

2027 届高二开学考试 LK

物 理

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本题共 10 小题, 共 46 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1~7 题只有一项符合题目要求, 每小题 4 分; 第 8~10 题有多项符合题目要求, 每小题 6 分, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

1. 在物理学的探索和发现过程中, 物理过程和研究方法比物理知识本身更加重要。以下关于物理学研究方法和物理学史的叙述中正确的是
 - A. 电场强度的公式 $E = \frac{F}{q}$ 采用了比值定义法
 - B. 法拉第提出了电场概念, 并指出电场和电场线都是客观存在的
 - C. 库仑通过扭秤实验测出了静电力常量 k
 - D. 美国科学家富兰克林命名了正电荷和负电荷, 并通过油滴实验测得元电荷的数值

2. 如图所示为物体做直线运动的图像, 下列说法正确的是

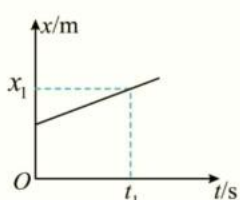


图1

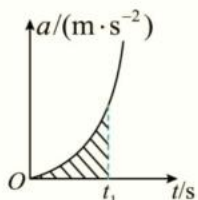


图2

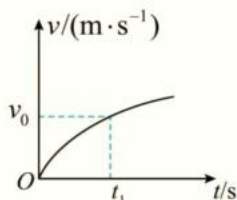


图3

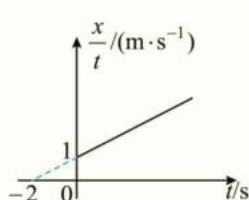


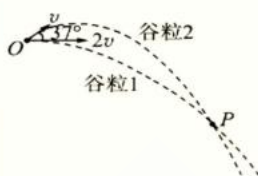
图4

- A. 图 1 中, 物体在 $0 \sim t_1$ 时间段通过的位移为 x_1
- B. 图 2 中, 阴影面积表示 t_1 时刻物体的速度大小

- C. 图 3 中, 物体在 $0 \sim t_0$ 时间内的平均速度等于 $\frac{v_0}{2}$
- D. 图 4 中, $0 \sim 4\text{s}$ 内物体的速度变化量是 4m/s
3. 如图甲所示, 我国某些农村地区人们用手抛撒谷粒进行播种。先后抛出的谷粒中有两颗的运动轨迹如图乙所示, 其轨迹在同一竖直平面内, 抛出点均为 O , 且轨迹交于 P 点, 抛出时谷粒 1 和谷粒 2 的初速度大小分别为 $2v$ 和 v , 其中谷粒 1 的速度方向水平, 谷粒 2 的速度方向斜向上, 与水平方向成 37° 角。忽略空气阻力, 已知重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$, 则



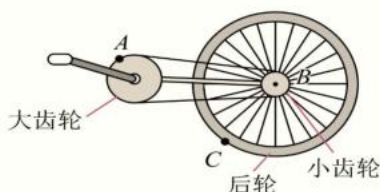
甲



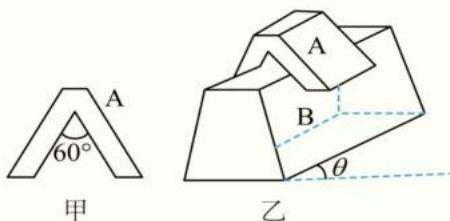
乙

- A. 谷粒 2 从 O 点运动到最高点所用时间为 $\frac{4v}{5g}$
- B. 谷粒 1、2 从 O 到 P 的运动时间之比为 $2:5$
- C. O 、 P 两点间的水平距离为 $\frac{16v^2}{7g}$
- D. O 、 P 两点间的竖直距离为 $\frac{4v^2}{49g}$
4. 2024 年 5 月 3 日 17 时 27 分, “嫦娥六号”探测器由长征五号遥八运载火箭在中国文昌航天发射场成功发射, 准确进入地月转移轨道, 发射任务取得圆满成功。“嫦娥六号”被月球捕获后, 经过调整进入周期为 T 、距月球表面高度为 h 的圆形轨道, 绕月球做匀速圆周运动。运动的线速度大小为 v , 引力常量为 G , 下列说法正确的是
- A. “嫦娥六号”在地球上的发射速度大于地球的第二宇宙速度
- B. 月球的第一宇宙速度不大于 v
- C. 月球的质量为 $\frac{v^3 T}{2\pi G}$
- D. 月球表面的重力加速度为 $\frac{4\pi^2 v^3 T}{(vT - 2\pi h)^2}$
5. 如图为某种型号自行车的传动装置示意图, 大齿轮通过链条带动小齿轮转动, 后轮随小齿轮一起转动。已知大齿轮的齿数为 36, 小齿轮的齿数

为 16，小齿轮的半径为 5cm，后轮半径为 30cm，A 为大齿轮边缘的点，B 为小齿轮边缘的点，C 为后轮边缘上的一点，关于自行车传动过程下列说法正确的是

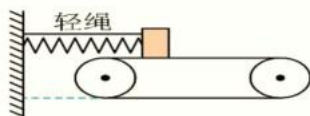


- A. A、B、C 三点的线速度大小之比为 9 : 9 : 24
 B. A、B、C 三点的角速度大小之比为 9 : 4 : 4
 C. A、B、C 三点的向心加速度大小之比为 4 : 9 : 54
 D. 若某同学骑该自行车使大齿轮每分钟转 20 圈，则自行车行驶的平均速率约为 0.62m/s
6. 如图甲所示为一质量为 m 的瓦片 A 的截面图，其顶角为 60° 。把它对称放在一段房脊 B 上，将房脊 B 的一端缓慢抬高至瓦片刚要滑动，如图乙所示，此时房脊与水平面的夹角为 θ 。已知重力加速度为 g ，下列说法中正确的是

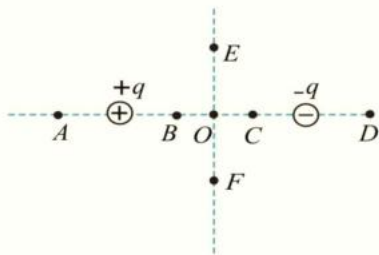


- A. B 的每个侧面对 A 的弹力大小为 $mg\cos\theta$
 B. B 对 A 的作用力为 $mg\sin\theta$
 C. A 受到 4 个力的作用
 D. B 对 A 的最大静摩擦力的合力大小为 $\frac{1}{2}mg\sin\theta$
7. 如图所示，一物块置于足够长的水平传送带上，弹簧左端固定在竖直墙壁上，弹簧右端与物块接触但不栓接，墙壁与物块间系一不可伸长的轻绳，使水平方向水平放置的弹簧处于压缩状态，压缩量为 0.2 m(弹性限度内)。已知物块质量为 0.5 kg。物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 、重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。若传送带不动，剪断轻绳，当弹簧刚好恢复原长时物块的速度为零；若传送带以 $v = 3 \text{ m/s}$ 的速度顺时针匀速转动，

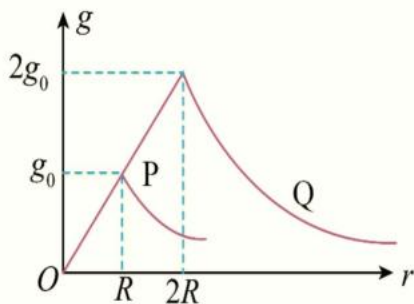
则剪断轻绳后



- A. 在弹簧恢复原长的过程中，物块向右先做加速运动，后做减速运动
 - B. 弹簧恢复原长时，物块速度大小为 3 m/s
 - C. 物块在传送带上运动的过程中，摩擦力对物块做功为 1.75 J
 - D. 弹簧恢复原长后，物块与传送带之间由于摩擦而产生的热量为 2.75 J
8. 如图所示，在电荷量为 q 的等量异种点电荷形成的电场中， O 是两点电荷连线的中点， E 、 F 是两点电荷连线中垂线上关于 O 对称的两点， B 、 C 和 A 、 D 也关于 O 点对称，点电荷 $+q$ 至 B 点和 A 点的距离均为 r ， $BO = OC = r$ ，则

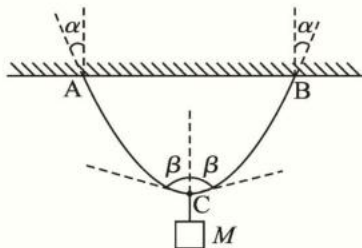


- A. B 、 C 两点电场强度大小相同，方向不同
 - B. A 、 D 两点电场强度大小相同，方向相同
 - C. E 、 O 、 F 三点比较， O 点电场强度最大， E 、 F 点电场强度相同
 - D. B 、 O 、 C 三点比较， O 点电场强度最小，大小为 $\frac{kq}{2r^2}$ ，方向从 O 指向 C
9. 已知质量分布均匀的空心球壳对内部任意位置的物体引力为 0 。P、Q 两个星球的质量分布均匀且自转角速度相同，它们的重力加速度大小随物体到星球中心的距离 r 变化的图像如图所示，关于 P、Q 星球，下列说法正确的是



- A. P、Q 两个星球质量之比为 $1 : 8$
- B. Q 星球的密度大于 P 星球的密度
- C. 第一宇宙速度大小之比为 $2 : 1$
- D. 同步卫星距星球表面的高度之比为 $1 : 2$

10. 如图所示，将质量为 m 的匀质重绳的两端固定在等高的 A、B 两点，在重绳中点系一质量为 M 的物体。已知重绳 A、B 端的切线与竖直方向的夹角为 α ，重绳最低点 C 端的切线与竖直方向的夹角为 β 。下列说法正确的是



- A. 重绳在 A、B 端的拉力大小为 $\frac{mg}{2\cos\alpha}$
 B. 重绳在 C 端的张力大小为 $\frac{Mg}{2\cos\beta}$
 C. 若撤去物体，重绳的重心位置将升高
 D. 增大物体的质量，角 β 将会减小

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中 13~15 题解答题时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (8 分)

(1) 甲同学进行“探究小车速度随时间变化的规律”实验时，得到图 1 所示的纸带，已知计时器打点的时间间隔为 0.02 s ，按打点先后顺序每隔 4 个点取 1 个计数点，得到了 O、A、B、C、D 等几个计数点，如下图所示，用刻度尺量得 $OA = 1.60\text{ cm}$ 、 $AB = 2.00\text{ cm}$ 、 $BC = 2.40\text{ cm}$ 、 $CD = 2.80\text{ cm}$ 。由此可知，打 C 点时纸带的速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}$ 。纸带运动的加速度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$ (以上结果保留两位小数)；

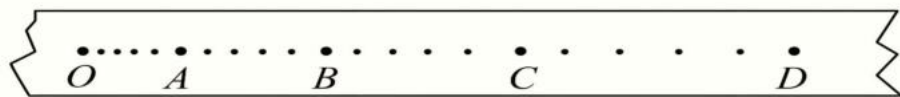


图 1

(2) 另一同学乙利用如下图 2 所示的装置在气垫导轨上研究匀变速直线运动，滑块上装有宽度为 d 的遮光条， $d = 0.70\text{ cm}$ ，滑块在钩码作用下先后通过两个光电门，用光电计时器记录遮光条通过光电门 1 的时间 Δt 以及遮光

条从光电门 1 运动到光电门 2 的时间 t ，用刻度尺测出两个光电门之间的距离 x 。

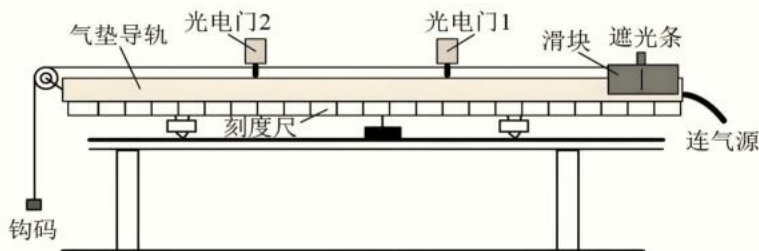


图2

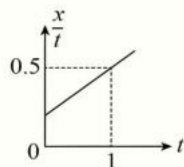


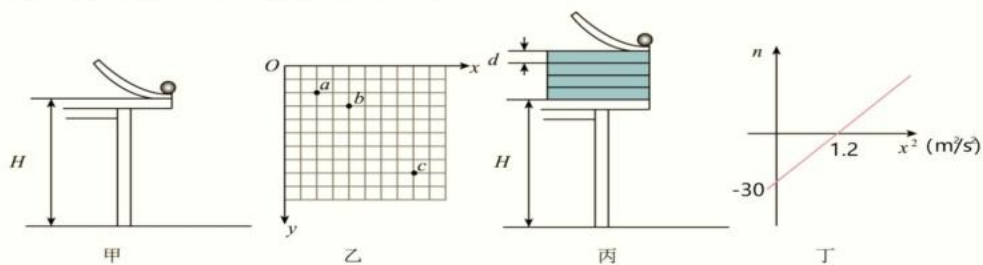
图3

a. 实验时，滑块从光电门 1 的右侧某处由静止释放，测得滑块经过第一个光电门时遮光条遮光时间为 $\Delta t = 20\text{ms}$ ，则遮光条经过光电门 1 时的速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ ；(结果保留两位有效数字)

b. 保持其它实验条件不变，只调节光电门 2 的位置，滑块每次都从同一位置由静止释放，记录几组 x (单位为 m) 及其对应的 t (单位为 s)，作出 $\frac{x}{t} - t$ 图象如图 3，图像不过原点的原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，滑块加速度的大小 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(结果保留两位有效数字)

12. (8 分)

某实验小组用如图甲所示的实验装置，探究小球做平抛运动的规律，其中桌面高度为 H ，重力加速度为 g 。



(1) 关于该实验，下列说法正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (双选)

- A. 斜槽轨道末端应保持水平
- B. 应想办法尽量减小小球与轨道之间的摩擦
- C. 每次应将小球从斜槽轨道上同一位置由静止释放
- D. 实验时，必须控制挡板高度等间距下降

(2) 某次正确实验后，在方格纸上记录了小球在不同时刻的位置如图乙中 a、b、c 所示，建立如图所示的平面直角坐标系，y 轴沿竖直方向，方格纸每

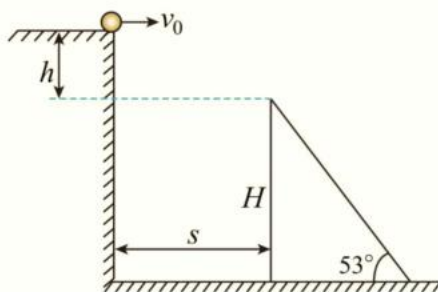
一小格的边长为 L , a 、 b 、 c 三点的坐标分别为 $a(2L, 2L)$ 、 $b(4L, 3L)$ 、 $c(8L, 8L)$ 。在小球轨迹上取一个点 d (图中未画出), 使得小球从 b 点到 d 点和从 d 点到 c 点的运动时间相等, 则 d 点的纵坐标为_____。

(3) 该小组实验过程中, 利用 n 个厚度相同的垫板放在桌面上, 通过改变垫板的个数探究初速度相同的平抛运动, 如图丙所示。通过记录得到垫板个数 n 和小球落地时的水平位移, 得到 $n-x^2$ 图像如图丁所示, 其中 $H = 1.5\text{m}$, $g = 10\text{m/s}^2$ 。则小球平抛的初速度 $v_0 =$ _____, 垫板的厚度 $d =$ _____。

13. (10分)

如图所示, 一小球从平台上抛出, 恰好无碰撞地落在临近平台的一倾角为 $\alpha = 53^\circ$ 的光滑斜面上并下滑, 已知斜面顶端与平台的高度差 $h = 0.8\text{m}$, 斜面高度 $H = 2.8\text{m}$ (g 取 10m/s^2 , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$) 求:

- (1) 小球落在斜面上时竖直方向速度 v_y 与水平方向速度 v_x 分别是多少?
- (2) 斜面顶端与平台边缘的水平距离 s 是多少?
- (3) 小球沿光滑斜面下滑的时间 t 是多大?



14. (13分)

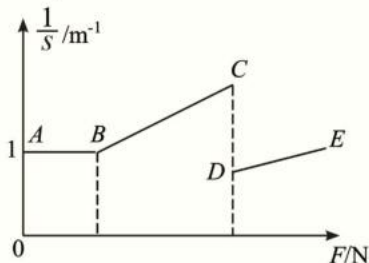
如图甲所示, 质量为 $M = 0.5\text{kg}$ 的木板静止在光滑水平面上, 质量为 $m = 1\text{kg}$ 的小物块以初速度 $v_0 = 4\text{m/s}$ 滑上木板的左端, 小物块与木板之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.2$, 在小物块滑上木板的同时, 给木板施加一个水平向右的恒力 F 。当恒力 F 取某一值时, 小物块在木板上相对于木板滑动的路程为 s , 给木板施加不同大小的恒力 F , 得到 $\frac{1}{s} - F$ 的关系如图乙所示, 其中 AB 与横轴平行, 且 AB 段的纵坐标为 1m^{-1} 。已知重力加速度大小为 $g = 10\text{m/s}^2$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

- (1) 若恒力 $F = 0$, 则物块会从木板的右端滑下, 求物块在木板上滑行的时间;

(2)图乙中 BC 为直线段, 求该段恒力 F 的取值范围及 $\frac{1}{s} - F$ 函数关系式。



图甲



图乙

15. (15 分)

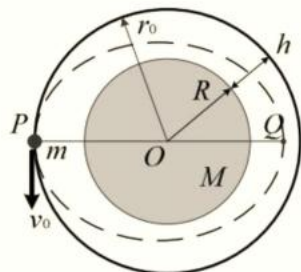
(1)如图中实线所示, 质量为 m 的飞船于半径为 r_0 的地球圆形轨道上运行。试求飞船在圆形轨道上运行的速度和 v_0 周期 T_0 。

(2)飞船来到轨道上的 P 点时被点火改变速度, 瞬间将其动能变为原来动能的 K 倍 ($K < 1$ 时减速和 $K > 1$ 时加速)。飞船在此之后沿椭圆轨道飞行, 如图中虚线所示。试求 (a) 椭圆轨道长轴 PQ 的半轴长 a ; (b) 飞船在椭圆轨道上运行的周期 T 。

(3) 已知万有引力常数 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ 、地球的质量 $M = 5.9985 \times 10^{24} \text{kg}$ 和半径 $R = 6,400 \text{ km}$; 飞船质量 $m = 2,000 \text{ kg}$ 和位于地球表面的高度 $h = 270 \text{ km}$ 。

(a) 试计算飞船在圆形轨道上运行的速度和 v_0 周期 T_0 。

(b) 现在有两艘飞船先后来到 P 点, 飞船 1 比较飞船 2 领先时间 $\Delta t_1 = 121 \text{ s}$ 。飞船 2 试图超越飞船 1, 向前进方向点火, 瞬间飞船 2 的速度减少为原来速度的 0.9487 倍。试求飞船 2 之后沿椭圆轨道飞行的周期 T 和早于飞船 1 返回轨道上 P 点的时间 Δt_2 。



2027 届高二开学考试 LK

物理参考答案

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	D	B	C	C	A	C	BCD
题号	9	10						
答案	AD	BD						

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中 13~15 题解答题时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. 【答案】0.26

0.40

0.35m/s

经过光电门 1 的速度不为 0

0.30m/s²

12. 【答案】(1)AC;

(2) 5L;

(3)2m/s; 0.05m

13. 【答案】(1)小球落到斜面上并沿斜面下滑，说明此时小球速度方向与斜面平行，所以

$$v_y = v_x \tan 53^\circ, \quad v_y^2 = 2gh,$$

代入数据解得 $v_y = 4\text{m/s}$, $v_x = 3\text{m/s}$;

(2)根据公式 $v_y = gt_1$, 解得 $t_1 = 0.4\text{s}$,

所以斜面顶端与平台边缘的水平距离为 $S = v_x t_1 = 3 \times 0.4\text{m} = 1.2\text{m}$;

(3) 小球沿斜面下滑的初速度为 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 5\text{m/s}$, 加速度为 $a = g\sin 53^\circ = 8\text{m/s}^2$, 斜面长度为 $l = \frac{H}{\sin 53^\circ} = 3.5\text{m}$,

由匀加速直线运动公式 $l = vt + \frac{1}{2}at^2$,

代入数据得 $t = 0.5\text{s}$ 。

14. 【答案】解: (1) 恒力 $F = 0$, 物块从木板的右端滑下:

以初速度 v_0 为正方向, 物块的加速度大小: $a_m = \mu g = 2\text{m/s}^2$,

木板的加速度大小: $a_M = \frac{\mu mg}{M} = 4\text{m/s}^2$,

由图乙知, 板长 $L = 1\text{m}$,

滑块相对木板的路程: $L = v_0t - \frac{1}{2}a_mt^2 - \frac{1}{2}a_Mt^2$,

联立解得: $t_1 = \frac{1}{3}\text{s}$, $t_2 = 1\text{s}$,

当 $t = 1\text{s}$ 时, 滑块的速度为 2m/s , 木板的速度为 4m/s , 而当物块从木板右端滑离时, 滑块的速度不可能小于木板的速度, $t_2 = 1\text{s}$ 应舍弃, 故所求时间为:

$t_1 = \frac{1}{3}\text{s}$ 。

(2) ① 当 F 较小时, 物块将从木板右端滑下, 当 F 增大到某一值时物块恰好到达木板的右端, 且两者具有共同速度 v , 历时 t_3 , 则:

$$a_1 = \frac{F + \mu mg}{M},$$

$$v = v_0 - a_mt_1 = a_1t_1,$$

$$\text{位移关系: } s = \frac{v_0 + v}{2}t_3 - \frac{v}{2}t_3 = \frac{v_0}{2}t_3,$$

$$\text{联立解得: } \frac{1}{s} = \frac{F + 3}{4},$$

由图乙知, 相对路程: $s \leq 1\text{m}$,

代入解得: $F \geq 1\text{N}$;

② 当 F 继续增大时, 物块减速、木板加速, 两者在木板上某一位置具有共同速度; 当两者共速后能保持相对静止(静摩擦力作用)一起以相同加速度 a 做

匀加速运动, 则: $a = \frac{F}{M+m}$, $f = ma$,

由于静摩擦力存在最大值, 所以: $f \leq f_{\max} = \mu mg = 2N$,

联立解得: $F \leq 3N$;

③综述: BC 段恒力 F 的取值范围是 $1N \leq F \leq 3N$, 函数关系式是 $\frac{1}{s} = \frac{F+3}{4}$ 。

15. 【答案】解: (1) 飞船在圆形轨道上运行时有: $G \frac{mM}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = mr \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$

解得: $v_0 = \sqrt{\frac{GM}{r_0}}$ 和 $T_0 = \frac{2\pi r_0}{v_0}$;

(2) 飞船的动能 $E_{0k} = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{GMm}{2r_0}$, 势能 $E_{0p} = -\frac{GMm}{r_0}$ 和总能量 $E_0 = E_{0k} + E_{0p} = -\frac{GMm}{2r_0}$

$\frac{GMm}{2r_0} = -E_{0k}$ 。飞船点火后瞬间动能 $E_k = K E_{0k} = K \frac{GMm}{2r_0}$, 势能 $E_p = E_{0p} = -\frac{GMm}{r_0}$ 和总

能量 $E_k = E_k + E_p = (K-2) \frac{GMm}{2r_0}$ 。

(a) 飞船之后在椭圆轨道上运行, 设总能量 $E = -\frac{GMm}{2a}$ 其中 a 为椭圆轨道长轴 PQ 的半轴长。

由能量守恒有 $E = E_k$, 即 $-\frac{GMm}{2a} = (K-2) \frac{GMm}{2r_0} \Rightarrow \frac{a}{r_0} = \frac{1}{2-K}$, 故 $a = \frac{r_0}{2-K}$;

(b) 开普勒第三定律 $\frac{T^2}{T_0^2} = \frac{a^3}{r_0^3} = \frac{1}{(2-K)^3} \Rightarrow \frac{T}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{(2-K)^3}}$, 故 $T = \frac{T_0}{\sqrt{(2-K)^3}}$ 。

(3) $m = 2,000\text{kg}$, $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$, $M = 5.9985 \times 10^{24} \text{kg}$, $r_0 = R + h = (6400 + 270)\text{km} = 6.67 \times 10^6 \text{m}$ 。

(a) $v_0 = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.9985 \times 10^{24}}{6.67 \times 10^6} = 7,745 \text{m/s}$ 和 $T_0 = \frac{2\pi \times 6.67 \times 10^6}{7,745} = 5411.085 \text{s}$

(b) 飞船 2 向前进方向瞬间点火后 $K = 0.9487^2 = 0.9$,

沿椭圆轨道飞行的周期 $T = \frac{5411.085}{\sqrt{(2-0.9)^3}} = \frac{5411.085}{1.1369} = 4690 \text{s}$

飞船 2 早于飞船 1 返回轨道上 P 点的时间 $\Delta t_2 = T_0 - T - \Delta t_1 = 5411 - 4690 - 121 = 600 \text{s}$ 。