

物 理

本试卷共 6 页，16 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项：1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、试室号、座位号填写在答题卡上。

用 2B 铅笔将试卷类型 (A) 填涂在答题卡相应位置上，并在答题卡相应位置上填涂考生号。

2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。

3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。

4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将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，建筑工人为了检查墙砌得是否符合要求，通常拿起半块砖头拴在细线的一端并挂在墙角来进行。这是利用了

- A. 重力的作用点在重心上
- B. 重力的大小与质量成正比
- C. 重力的方向总是竖直向下
- D. 重力的方向总是垂直向下



2. 如图，某同学在圆形拱桥上骑自行车匀速爬升的过程中，自行车的速度方向

- A. 垂直于自行车与圆形拱桥圆心的连线向上
- B. 垂直于自行车与圆形拱桥圆心的连线向下
- C. 沿自行车与圆形拱桥圆心的连线背离圆心
- D. 沿自行车与圆形拱桥圆心的连线指向圆心

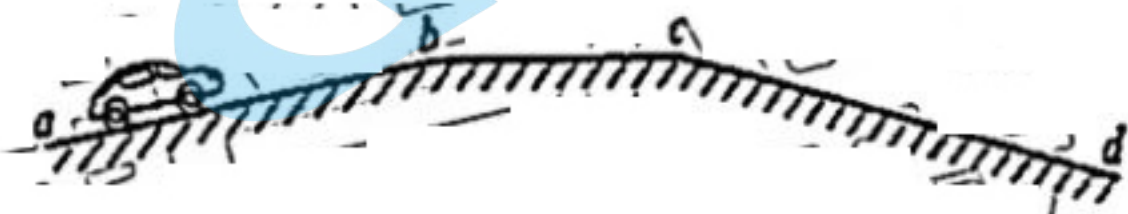


3. 正在以速度 v 匀速行驶的汽车, 其车轮的直径为 d , 若车轮不打滑, 则它的转动周期为

- A. $\frac{2\pi d}{v}$ B. $\frac{\pi d}{v}$ C. $\frac{d}{v}$ D. $\frac{d}{2v}$

4. 如图, 高速公路上汽车定速巡航 (即保持汽车的速率不变) 通过路面 $abcd$, 其中 ab 段为平直上坡路面, bc 段为水平路面, cd 段为平直下坡路面。假设整个过程中空气阻力和摩擦阻力的大小不变。下列说法正确的是

- A. 在 ab 段汽车的输出功率逐渐减小
 B. 汽车在 ab 段的输出功率比 bc 段的大
 C. 在 cd 段汽车的输出功率逐渐减小
 D. 汽车在 cd 段的输出功率比 bc 段的大



5. 2021年5月, “天问一号”探测器成功在火星软着陆, 我国成为世界上第一个首次探测火星就实现“绕、落、巡”三项任务的国家。“天问一号”在火星停泊轨道运行时, 近火点距离火星表面 $2.8 \times 10^2 \text{ km}$, 远火点距离火星表面 $5.9 \times 10^4 \text{ km}$, 则“天问一号”

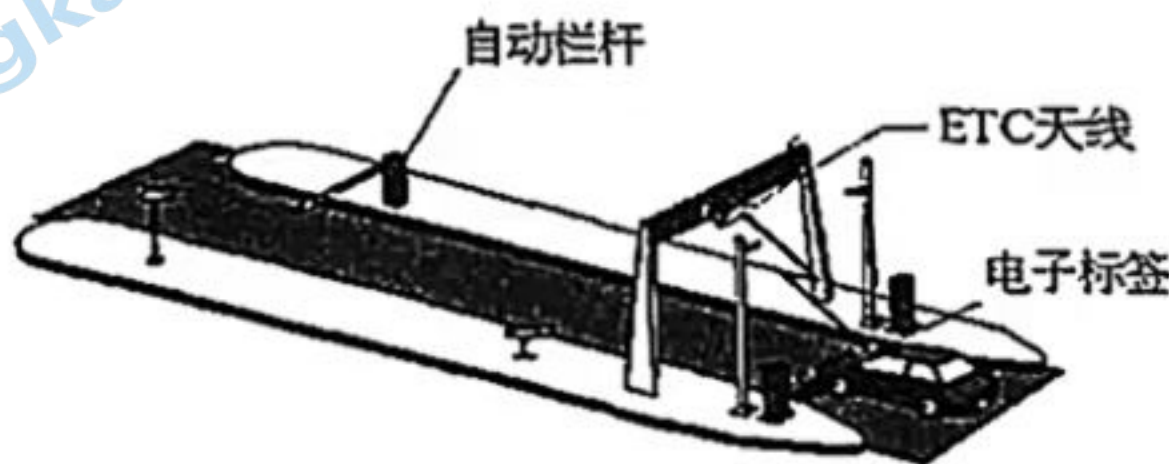
- A. 在近火点的加速度比远火点的小
 B. 在近火点的运行速度比远火点的小
 C. 在近火点的机械能比远火点的小
 D. 在近火点通过减速可实现绕火星做圆周运动

6. 如图, 一轻弹簧左端固定, 右端连接一物块。弹簧的劲度系数为 k , 物块质量为 m , 物块与桌面之间的滑动摩擦因数为 μ 。重力加速度大小为 g 。现以恒力 F ($F > \mu mg$) 将物块自弹簧原长位置开始向右拉动, 则系统的势能最大时, 弹簧的伸长量为



- A. $\frac{2F}{-k}$ B. $\frac{F}{k}$ C. $\frac{2(F - \mu mg)}{k}$ D. $\frac{F - \mu mg}{k}$

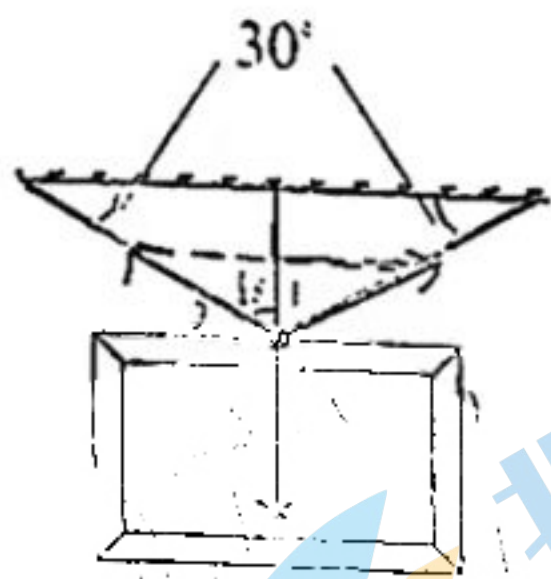
7. 如图是高速公路的ETC电子收费系统, ETC通道的长度是识别区起点到自动栏杆的水平距离。某汽车以 21.6 km/h 的速度匀速进入识别区, ETC天线用了 0.3 s 的时间识别车载电子标签, 识别完成后发出“滴”的一声, 司机发现自动栏杆没有抬起, 于是采取制动刹车, 汽车刚好没有撞杆。已知司机的反应时间为 0.7 s , 刹车的加速度大小为 5 m/s^2 , 则该ETC通道的长度约为



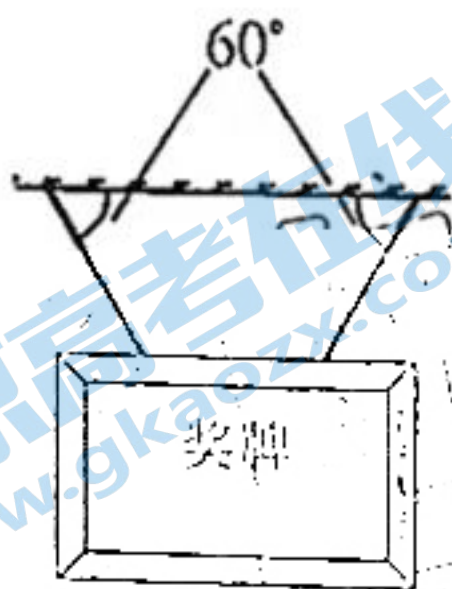
- A. 4.2m B. 6.0m C. 7.8m D. 9.6m

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，有多项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

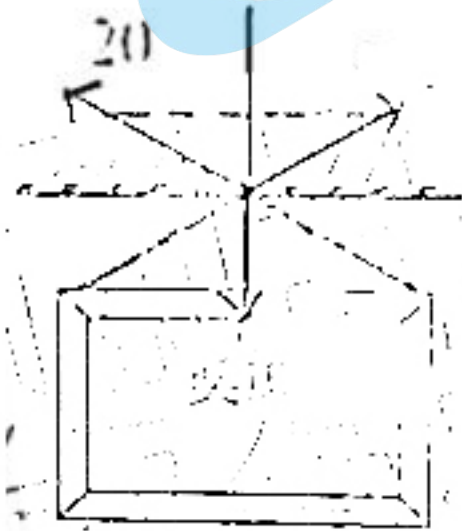
8. 如图，用两根等长的细绳把奖牌悬在天花板上，两细绳所受作用力大小等于奖牌重力大小的是



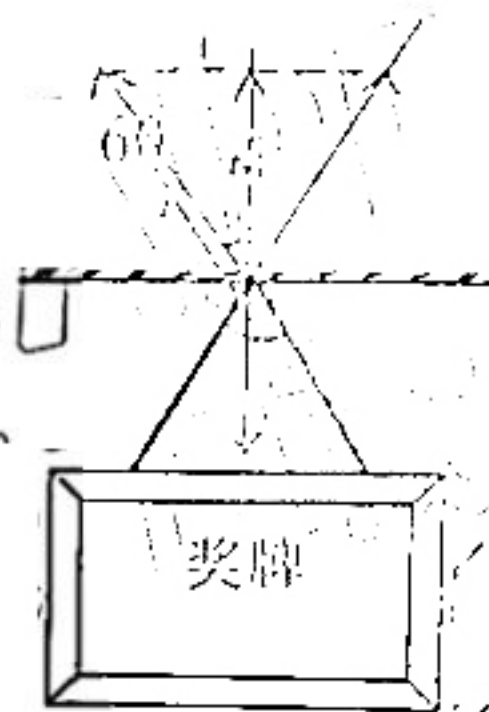
A



B



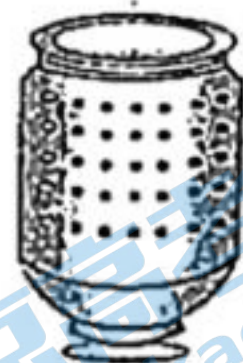
C



D

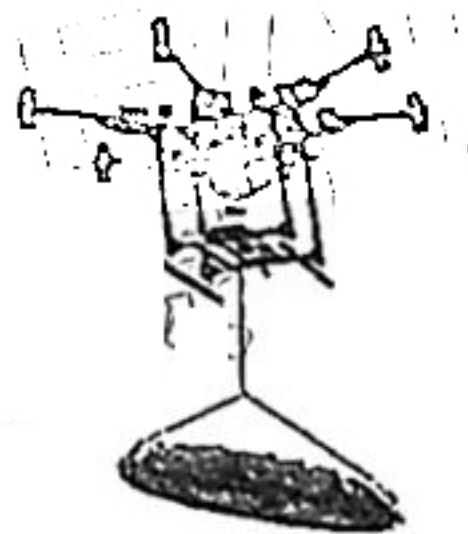
9. 如图是洗衣机的脱水桶，在甩干衣服时，脱水桶绕竖直轴转动速度慢慢变快，高速转动时衣服紧贴脱水桶侧壁随之转动，则

- A. 脱水桶转动速度较慢时，衣服上的水会做近心运动
- B. 脱水桶转动速度较快时，衣服上的水会做离心运动
- C. 衣服紧贴侧壁做圆周运动的向心力由衣服所受摩擦力提供
- D. 衣服紧贴侧壁做圆周运动的向心力由桶壁对衣服的弹力提供



10. 如图，无人机以恒定拉力 F 将重力为 G 的物体从地面提升到一定高度，若不计空气阻力，则此过程中

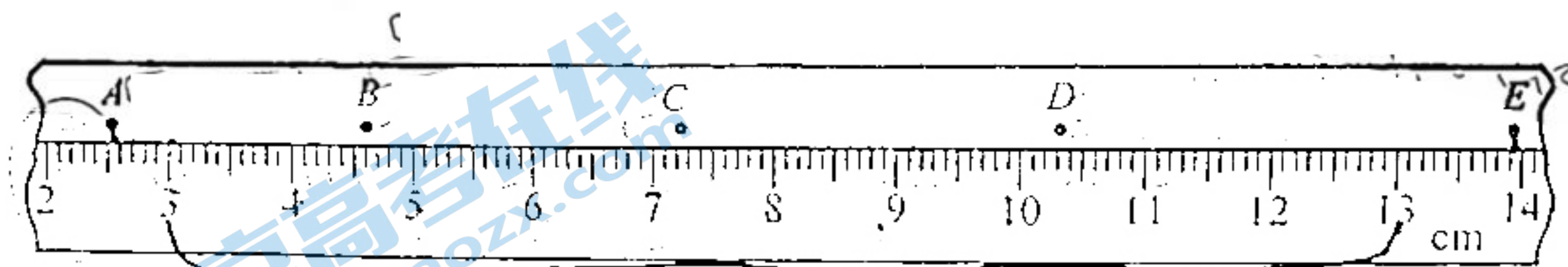
- A. F 所做的功等于物体动能的增加
- B. F 所做的功等于物体动能和势能的增加
- C. F 和 G 的合力所做的功等于物体动能的增加
- D. F 和 G 的合力所做的功等于物体机械能的增加



三、非选择题：共 54 分。第 11~14 题为必考题，考生都必须作答。第 15~16 题为选考题，考生根据要求作答。

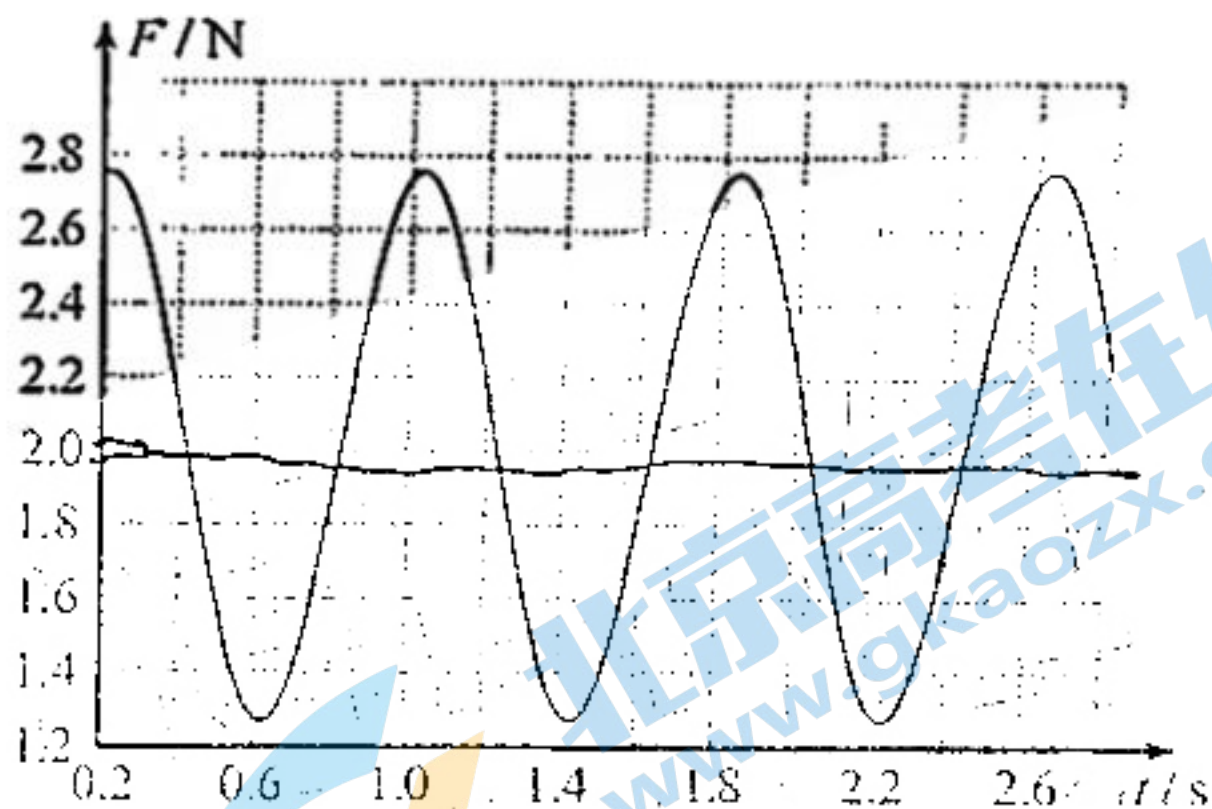
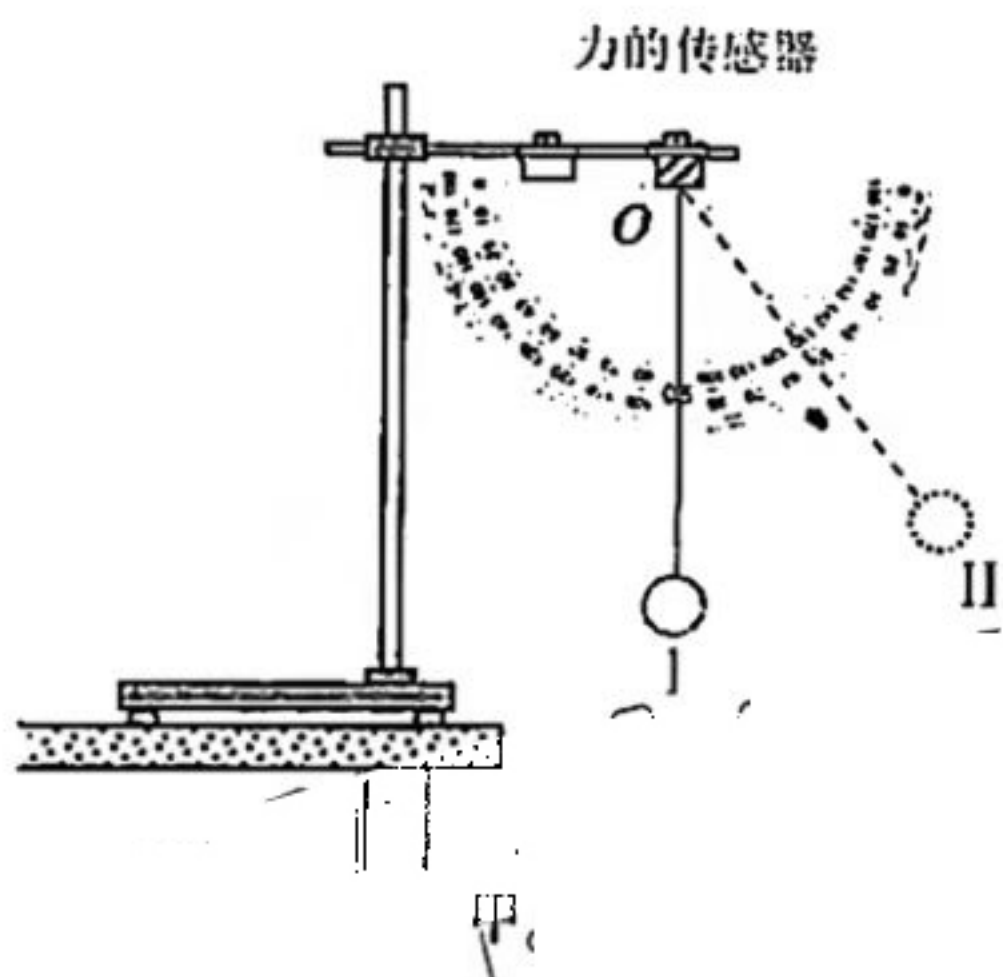
(一) 必考题：共 42 分。

11. (6 分) 打点计时器在随物体做匀变速直线运动的纸带上打点，如图是其中的一部分，A、B、C、D、E 为纸带上标出的连续 5 个计数点，相邻计数点之间还有 4 个计时点没有标出。打点计时器接在频率为 50 Hz 的交流电源上。则 A、E 两计数点间的时间 $t_{AE} =$ _____ s，距离 $s_{AE} =$ _____ cm；打 C 点时，物体运动的速度 $v_C =$ _____ m/s。（计算结果保留到小数点后两位）



12. (10 分) 某小组设计如图甲所示的装置来验证机械能守恒定律的实验。

实验器材：铁架台、力传感器（含数据采集器及配套软件、计算机，图中未画出）、量角器、轻质细绳、小球和刻度尺。



(1) 实验主要步骤如下：

- ① 小球静止在位置 I 时，力传感器的示数为 1.98 N，测得细绳悬点 O 到小球球心的长度 $L = 50.00$ cm；
- ② 将小球缓慢拉至位置 II，测得此时细绳与水平方向的夹角为 53° ，已知 $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ；
- ③ 将小球从位置 II 静止释放，通过数据采集器得到力传感器的示数随时间变化的图象如图乙所示。

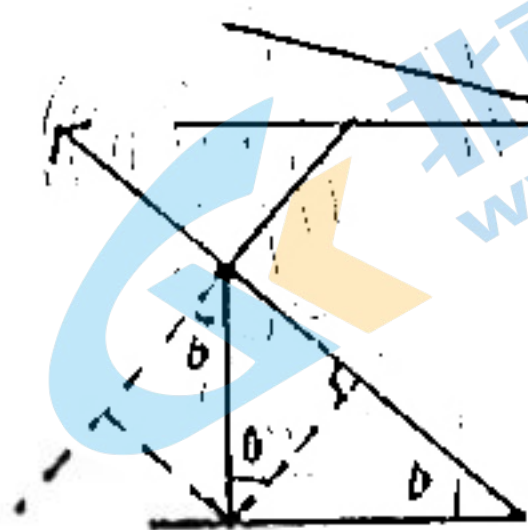
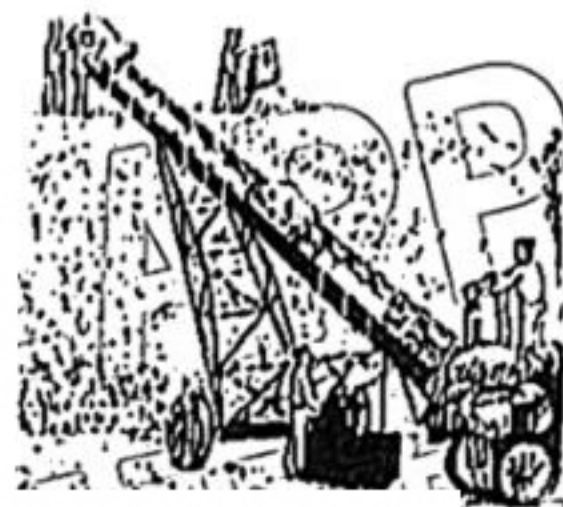
(2) 本实验中，小球的重力 $G =$ _____ N；从位置 II 至位置 I 的过程，小球减少的重力势能 $\Delta E_p =$ _____ J，增加的动能 $\Delta E_k =$ _____ J。（计算结果均保留三位有效数字）

(3) 实验结果发现 ΔE_p 和 ΔE_k 并不是严格相等，其原因可能是 _____

（写出 1 条原因即可）。

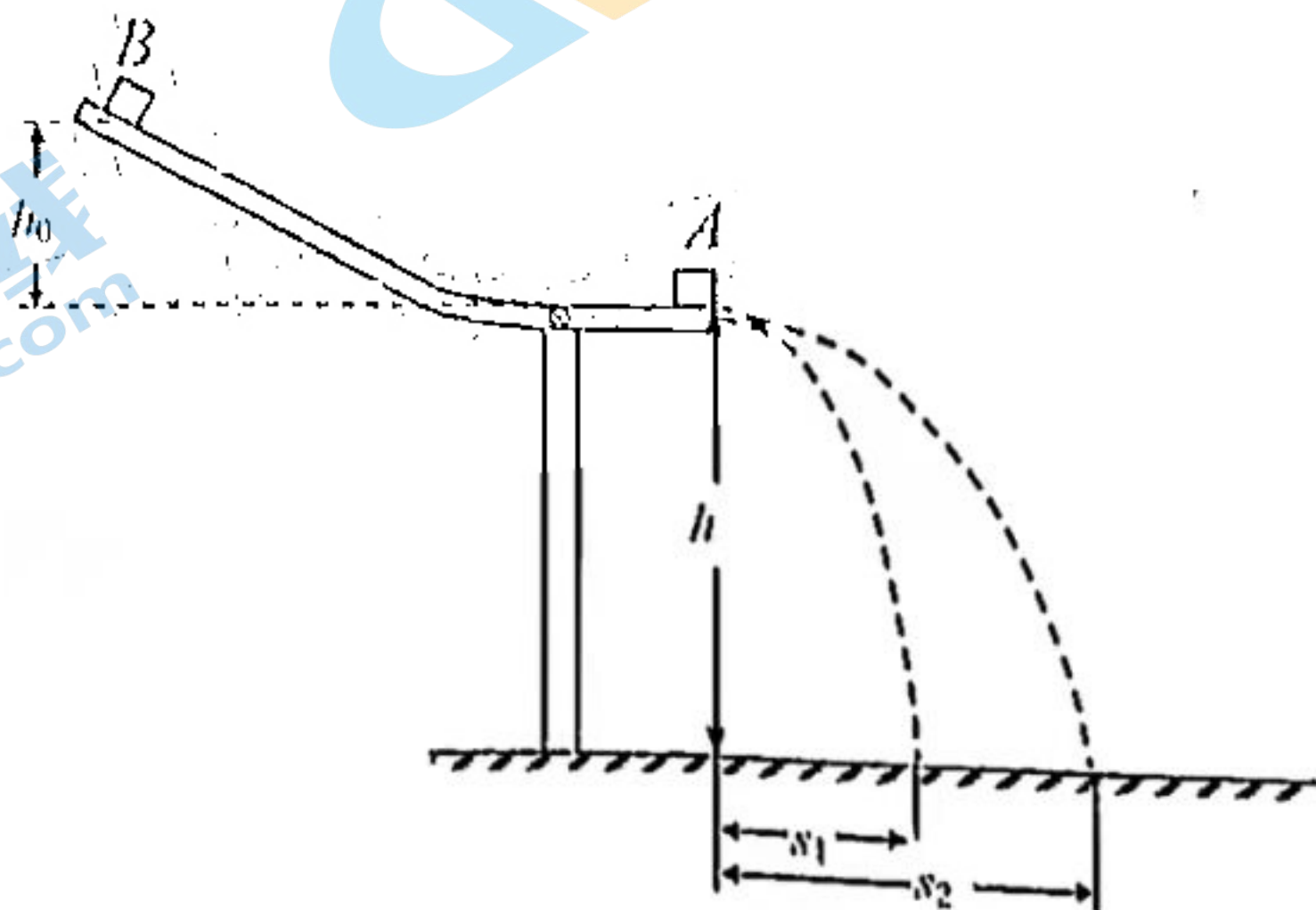
13. (10分) 如图是皮带输送机, 现规定皮带上只允许有一袋沙包, 工人将沙包无初速度地放到皮带底端。已知一袋沙包质量为 m , 皮带运行速度为 v , 皮带斜面的倾角为 θ , 沙包与皮带间的动摩擦因数为 μ , 重力加速度为 g , 沙包在到达最高点前已经与皮带共速。求:

- (1) 经多长时间, 沙包与皮带达到共速;
- (2) 沙包从底端上升到最高点的过程中, 沙包与皮带因摩擦所产生的热量。



14. (16分) 如图, 物块 A 静止在光滑轨道水平段的末端, 物块 B 从光滑轨道顶端无初速度释放, B 与 A 碰撞后 A 水平抛出。已知 A 、 B 开始时的高度差 $h_0=0.20\text{m}$, 抛出点距离水平地面的高度为 $h=0.45\text{m}$, 两物块落地点距离轨道末端的水平距离为 $s_1=0.15\text{m}$ 、 $s_2=0.30\text{m}$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

- (1) B 撞击 A 的速度大小;
- (2) A 、 B 的质量之比。



(二) 选考题：共 12 分。请考生从 2 道题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

15. [选修 3-3]

(1) (6 分) 布朗运动_____ (选填“是”或“不是”) 分子的运动；液体的温度_____ (选填“越高”或“越低”)、悬浮在液体中的颗粒_____ (选填“越大”或“越小”)、布朗运动越显著。

(2) (6 分) 温度为 27°C 时某汽车轮胎的压强是 $8.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。汽车行驶一会后，轮胎由于温度升高，压强变为 $8.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，假设轮胎体积不变且不漏气，求此时轮胎内气体的温度。

16. [选修 3-4]

(1) (6 分) 当光线从_____ 射入_____ 时 (以上两空均选填“光密介质”或“光疏介质”)，如果入射角_____ (选填“ \geq ”或“ \leq ”) 临界角，就会发生全反射现象。

(2) (6 分) 一列周期为 4s，沿 x 轴正方向传播的机械波在某时波形如图所示，求这列波的传播速度。

