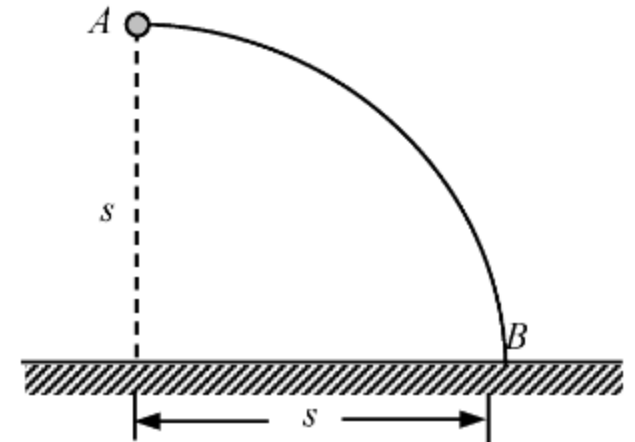
14. 如图所示为轿跑车尾翼功能示意图, 当汽车高速行驶时气流会对跑车形成一个向下的压力, 压力大小与车速的关系满足  $F_N = kv^2$  ( $k = 1.2 \text{ kg/m}$ )。现某跑车在水平转弯中测试其尾翼功能。当测试车速为  $90 \text{ km/h}$ , 未安装尾翼时, 其转弯时的最小半径为  $90 \text{ m}$ ; 当安装尾翼后, 转弯时的最小半径可减为  $85 \text{ m}$ 。若汽车受到的最大静摩擦力为其对地面压力的  $\mu$  倍, 尾翼质量可以忽略。则下列选项中正确的是



第14题图

- A.  $\mu = 25/36$
- B. 以上数据无法计算汽车质量
- C. 未安装尾翼时, 若提高汽车转弯速度, 则其转弯时的最小半径需增大
- D. 安装与未安装尾翼相比, 车均以相应最小半径转弯时其向心加速度大小相等

15. 如图所示, 置于竖直平面内呈抛物线形状的  $AB$  光滑细杆, 它是按照初速为  $v_0$ , 水平射程为  $s$  的平抛运动轨迹的形状制成的, 其中  $A$  端对应抛出点, 离地面的高度为  $s$ ,  $B$  端为着地点。现将一质量为  $m$  的小球套于光滑细杆上, 由静止开始从  $A$  端滑下, 重力加速度为  $g$ 。则当其到达轨道  $B$  端时



第15题图

- A. 小球在水平方向的速度大小为  $v_0$
- B. 到达  $B$  点 (未触地) 小球的瞬时速率为  $2v_0$
- C. 到达  $B$  点 (未触地) 小球的速度方向与水平夹角为  $45^\circ$
- D. 到达  $B$  点 (未触地) 瞬间小球重力的功率为  $\frac{4}{5}\sqrt{5}mgv_0$

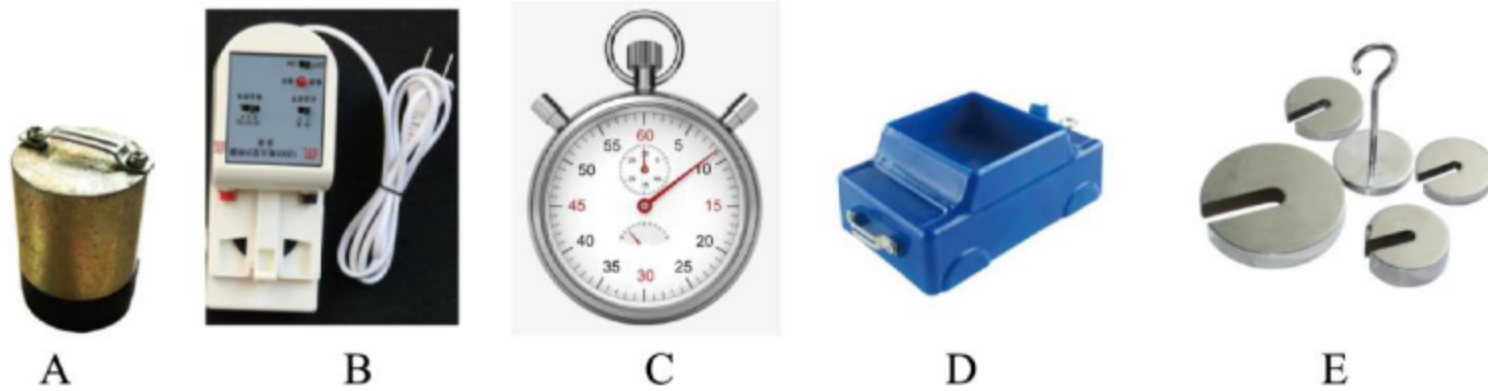
### 非选择题部分

三、非选择题 (本题共5小题, 共55分)

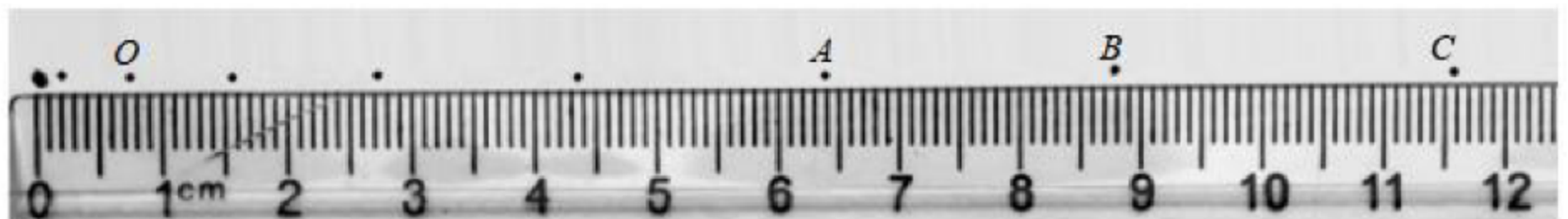
16. 实验题 (I、II两题共14分)

I. (7分) (1) 某同学做“验证机械能守恒定律”实验。

①下图中  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$  是部分实验器材, 该同学需选用的器材有         ; (用字母表示)



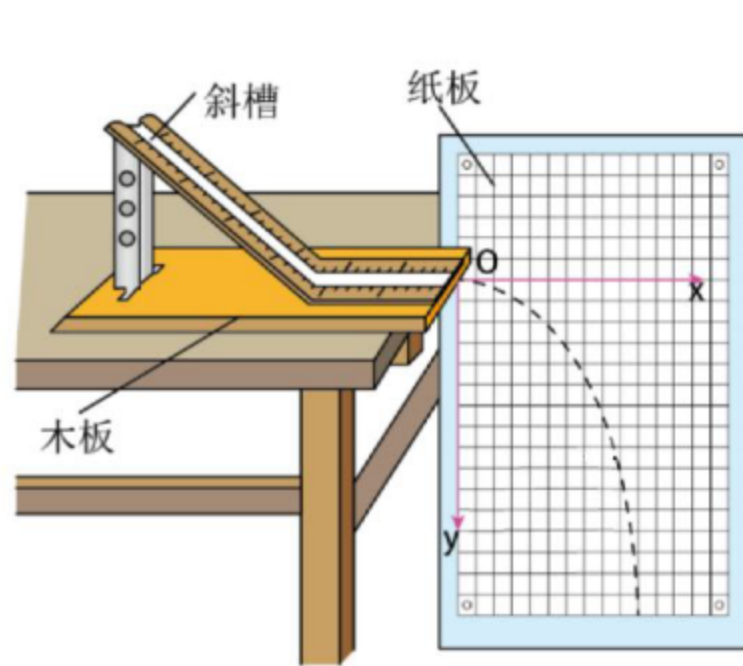
②小明选择一条较为满意的纸带如图所示。以  $O$  为计时起点, 选取纸带上连续点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ..., 测出  $O$  到  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ... 的距离分别为  $h_1$ 、 $h_2$ 、 $h_3$ ...。选择  $A$ 、 $C$  两点计算出打下  $B$  点时速度  $v_B$ 。通过比较重力势能减少量  $\Delta E_p = mgh_2$  和动能增加量  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_B^2$  是否相等来验证机械能守恒。你认为小明分析论证的方法是          (选填“正确”或“错误”) 的, 理由是         。



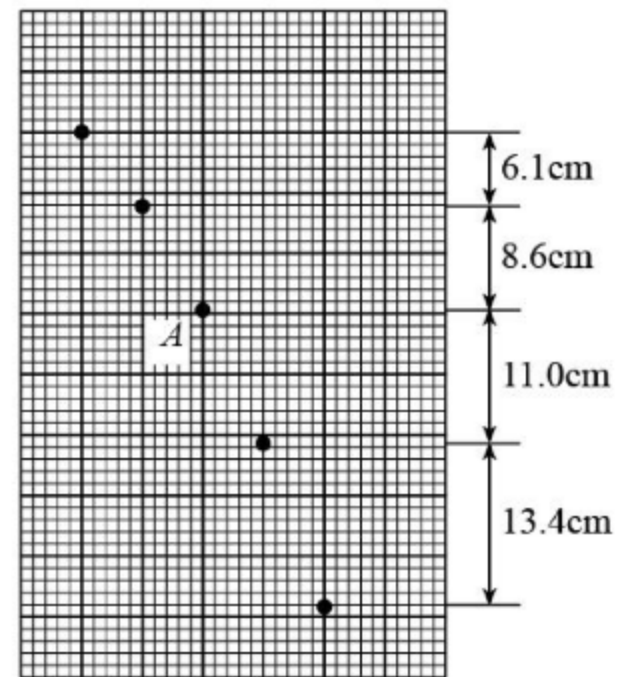
第16. I (1) 题图

(2) 某同学利用图 (a) 所示装置研究平抛运动的规律。实验时该同学使用频闪仪和照相机对做平抛运动的小球进行拍摄, 频闪仪每隔  $0.05 \text{ s}$  发出一次闪光, 某次拍摄后得到的照片如图 (b) 所示 (图中未包括小球刚离开轨道时的影像), 纸板上每个小方格的边长为  $1 \text{ cm}$ 。该同学在实验中测得的小球影像的高度差已经在图 (b) 中标出。





图(a)



图(b)

第 16. I (2) 题图

①实验中下列要求正确的是      (多选)

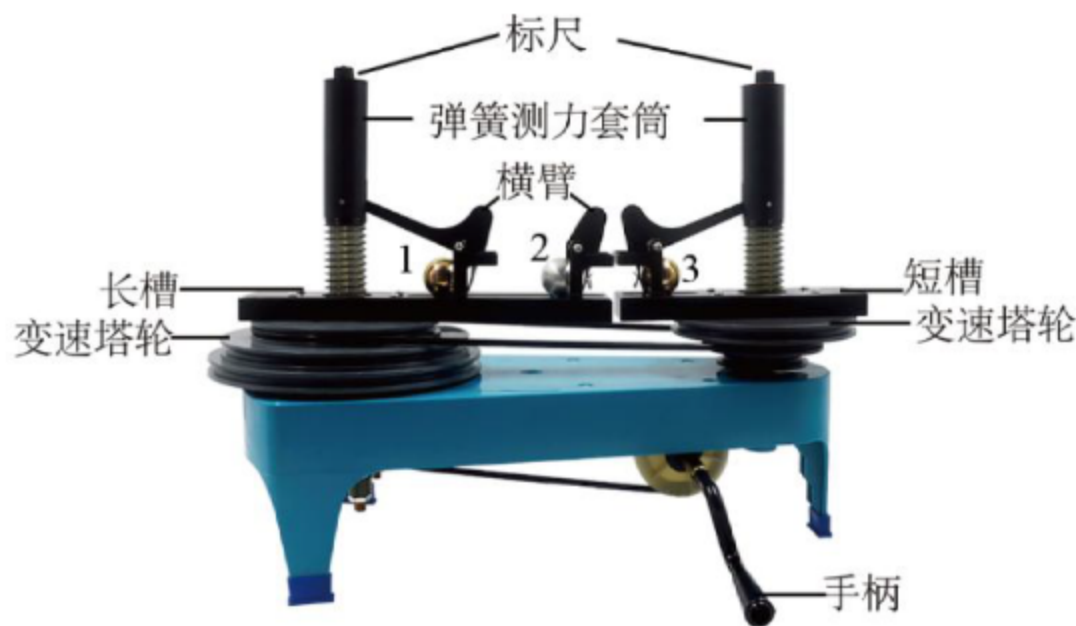
- A. 斜槽必须光滑
- B. 斜槽末端的切线水平
- C. 纸板平面应竖直且与小球轨迹所在平面平行
- D. 在照片上用直尺将球的位置点连成折线

②小球运动到图(b)中位置 A 时,其速度的水平分量大小为      m/s, 竖直分量大小为      m/s。  
(答案均保留 2 位有效数字)

II. (7 分) 向心力演示器如图 (a) 所示。

(1) 在这个实验中,利用了      (选填“理想实验法”、“等效替代法”或“控制变量法”) 来探究向心力的大小与小球质量  $m$ 、角速度  $\omega$  和半径  $r$  之间的关系, 在进行下列实验时采用的方法与本实验相同的是      (单选)。

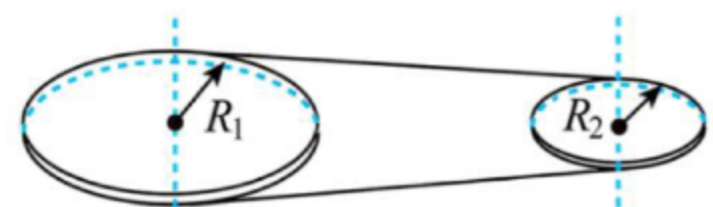
- A. 探究两个互成角度的力的合成规律
- B. 探究加速度与力、质量的关系
- C. 伽利略对自由落体的研究



图(a)



图 (b)



图(c)

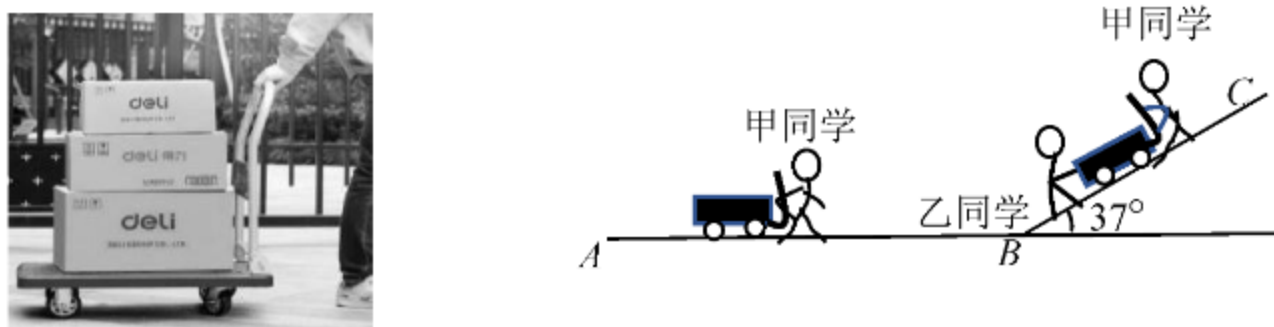
第 16. II 题图

(2) 图 (b) 显示了左右两标尺上黑白相间的等分格, 则左右两处钢球所受向心力大小之比约为     ;

- A. 1: 2
- B. 1: 3
- C. 1: 4

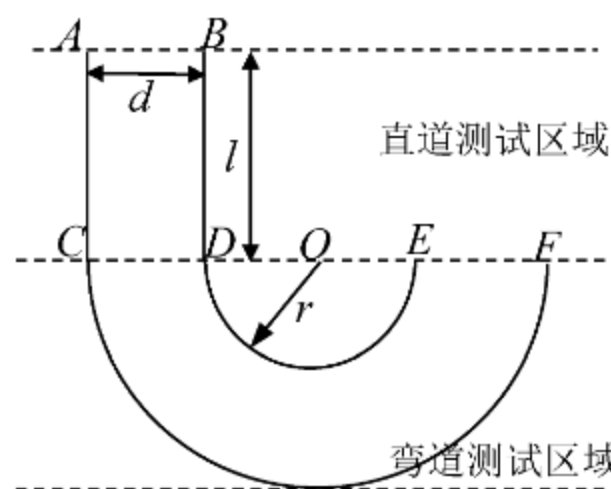
(3) 如图 (a) 所示, 长槽上的球 2 到转轴的距离是球 1 到转轴距离的 2 倍, 长槽上的球 1 和短槽上的球 3 到各自转轴的距离相等。在探究向心力和角速度的关系实验中, 应取质量相同的小球分别放在图 (a) 中的      和      处 (选填“1”、“2”或“3”), 若标尺上黑白相间的等分格恰如图 (b) 所示, 那么如图 (c) 中左右变速塔轮半径之比  $R_1: R_2 =$      。

17. (8分) 如图所示, 甲同学需要用平板车搬运学习用品, 经过一段校园道路。平板车和用品的总质量为  $30\text{kg}$ , 道路可以简化为一段长为  $13.5\text{m}$  的水平道路  $AB$  和一段倾角为  $37^\circ$  的斜坡  $BC$  组成。甲同学拉动平板车由静止从  $A$  点出发, 经  $9\text{s}$  时间运动至  $B$  点, 然后冲上斜坡。甲同学的拉力大小恒定, 且拉力方向始终沿着小车的运动方向。当车刚滑上斜坡运动, 乙同学在后面帮助推车, 其推力大小为  $104\text{N}$ , 方向沿斜面向上。已知平板车所受摩擦阻力为其对接触面压力的  $0.3$  倍, 求:
- (1) 平板车到达  $B$  点时的速度大小;
  - (2) 甲同学的拉力大小;
  - (3) 平板车刚滑上斜面时的加速度大小和方向。



第 17 题图

18. (11分) 如图所示, 水平面内某短道速滑训练场的测试区域由一段长为  $l=80\text{m}$ , 左右两边界线  $AC$ 、 $BD$  间宽为  $d=4\text{m}$  的直道和一段相同宽度的半圆环形弯道组成, 半圆环形弯道两边界线  $DE$ 、 $CF$  均以  $O$  点为圆心, 其内侧边界圆半径  $r=4\text{m}$ 。为确保安全, 运动员训练时所允许的最大滑行速率为  $v_0=12\text{m/s}$ , 在直道上变速滑行时所允许的最大加速度大小为  $a_1=2\text{m/s}^2$ , 而在弯道上允许的最大加速度大小为  $a_2=8\text{m/s}^2$ 。现要求运动员以最大速度由  $AB$  入口滑入测试区域, 经历直道测试区域和半圆形弯道测试区后从  $EF$  出口离开便完成了一次测试。
- (1) 若要求运动员沿着测试道路的内侧边界线滑行完成测试, 求运动员在弯道区域滑行的最大速度;
  - (2) 若要求运动员沿着测试道路的外侧边界线滑行完成测试, 求运动员在直道区域运动的最短时间;
  - (3) 若某次测试中要求运动员能精准地由  $C$  点滑入弯道区域, 经圆周运动从  $F$  点滑出弯道区域, 求运动员在弯道区域运动的最短时间。(结果可保留根号和  $\pi$ )



第 18 题图