



考生须知

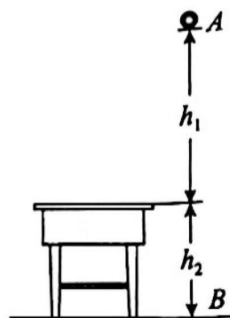
1. 答题前, 考生务必先将答题卡上的学校、班级、姓名、教育 ID 号用黑色字迹签字笔填写清楚, 并认真核对条形码上的教育 ID 号、姓名, 在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。
2. 本次练习所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑, 如需改动, 用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写, 要求字体工整、字迹清楚。
3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答, 超出答题区域书写的答案无效, 在练习卷、草稿纸上答题无效。
4. 本练习卷满分共 100 分, 作答时长 90 分钟。

第一部分 选择题 (共 48 分)

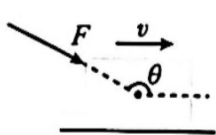
一、单项选择题 (本题共 13 小题。在每小题给出的四个选项中, 只有一个选项符合题意。每小题 3 分, 共 39 分)

请阅读下述文字, 完成第 1 题、第 2 题。

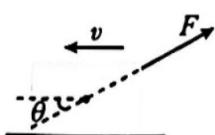
如图所示, 质量  $m = 1.0 \text{ kg}$  的小球从离桌面高  $h_1 = 1.2 \text{ m}$  处的 A 点由静止下落到地面上的 B 点。桌面离地面高  $h_2 = 0.8 \text{ m}$ , 空气阻力不计, 重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。



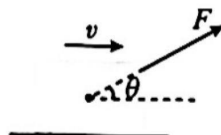
1. 若选桌面为参考平面, 下列说法正确的是
  - A. 小球经桌面时的重力势能为 0
  - B. 小球经桌面时的重力势能为 2 J
  - C. 小球落至 B 点时的重力势能为 0
  - D. 小球在 A 点的重力势能为 20 J
2. 关于小球下落过程中重力做功和重力势能的变化, 下列说法正确的是
  - A. 小球从 A 点下落至桌面的过程, 重力做正功, 重力势能增加
  - B. 小球从桌面下落至 B 点的过程, 重力做负功, 重力势能减少
  - C. 小球从 A 点下落至 B 点的过程, 重力势能的减少量与参考平面的选取有关
  - D. 小球从 A 点下落至 B 点的过程, 重力做功的多少与参考平面的选取无关
3. 如图所示, 物体在力  $F$  的作用下沿水平方向发生了一段位移, 图中力  $F$  对物体做负功的是



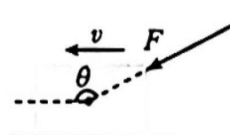
$\theta = 150^\circ$   
A



$\theta = 30^\circ$   
B



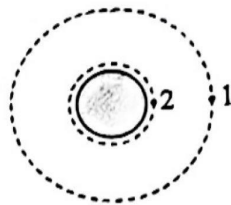
$\theta = 30^\circ$   
C



$\theta = 150^\circ$   
D

题  
答  
要  
不  
内  
线  
封  
密

4. 如图为“天问一号”环绕火星运动过程中的两条轨道的示意图，“天问一号”在1、2两条轨道上的运动均可视为匀速圆周运动。“天问一号”在轨道2上的



- A. 线速度更大  
B. 向心加速度更小  
C. 运行周期更长  
D. 角速度更小
5. 某人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动的轨道半径是  $r$ ，周期是  $T$ ，已知地球的半径为  $R$ ，地球表面的重力加速度为  $g$ ，万有引力常量为  $G$ ，则地球的质量为

- A.  $\frac{gR}{G}$       B.  $\frac{gr^2}{G}$       C.  $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$       D.  $\frac{4\pi^2 r}{GT^2}$



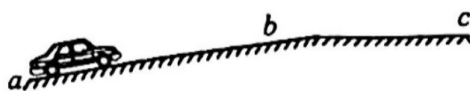
6. 如图所示，人和雪橇的总质量为  $m$ ，受到与水平方向成  $\theta$  角的斜向上方的拉力  $F$ ，在水平地面上加速移动一段距离  $L$ ，已知雪橇与地面间的动摩擦因数为  $\mu$ 。则下列说法正确的是

- A. 拉力对人和雪橇做的功为  $FL\cos\theta$   
B. 支持力对人和雪橇做的功为  $mgL$   
C. 滑动摩擦力对人和雪橇做的功为  $-\mu mgL$   
D. 因为人和雪橇相对静止，所以雪橇对人不做功



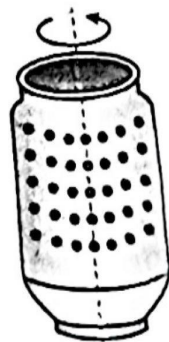
7. 如图所示，在高速公路上，质量为  $m$  的汽车以速度  $v$  定速巡航（即保持汽车的速率不变）通过路面  $abc$ 。其中  $ab$  段为平直上坡路面， $bc$  段为水平路面。不考虑整个过程中空气阻力和摩擦阻力的大小变化，重力加速度为  $g$ 。关于汽车在各段的输出功率，下列说法正确的是

- A. 在  $ab$  段汽车的输出功率逐渐增大  
B. 在  $bc$  段汽车的输出功率不变  
C. 在  $ab$  段汽车的输出功率比  $bc$  段的小  
D. 在  $ab$  段汽车的输出功率与  $bc$  段的相等



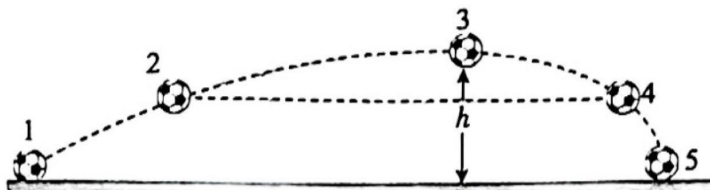
8. 洗衣机是家庭中常用的电器。波轮洗衣机中的脱水筒如图所示，在脱水时可以认为湿衣服紧贴在筒壁上随筒做匀速圆周运动。若波轮洗衣机在运行脱水程序时，有一枚硬币被甩到筒壁上，随筒壁一起做匀速圆周运动，脱水筒的转速  $n = 10 \text{ r/s}$ ，直径  $d = 40 \text{ cm}$ ，下列说法正确的是

- A. 硬币做匀速圆周运动所需的向心力由筒壁对硬币的弹力提供  
B. 硬币做匀速圆周运动的角速度为  $2\pi \text{ rad/s}$   
C. 硬币做匀速圆周运动的线速度为  $8\pi \text{ m/s}$   
D. 如果脱水筒的转速增加，则硬币与筒壁之间的摩擦力增大



请阅读下述文字，完成第9题、第10题、第11题、第12题

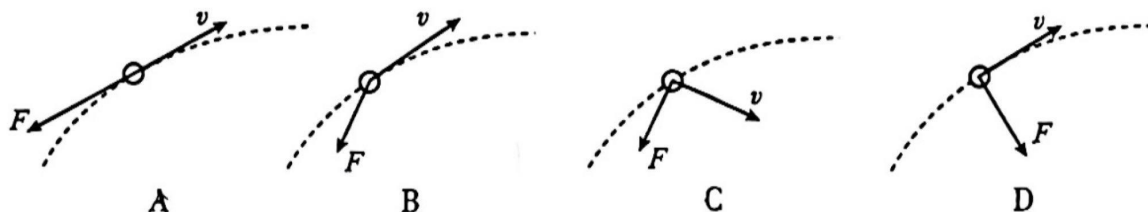
足球运动深受广大民众喜爱。如图所示，质量为  $m$  的足球在地面1的位置被踢出后落到地面5的位置。足球上升的最大高度为  $h$ ，在最高点的速度大小为  $v$ ，2、4两位置的高度相同，重力加速度为  $g$ 。



9. 选最高点所在平面为参考平面，则足球在最高点时的机械能为

- A. 0                      B.  $\frac{1}{2}mv^2$                       C.  $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$                       D.  $\frac{1}{2}mv^2 - mgh$

10. 足球运动到位置2时，所受合力  $F$  与速度  $v$  的关系可能正确的是

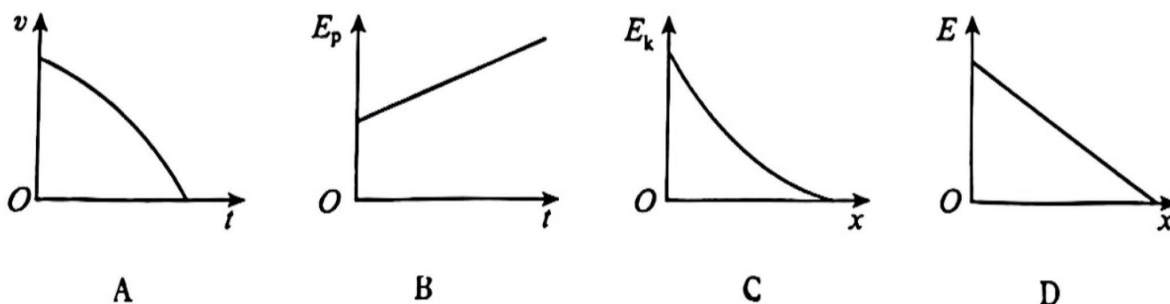


11. 关于足球的能量，下列说法正确的是

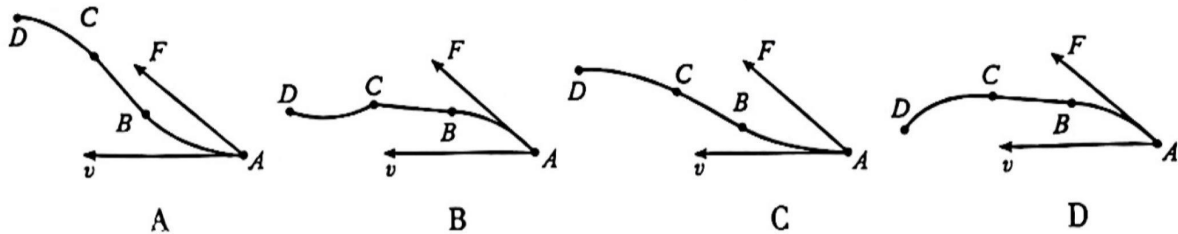
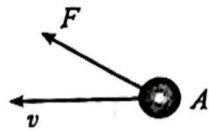
- A. 在空中运动时，足球的动能一直减小  
 B. 在空中运动时，足球的机械能先增大后减小  
 C. 足球在位置2时的动能等于足球在位置4时的动能  
 D. 踢球时，足球获得的机械能一定大于  $\frac{1}{2}mv^2 + mgh$



12. 某同学用脚进行颠球训练，某次足球离开脚后竖直向上运动，到达最高点后又落回地面。若足球运动过程中受到的空气阻力与其速率成正比，以竖直向上为正方向，则在足球从开始上抛至最高点过程中，下列关于足球的速度  $v$ 、重力势能  $E_p$  随运动时间  $t$  的变化关系和动能  $E_k$ 、机械能  $E$  随位移  $x$  的变化关系中可能正确的是



13. 一个物体在光滑水平面上做匀速直线运动，其速度方向如图中的  $v$  所示。从  $A$  点开始，它受到向前但偏右（观察者沿着物体前进的方向看，下同）的外力  $F$ ；到达  $B$  点时，这个外力的方向突然变为与前进方向相同；到达  $C$  点时，外力的方向又突然改为向前但偏左；物体最终到达  $D$  点。则关于物体由  $A$  点到  $D$  点的运动轨迹，下列选项中可能正确的是



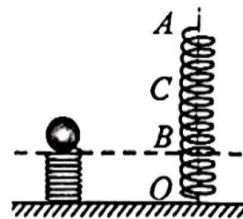
二、多项选择题（本题共 3 小题，每小题 3 分，共 9 分。在每小题给出的四个选项中，至少有两个选项符合题意，少选得 2 分，错选不得分）

14. 在下面列举的实例中，可以认为机械能守恒的是

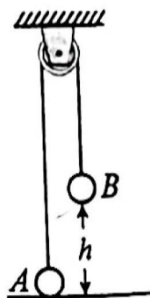
- A. 跳伞运动员带着张开的降落伞在空中匀速下落
- B. 掷出的铅球在空中运动
- C. 苹果从树上由静止开始下落的过程
- D. 小球在黏性较大的液体中由静止开始下落的过程



15. 如图所示，将轻质弹簧的一端固定在水平桌面上  $O$  点，当弹簧处于自由状态时，弹簧另一端在  $A$  点。用一个金属小球挤压弹簧至  $B$  点，由静止释放小球，随即小球被弹簧竖直弹出，已知  $C$  点为  $AB$  的中点，则



- A. 从  $B$  到  $A$  过程中，小球的动能一直增加
  - B. 从  $B$  到  $A$  过程中，小球的机械能一直增加
  - C. 从  $B$  到  $A$  过程中，弹簧的弹性势能先增大后减小
  - D. 从  $B$  到  $C$  弹簧弹力对小球做的功大于从  $C$  到  $A$  弹簧弹力对小球做的功
16. 如图所示，一条不可伸长的轻绳跨过定滑轮，绳的两端各系一个小球  $A$  和  $B$ ，已知小球  $A$  的质量为  $m$ ，用手托住  $B$  球，轻绳刚好被拉紧时， $B$  球离地面的高度为  $h$ ， $A$  球静止于水平地面上。现释放  $B$  球，落地时的速度为  $\sqrt{\frac{6gh}{5}}$ 。定滑轮的质量及轮与轴间的摩擦均不计，重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是



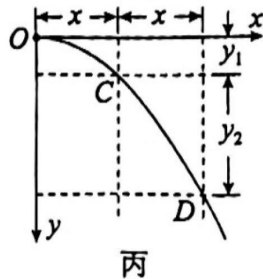
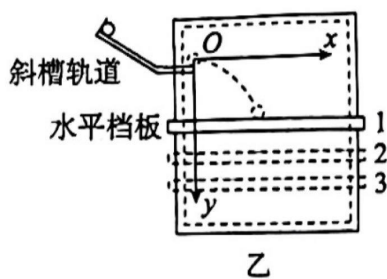
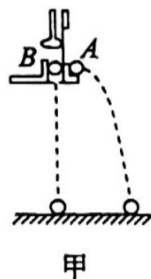
- A.  $B$  球的质量为  $4m$
- B.  $A$  球上升  $h$  的过程中，轻绳对  $A$  球的拉力做的功为  $mgh$
- C.  $B$  球从释放至落地，运动的时间为  $\sqrt{\frac{10h}{3g}}$
- D.  $A$  球从地面开始上升的最大高度为  $1.6h$

密封线内不要答题

## 第二部分 非选择题 (共 52 分)

### 三、实验题 (本题共 2 小题, 共 14 分)

17. 某兴趣小组探究平抛运动的特点, 尝试将平抛运动分解为水平方向的分运动和竖直方向的分运动。



(1) 为了探究平抛运动的竖直分运动是自由落体运动, 用如图甲所示装置进行实验。用小锤击打弹性金属片,  $A$  球水平抛出, 做平抛运动; 同时  $B$  球被释放, 自由下落, 做自由落体运动。关于该实验, 下列操作中必要的是\_\_\_\_\_。

- A. 所用两球的质量必须相等
- B. 需要改变小球下落的高度进行多次实验
- C. 每次实验中要保证小锤击打弹性金属片的力度相同

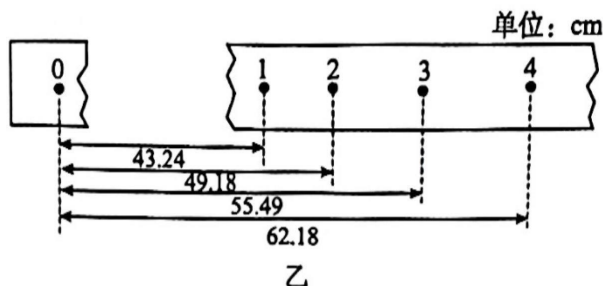
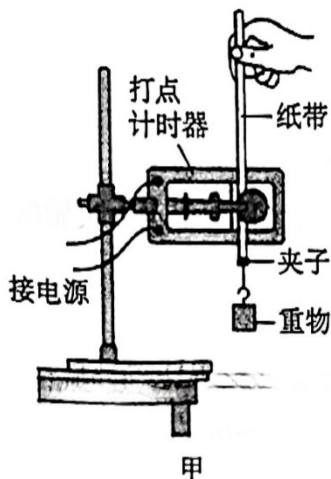
(2) 用如图乙所示装置做进一步探究。每次都将小球从斜槽轨道的同一位置无初速度释放, 并从斜槽末端水平飞出。改变水平挡板的高度, 就改变了小球在板上落点的位置, 从而可描绘出小球的运动轨迹。实验中将水平挡板依次放在如图乙 1、2、3 的位置, 且 1 与 2 的间距等于 2 与 3 的间距, 小球从抛出点到落点的水平位移依次是  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ , 忽略空气阻力的影响, 下面分析正确的是\_\_\_\_\_。

- A.  $x_2 - x_1 > x_3 - x_2$     B.  $x_2 - x_1 = x_3 - x_2$     C.  $x_2 - x_1 < x_3 - x_2$     D. 无法判断

(3) 为计算平抛运动的初速度, 甲同学取平抛运动的起始点为坐标原点  $O$ , 建立以水平方向为  $x$  轴、竖直方向为  $y$  轴的坐标系。而乙同学认为不需要记录平抛运动的起始点, 可按下述方法处理数据求出初速度: 如图丙所示, 在轨迹上取  $O$ 、 $C$ 、 $D$  三点,  $OC$  和  $CD$  的水平间距相等且均为  $x$ , 测得  $OC$  和  $CD$  的竖直间距分别是  $y_1$  和  $y_2$ , 已知当地重力加速度为  $g$ 。你认为乙同学的观点是否正确? 若正确, 请求出平抛运动的初速度; 若不正确, 请说明理由。

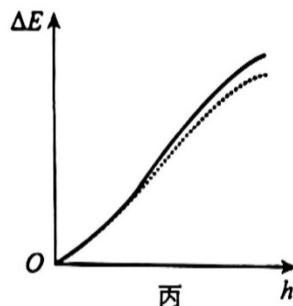
密封线内不准答题

18. 某实验小组利用如图甲所示的装置做“验证机械能守恒定律”的实验。实验装置安装好后，用手提住纸带上端，接通电源后让重物由静止开始下落。



- (1) 除图甲所示器材外，还需要的实验器材有\_\_\_\_\_。  
 A. 直流电源      B. 交流电源      C. 天平及砝码      D. 刻度尺
- (2) 某次实验中所用重物的质量  $m = 0.1 \text{ kg}$ ，打出的纸带如图乙所示，0 是打下的第一个点，1、2、3、4 是连续打的四个点，相邻两点间时间间隔为  $0.02 \text{ s}$ ，根据纸带上的测量数据，从打下点 0 至打下点 2 的过程中，重物动能的增加量为\_\_\_\_\_ J。（结果保留 3 位有效数字）

- (3) 小明同学利用计算机软件对实验数据进行处理，得到了重物重力势能减少量和动能增加量分别与重物下降高度  $h$  的关系，如图丙所示。图丙中实线表示重物\_\_\_\_\_（选填“重力势能减少量”或“动能增加量”）。



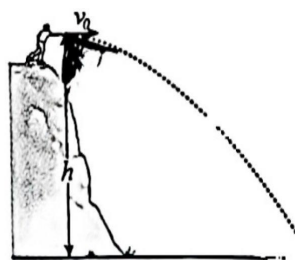
由图丙可知，随着  $h$  增加，两条曲线在纵向的间隔逐渐变大，主要原因是\_\_\_\_\_。

#### 四、计算论证题（本题共 4 小题。第 19 题、第 20 题各 9 分，第 21 题、第 22 题各 10 分，共 38 分）

解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位。

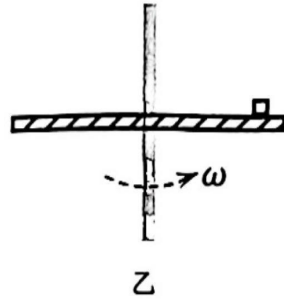
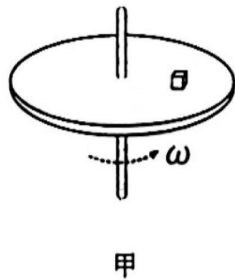
19. 如图所示，某同学站在山坡上从距地面  $20 \text{ m}$  的高处，将一石块以  $10 \text{ m/s}$  的速度水平抛出至落地。不计空气阻力， $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 石块从抛出至落地的时间  $t$ ；
- (2) 石块从抛出至落地的水平位移  $x$  的大小；
- (3) 石块落地时速度的大小和方向（方向用落地速度的方向与水平方向夹角的正切值表示）。



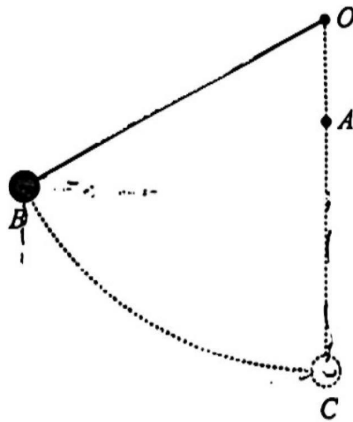
20. 如图甲所示，一圆盘在水平面内匀速转动，角速度是  $2 \text{ rad/s}$ 。盘面上距圆盘中心  $0.50 \text{ m}$  的位置有一质量为  $0.20 \text{ kg}$  的小物块随圆盘一起做匀速圆周运动。重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 请在图乙中画出小物块的受力示意图；
- (2) 求小物块做匀速圆周运动所需要向心力的大小；
- (3) 现使小物块随圆盘一起做减速运动直至停止，求摩擦力对小物块做的功。



21. 如图所示，长为  $L$ 、不可伸长的轻绳一端固定于  $O$  点，另一端系一个质量为  $m$  的小球，在  $O$  点的正下方某一点  $A$  钉一个钉子。现将小球拉至  $B$  点静止释放，小球通过最低点  $C$  点时的速度为  $\sqrt{gL}$ 。已知重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力和钉子与绳子碰撞时的能量损失。求：

- (1)  $B$ 、 $C$  两点间的高度差  $H$ ；
- (2) 小球运动到  $C$  点，绳子与钉子碰撞前瞬间小球受到的拉力  $F$ ；
- (3) 绳子能够承受的最大拉力为  $11mg$ ，设  $A$  点与  $C$  点之间的距离为  $x$ ，为保证绳子与钉子碰撞后小球能够在竖直平面内做完整的圆周运动，且绳子不断，求  $x$  的取值范围。



22. 利用物理模型对问题进行分析, 是重要的科学思维方法。

(1) 已知地球的半径为  $R$ , 地球表面的重力加速度为  $g$ , 求地球的第一宇宙速度  $v$ 。

(2) 开普勒第三定律指出: 所有行星轨道的半长轴  $a$  的三次方跟它的公转周期  $T$  的二次方的比都相等, 即  $\frac{a^3}{T^2} = k$ , 比值  $k$  是一个对所有行星都相同的常量。

已知月球绕地球做圆周运动的半径为  $r_1$ 、周期为  $T_1$ ; 探月卫星绕月球做圆周运动的半径为  $r_2$ 、周期为  $T_2$ 。小明认为, 若不计周围其他天体的影响, 根据开普勒第三定律可以得到  $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}$ 。请通过推导分析小明的观点是否正确。

(3) 物体间由于存在万有引力而具有的势能称为引力势能。若取物体距离地心无穷远处引力势能为零, 质量为  $m$  的物体距离地心为  $r$  时的引力势能  $E_p = -G \frac{Mm}{r}$ , 式中  $M$  为地球的质量,  $G$  为引力常量。

材料: 空间站在距离地心约 6770 km 的轨道绕地球飞行。如果没有外力干扰, 它会稳定地绕地球运动。然而空间站的轨道属于近地轨道, 那里存在稀薄的大气, 受微弱大气阻力的影响, 空间站的高度会缓慢下降。由于阻力很小, 空间站下降的高度远小于其轨道半径, 例如我国空间站受大气阻力的影响 1 年下降的高度约为 30 km。

已知万有引力常量为  $G$ , 地球的质量为  $M$ , 空间站的质量为  $m$ , 空间站最初运行的轨道半径为  $r_1$ , 由于阻力的影响, 经过一段时间  $t$  后的轨道半径减小为  $r_2$ 。求:

a. 时间  $t$  内空间站损失的机械能  $\Delta E$ ;

b. 空间站受到的微弱阻力  $f$  的大小。

(以上结果均用题中字母表示)



(考生务必将答案答在答题卡上, 在试卷上作答无效)