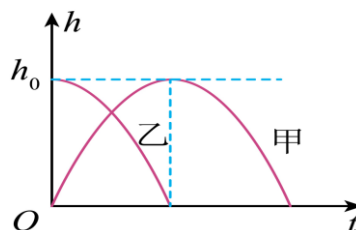


高三物理试题

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. $t=0$ 时刻，小球甲（视为质点）从地面开始做竖直上抛运动，小球乙（视为质点）从距地面高度为 h_0 处由静止释放，两小球距地面的高度 h

随运动时间 t 的变化关系如图所示，重力加速度大小为 g ，不计空气阻力，则下列说法正确的是（ ）



- A. 甲的初速度比乙落地时的速度大
- B. 甲、乙相遇时速度相同
- C. 从 $t=0$ 时刻到相遇过程中，甲的平均速度比乙的平均速度大
- D. 整个运动过程甲的位置变化率先增大后减小

2. 气嘴灯对自行车的气嘴起到装饰作用，使夜间骑行时自行车有个性的灯光效果，是夜骑的一道风景线，深受骑行爱好者喜爱，气嘴灯安装在自行车的气嘴上，骑行时会发光，一种气嘴灯的感应装置结构如图所示，

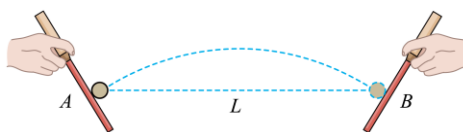
一重物套在光滑杆上，重物上的触点 M 与固定在 B 端的触点 N 接触后，LED 灯就会发光，关于以上信息下列说法正确的是（ ）



- A. 正确安装使用时，装置 A 端的线速度比 B 端的大
- B. 自行车匀速转动时，装置运动到最下端时比最上端更容易发光
- C. 要在较低的转速时发光，可以更换质量更小的重物
- D. 要在较低的转速时发光，可以更换劲度系数更大的弹簧

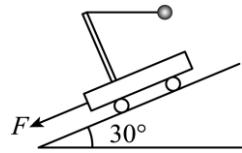
3. 如图所示，两同学对打乒乓球， A 、 B 两球拍面与竖直方向夹角均为 37° ，某次乒乓球以某一速度 v 垂直打在球拍 A 上，又以相同大小的速度垂直球拍 A 飞出，两乒乓球在两球拍上的作用点在同一水平线上，距离为 $L=0.96\text{m}$ ，不计空气阻力及乒乓球大小，重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，则 v 的大小约为（ ）

- A. 2.5m/s
- B. 2.8m/s
- C. 3.2m/s
- D. 3.5m/s



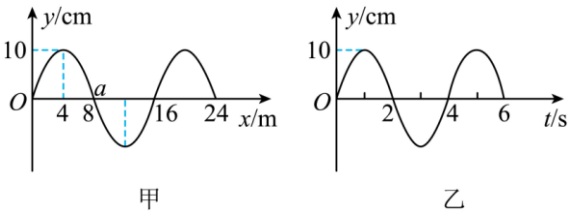
4. 如图所示, 在倾角为 30° 的光滑斜面上, 一质量为 $2m$ 的小车在沿斜面向下的外力 F 作用下下滑, 在小车下滑的过程中, 小车支架上连接着小球(质量为 m)的轻绳恰好水平。则外力 F 的大小为()

- A. $4.5mg$ B. $2mg$
C. $2.5mg$ D. $0.5mg$



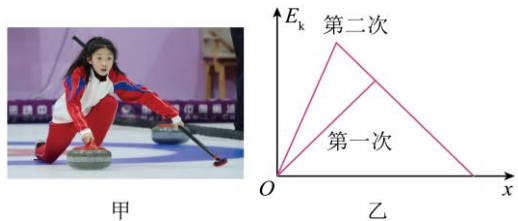
5. 一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=4s$ 时的波形如图甲, 平衡位置在 $x=8m$ 的质点 a 的振动图像如图乙, 下列说法正确的是()

- A. 该波沿 x 轴负方向传播
B. 该波的传播速度大小为 $4m/s$
C. $4\sim 10s$ 内质点 a 通过的路程为 $40cm$
D. $t=4.5s$ 时, 质点 a 的位移为 $5cm$



6. 如图甲所示, 一运动员在练习投冰壶, 开始时冰壶静止在发壶区固定位置, 运动员对冰壶施加一个水平推力, 作用一段时间后撤去。若运动员施加的水平推力第一次为 F_1 , 第二次为 F_2 , 两次冰壶恰好能停在冰面上的同一位置, 两次冰壶运动的动能 E_k 随位移 x 的变化图像如图乙所示, 下列说法正确的是()

- A. F_1 做的功小于 F_2 做的功
B. F_1 的平均功率等于 F_2 的平均功率
C. F_1 的冲量大于 F_2 的冲量
D. 两次运动中摩擦力的冲量相等



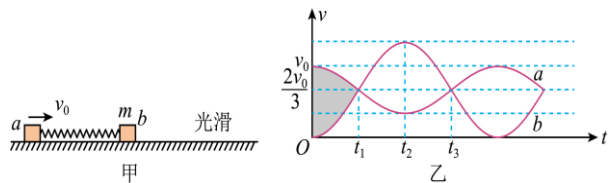
7. 如图甲所示, a 、 b 两物块(均视为质点)用

轻质弹簧连接并放置在光滑的水平面上, b 的质量为 m 。 $t=0$ 时刻, 使 a 获得水平向右、大小为 v_0 的初速度, a 、 b 运动的速度—时间图像如图乙所示。已知弹簧的劲度系数为 k ,

弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 其中 x 为

弹簧的形变量, 弹簧始终处于弹性限度内。下列说法不正确的是()

- A. a 的质量为 $2m$
B. t_2 时刻, a 、 b 间的距离最大
C. $0\sim t_3$ 时间内, b 所受冲量的大小为 $\frac{2}{3}mv_0$



D. 图乙中阴影部分的面积为 $\sqrt{\frac{2mv_0^2}{3k}}$

二、多项选择题：本题共 3 小题，每题 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，有错选的得 0 分。

8. 2025 年 3 月 12 日凌晨，长征八号遥六运载火箭以“一箭十八星”方式将千帆星座第五批组网卫星送入预定轨道。若最后火箭壳体质量为 m ，最后一颗卫星的质量为 $5m$ ，分离前一起绕地球在椭圆轨道运动，周期为 T ，到离地心距离为 r 的远地点时速度为 v ，此时卫星与火箭分离，分离时卫星相对于分离后火箭的速度为向前的 $u = \frac{v}{4}$ ，分离后瞬时火箭的速度为 v_2 ，卫星以速度 v_1 绕地球作半径为 r 的匀速圆周运动，周期为 T_1 ，设地球质量为 M ，引力常量为 G ，下列说法正确的是（ ）

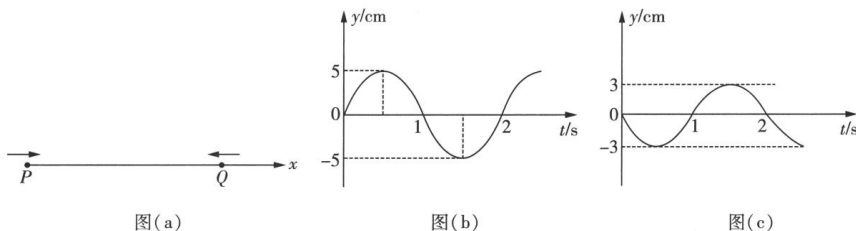
A. $v_1 = \frac{25v}{24}$ ， $v_2 = \frac{19v}{24}$

B. $v_1 = \frac{5v}{4}$ ， $v_2 = -\frac{v}{4}$

C. T_1 大于 T

D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

9. 如图 (a) 所示， P 、 Q 为 x 轴上相距为 20 m 的两个波源， P 在坐标原点， $t=0$ 时两波源同时开始振动，图 (b) 所示为波源 P 的振动图像，图 (c) 所示为波源 Q 的振动图像。已知两列波的传播速度均为 $v=2$ m/s，下列说法正确的是（ ）



A. $t=4.5$ s 时， $x=8$ m 处质点的位移为 5 cm

B. $t=8.5$ s 时， $x=8$ m 处质点的位移为 8 cm

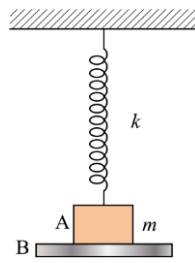
C. 经过足够长时间， $x=10$ m 处为振动减弱点

D. 经过足够长时间， x 轴上两质点间共有 10 处振动加强点

10. 如图所示，劲度系数为 k 的轻质弹簧上端固定在天花板上，下端与质量为 m 的物块 A 相连接。初始时刻，用挡板 B 托住物块 A，使其处于静止状态，弹簧处于原长。利用计算机系统精确控制使挡板 B 竖直向下做加速度大小为 $a=0.4g$ 的匀加速直线运动，直至

挡板与物块 A 分离，分离后物块 A 向下做加速度减小的加速运动，达到最大速度，而后向下减速运动到达最低点。此后物块 A 在竖直方向做往复运动。则（ ）

- A. 挡板 B 与物块 A 分离时，弹簧的伸长量为 $\frac{2mg}{5k}$
- B. 物块 A 达到最大速度时，弹簧的伸长量为 $\frac{mg}{k}$
- C. 弹簧的最大伸长量为 $\frac{2mg}{k}$
- D. 物块 A 的最大速度为 $\frac{4g}{5} \sqrt{\frac{m}{k}}$

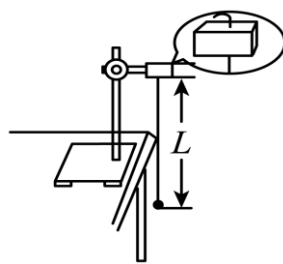


三、实验题：本题共 2 小题，共 14 分。

11. (6 分) 某同学用实验的方法探究影响单摆周期的因素。

(1) 当他组装单摆时，在摆线上端的悬点处，用一块开有狭缝的橡皮夹紧，如图所示。这样做的目的是_____。

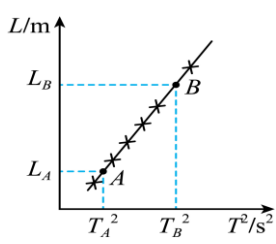
- A. 保证摆动过程中摆长不变
- B. 可使周期测量得更加准确
- C. 需要改变摆长时便于调节
- D. 保证摆球在同一竖直平面内摆动



(2) 该同学测得一组摆长和周期但计算的 g 值比当地标准值偏小，其原因可能是_____。

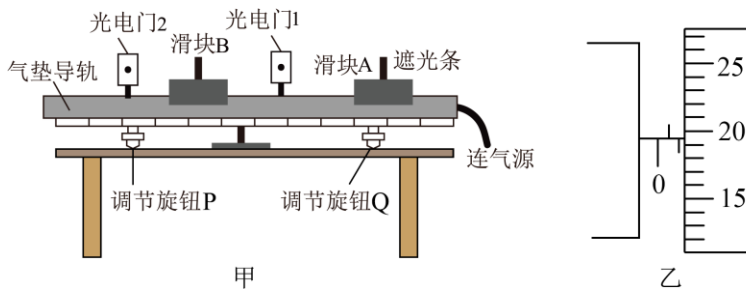
- A. 开始计时时，秒表过迟按下
- B. 摆线上端未牢固地系于悬点，振动中出现松动，使摆线长度增加了
- C. 将摆线长当成了摆长
- D. 摆动次数多记了一次

(3) 若该同学在实验中通过改变摆长测得 6 组 L 和对应的周期 T ，画出了如图所示的 $L-T^2$ 图线。接下来，他在图线上选取 A、B 两个点，采用恰当的数据处理方法，则该同学计算重力加速度的表达式是 $g =$ _____。



12. (8 分) 两组同学利用不同的实验器材进行碰撞的实验研究。

(1) 如图甲所示，第一组同学利用气垫导轨进行“探究碰撞中的不变量”这一实验。



①用螺旋测微器测得遮光条的宽度如图乙所示，读数为_____mm。

②用天平测得滑块 A、B 的质量（均包括遮光条）分别为 m_A 、 m_B ，调整气垫导轨水平后，将滑块 A 向左弹出，与静止的滑块 B 发生碰撞，此过程中与光电门 1 相连的计时器显示的挡光时间为 Δt_1 ，与光电门 2 相连的计时器显示的先后挡光时间为 Δt_2 和 Δt_3 。从实验结果可知两滑块的质量满足 m_A _____ m_B （填“>”“<”或“=”）；滑块 A、B 碰撞过程中满足表达式_____（用所测物理量的符号表示，遮光条宽度相同），则说明碰撞过程中动量守恒。

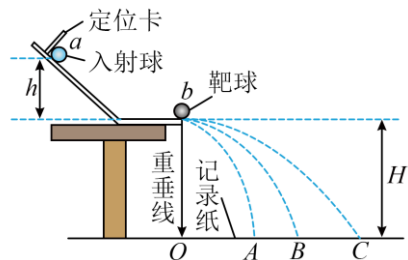
(2)第二组同学采用图所示装置进行“验证动量守恒定律”实验。先安装好实验装置，在地上铺一张白纸，白纸上铺放复写纸，记下重垂线所指的位置 O 。接下来的实验步骤如下：

步骤 1：不放小球 b ，让小球 a 从斜槽上定位卡处由静止滚下，并落在地面上。重复多次，用尽可能小的圆，把小球的所有落点圈在里面，其圆心就是小球落点的平均位置；

步骤 2：把小球 b 放在斜槽末端边缘位置，让小球 a 从定位卡处由静止滚下，与 b 碰撞。重复多次，并使用与步骤 1 同样的方法分别标出碰撞后两小球落点的平均位置；

步骤 3：用刻度尺分别测量三个落点的平均位置 A 、 B 、 C 离 O 点的距离，即线段 OA 、

OB 、 OC 的长度。



①关于本实验，下列说法正确的有_____。

- A. 要求两小球半径相等，小球 a 的质量大于小球 b 的质量
- B. 需要使用的测量仪器有秒表和刻度尺
- C. 安装轨道时，轨道末端必须水平且光滑
- D. 在同一组实验的不同碰撞中，每次入射球必须从同一高度由静止释放

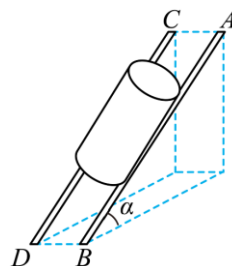
②若两球发生的是弹性碰撞，则一定满足关系式_____（用 OA 、 OB 、 OC 表示）。

四、解答题：本大题共 3 小题，共 40 分。

13. (10 分) 如图所示，两根直木棍 AB 和 CD 相互平行，斜靠在竖直墙壁上固定不动。一个半径 $R=5\text{cm}$ 、质量 $m=5.0\text{kg}$ 的水泥圆筒从木棍的上部恰好能匀速滑下，已知两木棍间距 $d=8\text{cm}$ ，与水平面的夹角 $\alpha=37^\circ$ 。($\sin 37^\circ \approx 0.6$, $\cos 37^\circ \approx 0.8$, g 取 10m/s^2)。

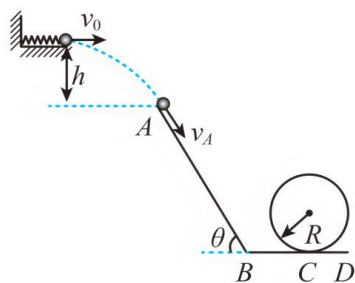
(1) 两根直木棍对水泥圆筒弹力的合力？摩擦力的合力的大小？

(2) 每根直木棍与水泥圆筒间的动摩擦因数？



14. (12 分) 为了研究过山车的原理，某物理小组提出了下列的设想：取一个与水平方向夹角为 $\theta=60^\circ$ ，长为 $L_1=2\sqrt{3}\text{m}$ 的倾斜轨道 AB ，通过微小圆弧与长为 $L_2=\frac{\sqrt{3}}{2}\text{m}$ 的水平轨道 BC 相连，然后在 C 处设计一个竖直完整的光滑圆轨道，出口为水平轨道 D ，如图所示。现将一个小球从距 A 点高为 h 的水平台面上以初速度 $v_0=\sqrt{6}\text{m/s}$ 水平弹出，到 A 点

时速度方向恰沿 AB 方向，并沿倾斜轨道滑下。已知小球与 AB 和 BC 间的动摩擦因数均为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$ 。取 10m/s^2 ，求：



(1) 水平台面距 A 点的高度 h ；

(2) 小球滑过 C 点时的速率 v_C ；

(3) 要使小球不离开轨道，则竖直圆弧轨道的半径 R 应该满足什么条件？

15. (18分) 如图所示, 水平地面上固定一倾角为 37° 的斜面, 其底端垂直斜面固定一挡板P。斜面顶端固定一光滑圆弧轨道, 轨道所对应的圆心角为 53° , 轨道下端与斜面相切。长木板A放置在斜面上, 其上端与斜面上端对齐, 下端到挡板P的距离为 s , 物块B放在A上表面的中点。初始时AB均静止, 物块C从圆弧最高点由静止释放, 沿圆弧轨道滑到斜面顶端时与A相碰。已知木板A足够长, 物块B、C均可视为质点, 碰撞均为弹性碰撞, 圆弧轨道的半径 $R = \frac{9}{16} \text{ m}$, $m_A = m_B = 1 \text{ kg}$, $m_C = 2 \text{ kg}$, A和C与斜面间的动摩擦因数均为 $\mu_1 = \frac{3}{4}$, B与A间的动摩擦因数 $\mu_2 = \frac{7}{8}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$

(1) 求C在圆弧轨道最低点与A碰前瞬间, 轨道对小球C的压力大小;

(2) 若 s 足够长, A、B在接触挡板P前已达到共同运动, 求A刚接触挡板P时B在A上表面的划痕长度;

(3) 若 $s = \frac{6}{13} \text{ m}$, A与挡板P碰撞后, 速度大小不变, 方向反向, 在A与挡板P第一次碰撞到第二次碰撞期间内, 试推理说明A与C能否发生碰撞?

