

一、单项选择题: 共4小题, 每小题4分, 共16分。

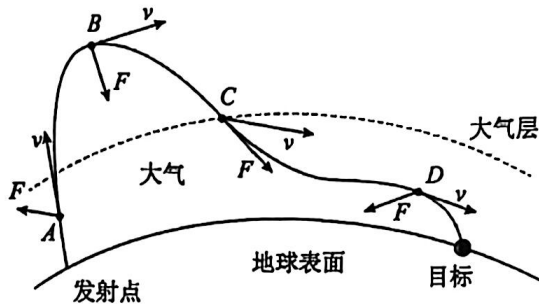
1. 唐代《耒耜经》记载曲辕犁是一种起土省力的先进犁型。耕地过程中, 牛通过两根耕索拉曲辕犁, 如图所示。忽略耕索质量。下列说法正确的是

- A. 曲辕犁匀速前进时, 耕索对犁的拉力小于犁对耕索的拉力
- B. 曲辕犁加速前进时, 耕索对犁的拉力大于犁对耕索的拉力
- C. 其他条件相同, 当两根耕索之间的夹角较大时, 牛较省力
- D. 其他条件相同, 当两根耕索之间的夹角较小时, 牛较省力

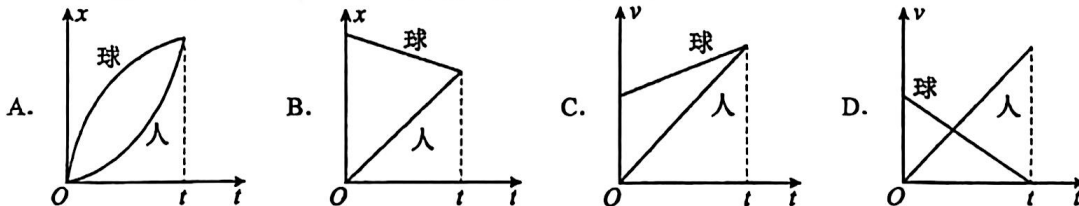


2. 2024年9月25日, 解放军向太平洋方向发射一枚洲际弹道导弹, 该导弹的射程约12000公里, 采用了钱学森弹道设计理念。如图所示为导弹从起飞到击中目标的轨迹示意图, 导弹在D点加速冲向目标, 图中所示四个点中速度方向和所受合力方向的示意图, 可能正确的是

- A. A点
- B. B点
- C. C点
- D. D点

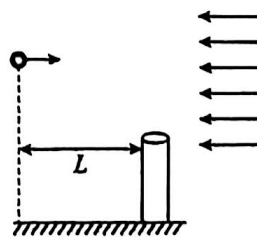


3. 足球训练中, 甲乙两人在同一位置, 甲将足球沿平直地面踢出, 乙立即由静止开始追赶球, 乙和球沿同一直线运动, 且在t时刻追上足球, 下列能反映该过程的图像是



4. 为了研究空气动力学问题, 如图所示, 某人将质量为m的小球从距地面高h处以一定初速度水平抛出, 在距抛出点水平距离L处, 有一根管口比小球直径略大的竖直细管, 上管口距地面的高度为 $\frac{h}{2}$ 。小球在水平方向上受恒定风力作用, 在竖直方向上阻力不计, 且小球恰能无碰撞地通过细管, 重力加速度为g, 则下列说法正确的是

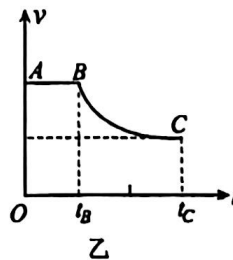
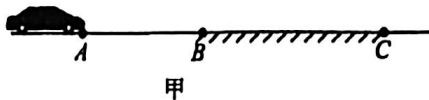
- A. 小球在管外运动的时间为 $\sqrt{\frac{g}{h}}$
- B. 小球的初速度大小为 $L\sqrt{\frac{g}{h}}$
- C. 风力的大小为 $2\frac{mgL}{h}$
- D. 小球落地时的速度大小为 $2\sqrt{gh}$



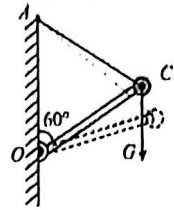
二、双项选择题: 共4小题, 每小题6分, 共24分。

5. 如图甲所示, 一汽车保持恒定功率经过AB、BC两段不同路面, 该过程其v-t图像如图乙所示, 则汽车

- A. 在AB段所受阻力不变
- B. 在AB段所受阻力逐渐减小
- C. 在BC段牵引力逐渐增大
- D. 在BC段牵引力逐渐减小



6. 如左图所示，一名登山爱好者正沿着竖直崖壁向上攀爬，绳的一端固定在较高处的A点，另一端拴在人的腰间C点（重心处）。在人向上攀爬的过程中可以把人简化为右图所示的物理模型：脚与崖壁接触点为O点，人的重力G全部集中在C点，O到C点可简化为轻杆，AC为轻绳。已知OC长度不变，人向上攀爬过程中的某时刻AOC构成等边三角形，则



- A. 在此时刻，轻绳对人的拉力大小大于G  
 B. 在此时刻，轻绳对人的拉力大小等于G  
 C. 在虚线位置时，轻绳AC承受的拉力更小  
 D. 在虚线位置时，OC段承受的压力大小不变

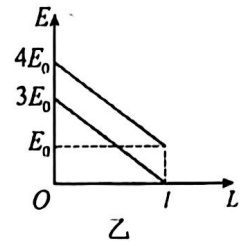
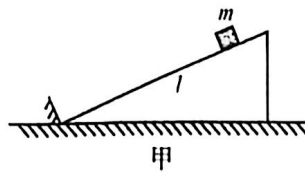
7. 如图甲所示，斜面体固定在水平地面上，在斜面底端固定一挡板与斜面垂直，质量为m可视为质点的小物块从斜面的顶端滑下，在下滑的过程中，其机械能与重力势能随位移的变化图像如图乙所示，已知斜面长为l，物块与挡板碰撞为弹性碰撞，已知物体与斜面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则下列说法正确的是

- A. 在整个运动过程中，物块克服摩擦产生的热量为 $3.5E_0$

- B. 滑块运动的总时间为 $\frac{7l}{6}\sqrt{\frac{m}{2E_0}}$

- C. 滑块运动的总路程为 $\frac{4}{3}l$

- D. 斜面的动摩擦因数为 $\frac{3E_0}{\sqrt{m^2g^2l^2 - 9E_0^2}}$



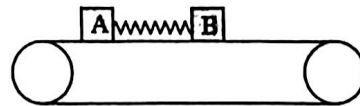
8. 传送带转动的速度大小恒为1m/s，顺时针转动。两个物块A、B，A、B用一根轻弹簧连接，开始弹簧处于原长，A的质量为1kg，B的质量为2kg，A与传送带的动摩擦因数为0.5，B与传送带的动摩擦因数为0.25。 $t=0$ 时，将两物块放置在传送带上，给A一个向右的初速度 $v_0=2\text{m/s}$ ，B的速度为零，弹簧自然伸长。在 $t=t_0$ 时，A与传送带第一次共速，此时弹簧弹性势能 $E_p=0.75\text{J}$ ，传送带足够长，A可在传送带上留下痕迹，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，则

- A. 在 $t=\frac{t_0}{2}$ 时，B的加速度大小大于A的加速度大小

- B.  $t=t_0$ 时，B的速度为0.5m/s

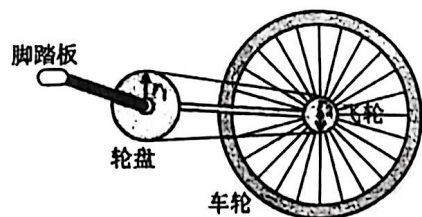
- C.  $t=t_0$ 时，弹簧的压缩量为0.2m

- D. 0 -  $t_0$ 过程中，A与传送带的痕迹小于0.05m

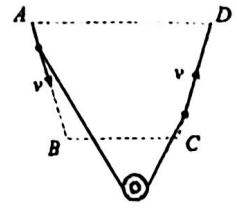


### 三、非选择题：共8小题，共60分。

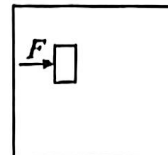
9. (3分) 如图所示，是自行车传动机构的示意图，可知脚踏板的线速度\_\_\_\_\_（填“大于”、“小于”或“等于”）轮盘的线速度，假设脚踏板转动周期为T，轮盘的半径为 $r_1$ ，飞轮的半径为 $r_2$ ，车轮半径为 $r_3$ ，自行车前进速度大小为\_\_\_\_\_。



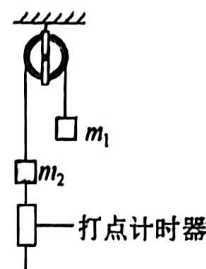
10. (3分) “抖空竹”是中国传统的体育活动之一，在我国有悠久的历史，为国家级非物质文化遗产之一。现将抖空竹中的一个变化过程简化成以下模型：轻绳系于两根轻杆的端点位置，左、右手分别握住两根轻杆的另一端，一定质量的空竹架在弹性绳上。接下来做出如下动作，左手抬高的同时右手放低，使绳的两个端点匀速移动，其轨迹为竖直面内等腰梯形的两个腰（梯形的上下底水平），如图所示。则两端点分别自A、C两点，沿AB、CD以同一速度匀速移动，忽略摩擦力及空气阻力的影响。某时刻，左右两边绳的弹力\_\_\_\_\_（选填“相等”或“不相等”）运动过程中左边绳的弹力\_\_\_\_\_（选填“变大”、“变小”或“不变”）



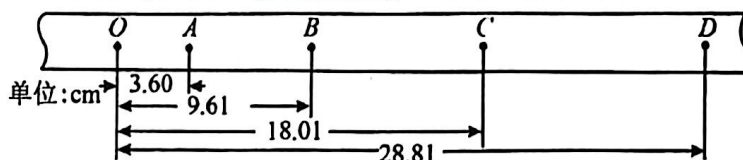
11. (3分) 如图, 质量为 30g 的磁吸板擦吸附在竖直的黑板上保持静止, 黑板与板擦之间的动摩擦因数为 0.2, 现用平行于黑板的水平作用力  $F=0.4\text{N}$  推着板擦做匀速直线运动。板擦对黑板的压力是由于\_\_\_\_\_ (选填“板擦”或“黑板”) 的弹性形变引起的, 板擦对黑板的压力为\_\_\_\_\_N。(取重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ )



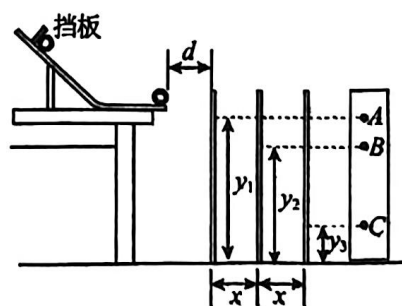
12. (6分) 某物理兴趣小组直接利用“落体法”进行验证机械能守恒定律实验。设计了如图所示的试验方案, 且  $m_1 > m_2$ , 轻绳质量可忽略, 轻绳与滑轮间摩擦不计。初始时用外力使两物体保持静止。



- (1) 为保证本实验顺利进行, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。
- A. 开始实验时要先撤去外力后, 再接通打点计时器开始打点  
 B. 需要满足  $m_1$  的质量远大于  $m_2$  的质量  
 C. 为了减小实验误差, 两物体需要选用体积小, 密度大的  
 D. 为了完成实验, 测量工具还需要有天平和刻度尺
- (2) 测得  $m_1$  下降高度为  $h$  时, 对应的速度为  $v_0$ , 如果表达式\_\_\_\_\_成立, 两物体及绳构成的系统机械能守恒。
- (3) 开始实验时发现缺少天平, 无法测出物体的质量。  $m_1$  为标准砝码质量为 200g, 现通过该实验装置求出物体  $m_2$  的质量。进行以下操作: 连接好实验装置后, 撤去外力, 两物体运动并带动纸带开始打点, 打出如下图所示纸带, 已知打点计时器的工作电源频率为 50Hz, 在纸带上选定的相邻两个计数点之间还有四个点没有画出, 则两物体运动加速度为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。已知当地重力加速度为  $g$ , 取  $10\text{m/s}^2$ , 则物体  $m_2$  的质量为\_\_\_\_\_g。(结果均保留三位有效数字)



13. (6分) 在做“研究平抛运动”的实验中, 为了测量小球平抛运动的初速度, 实验用如图所示的装置。实验操作的主要步骤如下:

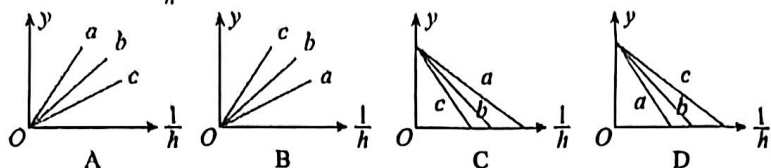


- (i) 在一块平木板上钉上复写纸和白纸, 将其竖直立于斜槽轨道末端槽口前, 木板与槽口之间有一段初始距离  $d$ , 并保持板面与轨道末端的水平段垂直;
- (ii) 使小球从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下, 小球撞到木板在白纸上留下痕迹 A;
- (iii) 将木板沿水平方向向右平移一段距离  $x$ , 再使小球从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下, 小球撞到木板在白纸上留下痕迹 B;
- (iv) 将木板再水平向右平移相同距离  $x$ , 使小球仍从斜槽上紧靠挡板处由静止滚下, 再在白纸上得到痕迹 C;
- (v) 测得 A、B、C 三点距地面的高度为  $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$ , 已知当地的重力加速度为  $g$ 。

请回答下列问题

- (1) 关于该实验, 下列说法中正确的是\_\_\_\_\_。
- A. 斜槽轨道必须尽可能光滑  
 B. 每次小球均须由静止释放  
 C. 每次释放小球的位置可以不同  
 D. 步骤 (i) 初始距离  $d$  必须与步骤 (iii) 中距离  $x$  相等
- (2) 根据上述直接测量的量和已知的物理量可以得到小球平抛的初速度大小的表达式为  $v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用题中所给字母表示)
- (3) 某同学做进一步的研究, 改变小球释放的初始位置的高度  $h$ , 每改变一次高度, 重复上述步骤 (i-

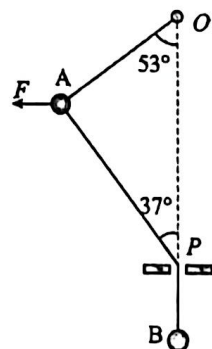
v) (其它条件不变), 并记录每次的  $h$ 、 $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$ 。在同一坐标系中画出  $y_1 - \frac{1}{h}$ 、 $y_2 - \frac{1}{h}$ 、 $y_3 - \frac{1}{h}$  图象。根据你的分析, 下列哪个图最接近该同学的实验结果\_\_\_\_\_ (图中直线  $a$  表示  $y_1 - \frac{1}{h}$  图象, 直线  $b$  表示  $y_2 - \frac{1}{h}$  图象, 直线  $c$  表示  $y_3 - \frac{1}{h}$  图象)。



14. (10分) 中国第三艘航空母舰“福建舰”, 已实现电磁弹射技术。已知“歼-35”战机在航空母舰的跑道上加速时可能产生的最大加速度为  $5\text{m/s}^2$ , 当“歼-35”战机的速度达到  $50\text{m/s}$  时才能离开航空母舰起飞, 设“福建舰”处于静止状态。求:
- (1) 启用电磁弹射系统时, 要求“歼-35”战机滑行  $160\text{m}$  后起飞, 弹射系统必须使飞机具有多大的初速度?
  - (2) 若“福建舰”不启用电磁弹射系统, 要求“歼-35”战机仍能在舰上正常起飞, 该舰跑道至少为多长?
  - (3) 假设“福建舰”的飞机跑道长为  $160\text{m}$ , 在不启用电磁弹射系统时, 为使“歼-35”战机仍能从舰上正常起飞, 可采用先让“福建舰”沿飞机起飞方向以某一速度匀速航行, 再让“歼-35”战机起飞, 则“福建舰”的航行速度至少为多少?



15. (13分) 如图所示, 长为  $L$  的轻杆一端连接在光滑活动铰链  $O$  上, 另一端固定一个质量为  $4m$  的小球  $A$ , 穿过固定板光滑小孔  $P$  的足够长细线一端连接在小球  $A$  上, 另一端吊着质量为  $m$  的小球  $B$ , 用水平拉力  $F$  拉着小球  $A$ , 使小球  $A$  处于静止状态。这时轻杆与竖直方向夹角为  $53^\circ$ ,  $A$ 、 $P$  间细线与竖直方向夹角为  $37^\circ$ , 重力加速度为  $g$ , 小球均可视为质点,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:
- (1) 水平拉力  $F$  的大小;
  - (2) 撤去拉力的一瞬间, 小球  $A$  的加速度大小和绳  $AB$  的张力大小;
  - (3) 撤去拉力后, 小球  $A$  摆至最低点时的速度大小。



16. (16分) 如图甲所示, 一个质量为  $M$  的木板静止在光滑的水平桌面上, 用劲度系数为  $k$  的轻弹簧将板连在竖直墙上, 开始时弹簧处于原长, 一质量为  $m$  的物块(可视为质点)从木板左端以初速度  $v_0$  滑上长木板, 最终恰好停在长木板的右端。通过传感器、数据采集器、计算机绘制了物块和木板的  $v-t$  图象, 如图乙所示, 其中  $A$  为物块的  $v-t$  图线,  $B$  为木板的  $v-t$  图线, 物块与木板间的动摩擦因数处处相同, 重力加速度为  $g$ 。根据题目和图中所给的各已知条件, 求:
- (1) 物块与木板间的滑动摩擦因数  $\mu$ ;
  - (2) 木板的长度  $L$ ;
  - (3) 从开始到  $t = \frac{3T}{4}$ , 系统产生的热量  $Q$ ;
  - (4) 若物块从木板左端以更大的初速度  $v_1$  滑上长木板, 则初速度  $v_1$  取何值时, 才能让木板与弹簧组成的系统最终获得最大的机械能。

