

2019 级高三上学期 8 月省实、执信、广雅、六中四校联考试卷

物理

命题学校：广东实验中学

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 7 页，满分 100 分，考试用时 75 分钟。

第一部分选择题（共 46 分）

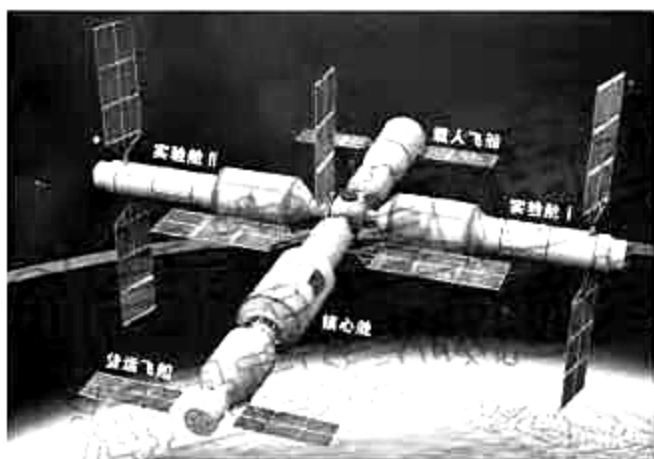
一、单项选择题（本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 银河系中存在大量的铝同位素 ^{26}Al 。 ^{26}Al 核 β^+ 衰变的衰变方程为 $^{26}_{13}\text{Al} \rightarrow ^{26}_{12}\text{Mg} + ^0_1\text{e}$ ，测得 ^{26}Al 核的半衰期为 72 万年。下列说法正确的是（ ）
 - A. ^{26}Al 核的质量等于 ^{26}Mg 核的质量
 - B. ^{26}Al 核的中子数大于 ^{26}Mg 核的中子数
 - C. 将铝同位素 ^{26}Al 放置在低温低压的环境中，其半衰期不变
 - D. 银河系中现有的铝同位素 ^{26}Al 将在 144 万年后全部衰变为 ^{26}Mg
2. 2021 年 7 月 27 日，在东京奥运会跳水女子双人十米跳台决赛中，中国选手陈芋汐/张家齐夺得冠军。运动员在跳台的最外端准备起跳，如图所示，若运动员起跳过程和离开跳台上升的过程均可以看成匀变速运动，则（ ）



- A. 运动员受到的重力就是她对跳台的压力
 - B. 运动员对跳台的压力是由于跳台发生形变而产生的
 - C. 运动员离开跳台上升到最高点的过程中处于超重状态
 - D. 运动员起跳过程的平均速度和离开跳台上升过程的平均速度相等
3. 北京时间 2021 年 6 月 17 日 15 时 54 分，神州十二号载人飞船采用自主快速交会对接模式成功对接于天和核心舱前向端口。已知“天和核心舱”匀速圆周运动的轨道离地约 400km、周期约为 93min，地球半径为

6370km, 万有引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。根据这些数据, 下列可以大致确定的是 ()



A. 核心舱所在的轨道平面

B. 核心舱的质量

C. 地球的平均密度

D. 地球的公转角速度

4. 质量为 m 的小明坐在秋千上摆动到最高点时的照片如图所示, 对该时刻, 下列说法正确的是 ()



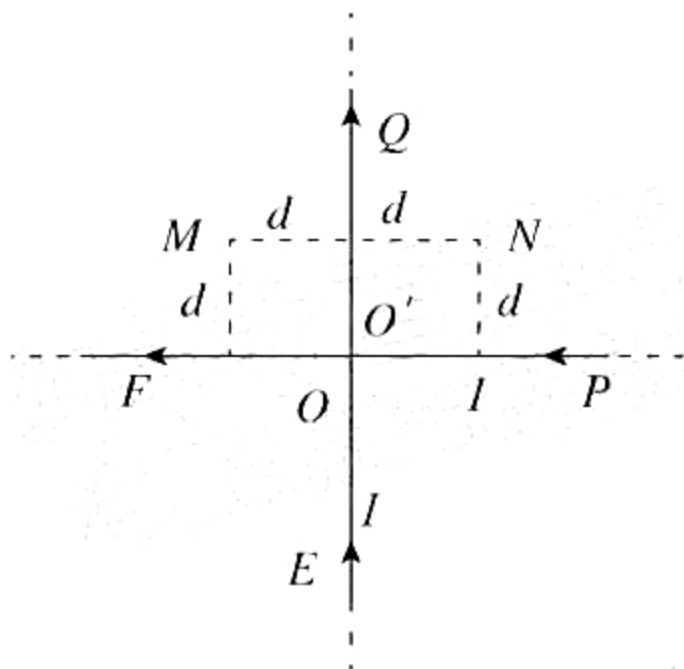
A. 秋千对小明的作用力小于 mg

B. 秋千对小明的作用力大于 mg

C. 小明的速度为零, 所受合力为零

D. 小明的加速度为零, 所受合力为零

5. 两足够长直导线均折成直角, 按图示方式放置在同一平面内, EO 与 $O'Q$ 在一条直线上, PO' 与 OF 在一条直线上, 两导线相互绝缘, 通有相等的电流 I , 电流方向如图所示。若一根无限长直导线通过电流 I 时, 所产生的磁场在距离导线 d 处的磁感应强度大小为 B , 则图中与导线距离均为 d 的 M 、 N 两点处的磁感应强度大小分别为 ()



- A. $B, 0$ B. $0, 2B$ C. $2B, 2B$ D. B, B

6. 下面四幅图展示了一些物理学的应用，下列说法正确的是（ ）



甲 电磁炉



乙 指南针



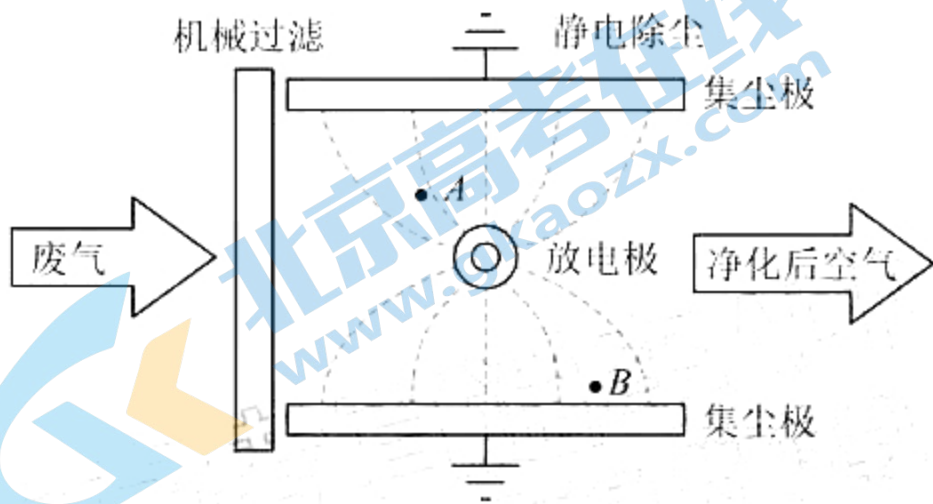
丙 电工服



丁 灵敏电流表

- A. 甲图，其工作原理是线圈通以变化电流后，在锅体中产生涡流，进而发热工作
 B. 乙图，它可以指示南北方向，其工作原理是由于指针受到重力作用
 C. 丙图，其内部用包含金属丝的织物制成，因为金属丝很坚韧，有利于保护人体
 D. 丁图，在运输途中为防止指针猛烈偏转而损坏，会将其正负接线柱用导线连接，这是利用了电磁感应中的电磁驱动现象

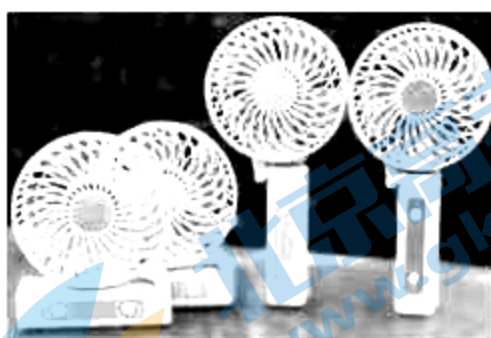
7. 如图为静电除尘器工作原理示意图，其中“放电极”与静电高压电源的负极相连，“集尘极”与静电高压电源的正极相连。废气先经过一个机械过滤装置再进入静电除尘区，尘埃在电场力的作用下向集尘极迁移并沉积，以达到除尘的目的，图中虚线为电场线（方向未标）。不考虑尘埃在迁移过程中的相互作用和电荷量变化，则下列说法正确的是（ ）



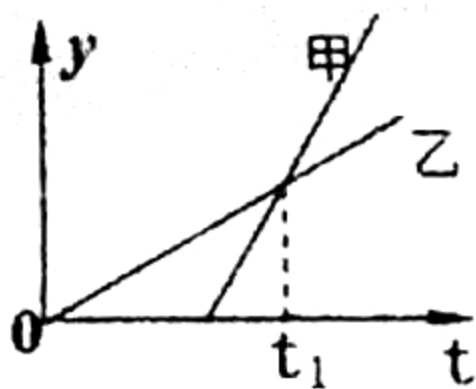
- A. 尘埃带正电
- B. 图中 A 点场强大于 B 点场强
- C. 图中 A 点电势高于 B 点电势
- D. 尘埃在迁移过程中电势能增加

二、多项选择题（本题共 3 小题，每题 6 分，共 1 分。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错或不答的得 0 分）

8. USB 电风扇体积小、便于携带，并且采用了新型的无刷直流电机，比传统的马达风扇更安静、更省电。目前，USB 电风扇已经成了上班族、学生党的常备利器。关于 USB 电风扇，以下说法正确的是（ ）



- A. 风扇正常工作时，同一扇叶上各点角速度大小相等
 - B. 风扇正常工作时，同一扇叶上各点线速度大小相等
 - C. 若风扇内部电机两端电压为 U ，输入电流为 I ，则电机消耗的总功率： $P_{\text{总}}=UI$
 - D. 若风扇内部电机两端电压为 U ，输入电流为 I ，则电机输出机械功率： $P_{\text{出}}<UI$
9. 如图是甲、乙两物体从同一点开始做直线运动的运动图象，下列说法错误的是（ ）



- A. 若 y 表示位移，则 t_1 时间内甲的位移小于乙的位移
 - B. 若 y 表示速度，则 t_1 时间内甲的位移小于乙的位移
 - C. 若 y 表示位移，则 $t=t_1$ 时甲的速度大于乙的速度
 - D. 若 y 表示速度，则 $t=t_1$ 时甲的速度大于乙的速度
10. 寒冷的冬天为清除高压电线上的凌冰，有人设计了这样的融冰思路：通过降低输电电压的方式除冰。若正常供电时，高压线上输电电压为 U ，电流为 I ，输电线损耗功率为 P ，除冰时，输电线损耗功率需变为 $100P$ ，则除冰时（设输电功率和输电线电阻不变）（ ）

A. 输电电流为 100 /

B. 输电电流为 10 /

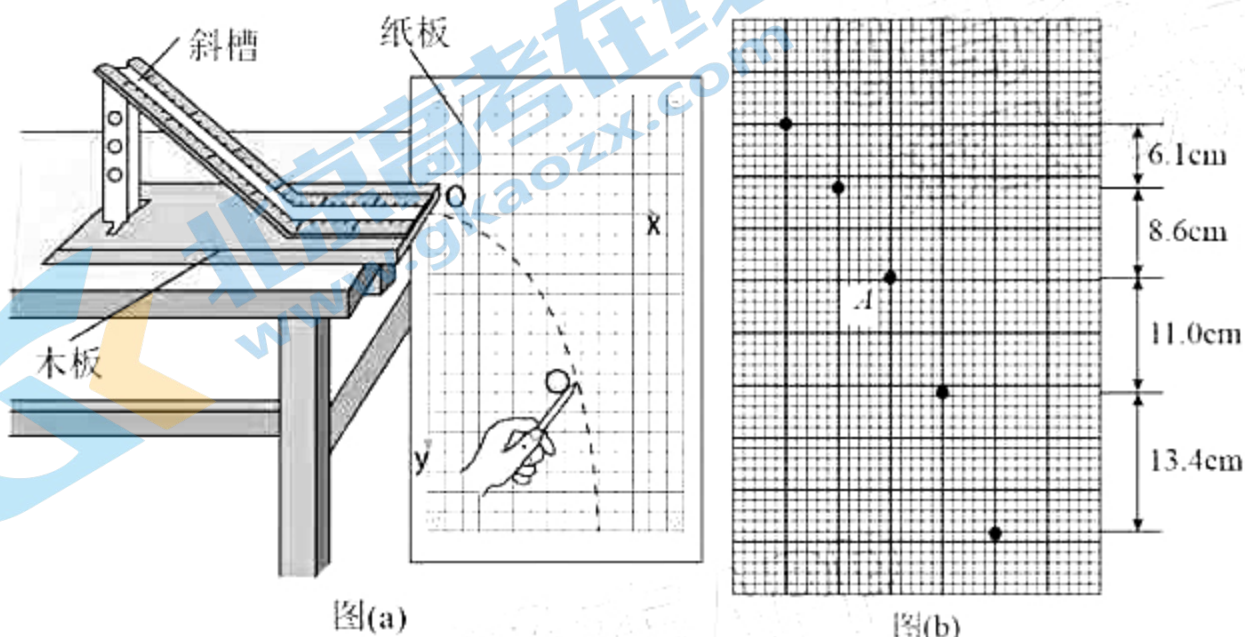
C. 输电电压为 $\frac{U}{100}$

D. 输电电压为 $\frac{U}{10}$

第二部分非选择题 (54 分)

三、实验题：本题共 2 小题，共 16 分。

11. 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 0.05s 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的影像)。图中的背景是放在竖直平面内的带有方格的纸板，纸板与小球轨迹所在平面平行，其上每个方格的边长为 5cm。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。



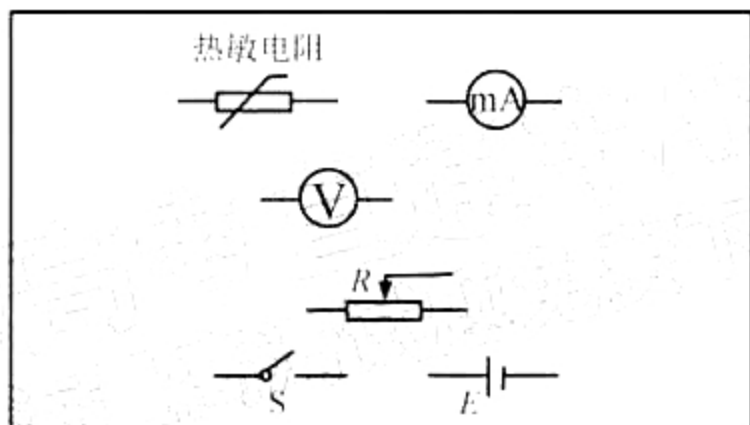
完成下列填空：(结果均保留 2 位有效数字)

(1) 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；

(2) 根据图 (b) 中数据可得，当地重力加速度的大小为 _____ m/s^2 。

12. 已知一热敏电阻当温度从 $10^{\circ}C$ 升至 $60^{\circ}C$ 时阻值从几千欧姆降至几百欧姆，某同学利用伏安法测量其阻值随温度的变化关系。所用器材：电源 E 、开关 S 、滑动变阻器 R (最大阻值为 20Ω)、电压表 (可视为理想电表) 和毫安表 (内阻约为 100Ω)。

(1) 在答题卡上所给的器材符号之间画出连线，组成测量电路图 _____。



(2) 实验时，将热敏电阻置于温度控制室中，记录不同温度下电压表和毫安表的示数，计算出相应的热敏电阻阻值。若某次测量中电压表和毫安表的示数分别为 5.5 V 和 3.0 mA，则此时热敏电阻的阻值为 _____ k Ω (保留 2 位有效数字)。实验中得到的该热敏电阻阻值 R 随温度 t 变化的曲线如图 (a) 所示。

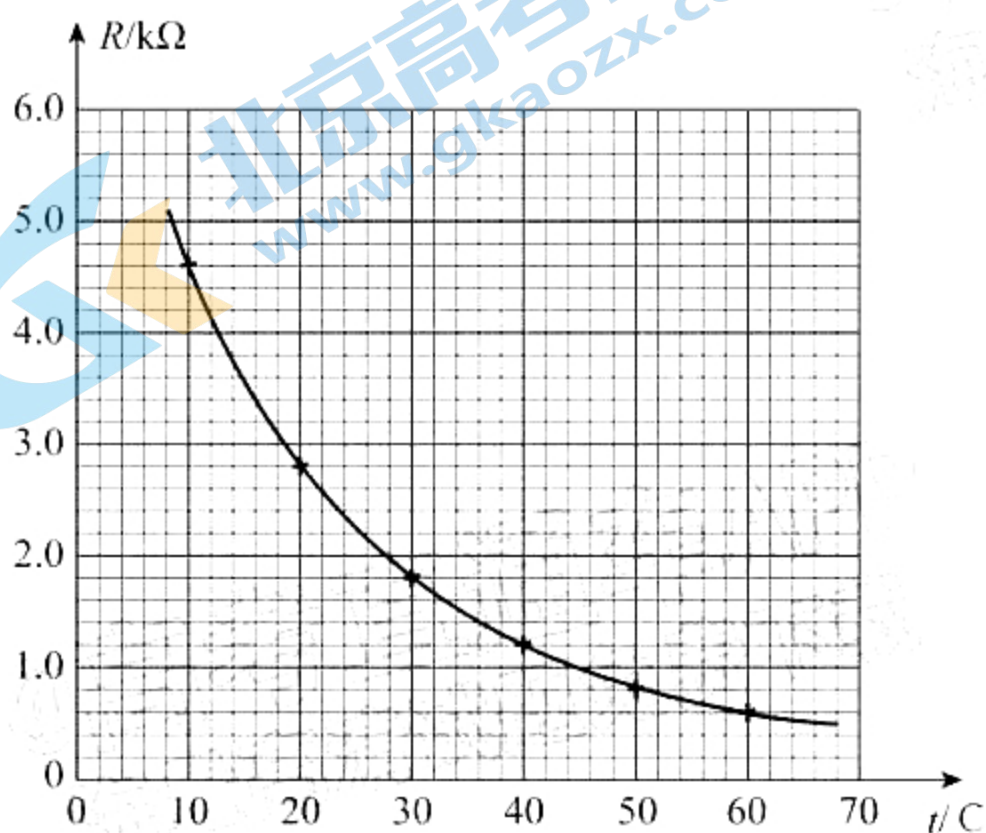


图 (a)

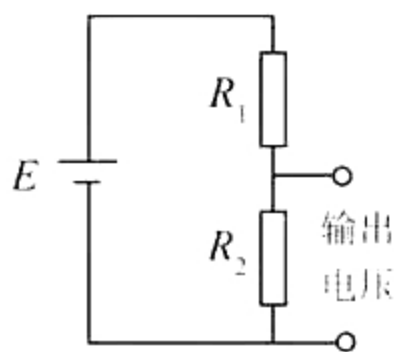


图 (b)

(3) 将热敏电阻从温控室取出置于室温下，测得达到热平衡后热敏电阻的阻值为 2.2 k Ω 。由图 (a) 求得，此时室温为 _____ $^\circ\text{C}$ (保留 3 位有效数字)。

(4) 利用实验中的热敏电阻可以制作温控报警器，其电路的一部分如图 (b) 所示。图中， E 为直流电源 (电动势为 10 V，内阻可忽略)；当图中的输出电压达到或超过 6.0 V 时，便触发报警器 (图中未画出) 报警。若要求开始报警时环境温度为 50 $^\circ\text{C}$ ，则图中 _____ (填 “ R_1 ” 或 “ R_2 ”) 应使用热敏电阻，另一固定电阻的阻值应为 _____ k Ω (保留 2 位有效数字)。

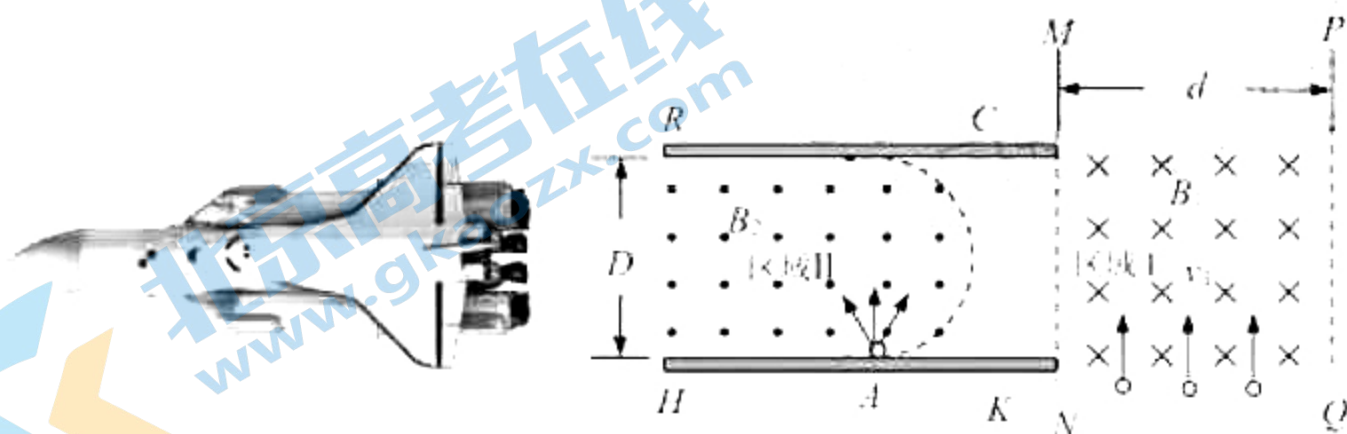
四、计算题：本题共 3 小题，共 38 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

13. 一种太空飞船磁聚焦式霍尔推进器，其原理如下：由栅极 (金属网) MN、PQ 构成磁感应强度为 B_1 的区域 I 如图，宇宙中大量存在的等离子体从其下方以恒定速率 v_1 射入，在栅极间形成稳定的电场后，系统

自动关闭粒子进入的通道并立即撤去磁场 B_1 。区域 II 内有磁感应强度为 B_2 (方向如图) 的匀强磁场, 其右边界是直径为 D 、与上下极板 RC 、 HK 相切的半圆(与下板相切于 A)。当区域 I 中粒子进入的通道关闭后, 在 A 处的放射源向各个方向发射速率相等的氦原子核, 氦原子核在区域 II 中的运动半径与磁场的半圆形边界半径相等, 形成宽度为 D 的平行于 RC 的氦原子核束, 通过栅极网孔进入电场, 加速后从 PQ 喷出, 让飞船获得反向推力。不计粒子之间相互作用与相对论效应。已知栅极 MN 和 PQ 间距为 d , 氦原子核的质量为 m 、电荷量为 q 。求:

(1) 在栅极 MN 、 PQ 间形成的稳定电场的电场强度 E 的大小;

(2) 氦原子核从 PQ 喷出时速度 v_2 的大小;



14. 如图所示, 足够长的传送带与水平面夹角为 θ , 两个大小不计的物块 A 、 B 质量分别为 $m_1=m$ 和 $m_2=5m$, A 、

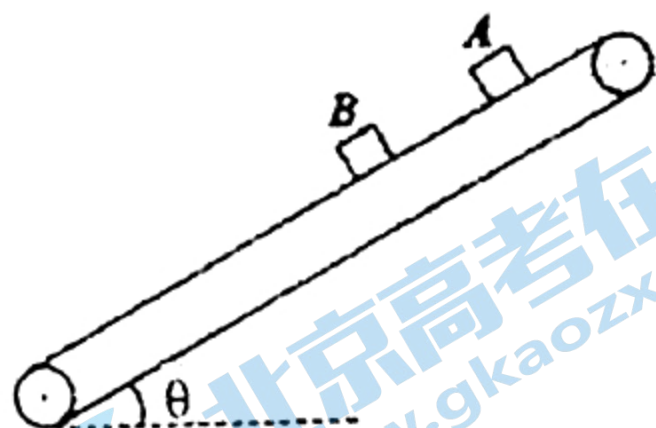
B 与传送带的动摩擦因数分别为 $\mu_1 = \frac{3}{5} \tan \theta$ 和 $\mu_2 = \tan \theta$ 。设物体 A 与 B 碰撞时间极短且无能量损失, 重力

加速度大小为 g 。

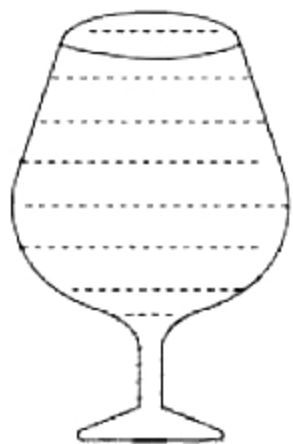
(1) 若传送带不动, 将物体 B 无初速放置于传送带上的某点, 在该点右上方传送带上的另一处无初速释放物体 A , 它们第一次碰撞前 A 的速度大小为 v_0 , 求 A 与 B 第一次碰撞后的速度大小 v_{1A} 、 v_{1B} ;

(2) 若传送带保持速度 v_0 顺时针运转, 如同第 (1) 问一样无初速释放 B 和 A , 它们第一次碰撞前 A 的速度大小也为 v_0 , 求它们第二次碰撞前 A 的速度大小 v_{2A} ;

(3) 在第 (2) 问所述情景中, 求第一次碰撞后到第三次碰撞前传送带对物体 A 做的功。



15. 如图, 慢慢向玻璃杯里注水, 由于液面的表面张力作用, 即使水面稍高出杯口, 水仍不会溢出。液体的表面张力使液面具有_____ (选填“收缩”或“扩张”) 的趋势, 这是因为液体跟空气接触的表面层里, 分子间的距离要比液体内部的大, 分子间的相互作用表现为_____ (选填“引力”或“斥力”)。



16. 潜水钟是一种水下救生设备，它是一个底部开口、上部封闭的容器，外形与钟相似。潜水钟在水下时其内部上方空间里存有空气，以满足潜水员水下避险的需要。为计算方便，将潜水钟简化为截面积为 S 、高度为 h 、开口向下的圆筒；工作母船将潜水钟由水面上方开口向下吊放至深度为 H 的水下，如图所示。已知水的密度为 ρ ，重力加速度大小为 g ，大气压强为 p_0 ， $H \gg h$ ，忽略温度的变化和水密度随深度的变化。

- (1) 求进入圆筒内水的高度 l ；
- (2) 保持 H 不变，压入空气使筒内的水全部排出，求压入的空气在其压强为 p_1 时的体积。

