一、 选择题（每小题5分，共80分。在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是正确的，全部选对得5分，对而不全得3分。）

1、下列说法正确的是（ ）

A、行星绕太阳的椭圆轨道可近似地看作圆轨道，其向心力来源于太阳对行星的引力

B、太阳对行星引力大于行星对太阳引力，所以行星绕太阳运转而不是太阳绕行星运转

C、万有引力定律适用于天体，不适用于地面上的物体

D、太阳与行星间的引力、行星与卫星间的引力、地面上物体所受重力，这些力的性质和规律都相同

2、关于万有引力的说法正确的是（ ）

A、万有引力只有在天体与天体之间才能明显地表现出来

B、一个苹果由于其质量很小，所以它受到的万有引力几乎可以忽略

C、地球对人造卫星的万有引力远大于卫星对地球的万有引力

D、地球表面的大气层是因为万有引力约束而存在于地球表面附近

3. 地球上站立着两位相距非常远的观察者，发现自己的正上方有一颗人造地球卫星相对自己静止不动，则这两位观察者及两颗卫星到地球中心的距离是（ ）

A. 一个人在南极，一个人在北极，两卫星到地球中心的距离一定相等

B. 一个人在南极，一个人在北极，两卫星到地球中心的距离可以不相等

C. 两人都在赤道上，两卫星到地球中心的距离可以不相等

D. 两人都在赤道上，两卫星到地球中心的距离一定相等

4、已知引力常量G和下列各组数据，能计算出地球质量的是（ ）

A．地球绕太阳运行的周期及地球离太阳的距离

B．人造地球卫星在地面附近运行的周期和轨道半径

C．月球绕地球运行的周期及月球的半径

D．若不考虑地球自转，已知地球的半径及地球表面的重力加速度

5、绕地球做匀速圆周运动的宇宙飞船中有一质量为10kg的物体挂在弹簧秤上，这时弹簧秤的示数( )

A．等于98N B．小于98N C．大于98N D．等于0

6、下列说法中正确的是（ ）

A．第一宇宙速度是人造地球卫星运行的最大环绕速度，也是发射卫星具有的最小发射速度

B．可以发射一颗运行周期为80min的人造地球卫星

C．第一宇宙速度等于7.9Km/s，它是卫星在地球表面附近绕地球做匀速圆周运动的线速度的大小

D．地球同步卫星的运行速度大于第一宇宙速度

7. 神舟六号载人航天飞船经过115小时32分钟的太空飞行，绕地球飞行77圈，飞船返回舱终于在2005年10月17日凌晨4时33分成功着陆，航天员费俊龙、聂海胜安全返回。已知万有引力常量*G*,地球表面的重力加速度*g*，地球的半径*R*。神舟六号飞船太空飞近似为圆周运动。则下列论述正确的是（ ）

A. 可以计算神舟六号飞船绕地球的太空飞行离地球表面的高度h

B. 可以计算神舟六号飞船在绕地球的太空飞行的加速度

C. 飞船返回舱打开减速伞下降的过程中，飞船中的宇航员处于失重状态

D. 神舟六号飞船绕地球的太空飞行速度比月球绕地球运行的速度要小

8、据报道，最近在太阳系外发现了首颗“宜居”行星，其质量约为地球质量的6.4倍，一个在地球表面重量为600N的人在这个行星表面的重量将变为960N。由此可推知，该行星的半径与地球半径之比约为（ ）

A、0.5 B、2 C、3.2 D、4

9、我国绕月探测工程的预先研究和工程实施已取得重要进展。设地球、月球的质量分别为m1、m2，半径分别为R1、R2，人造地球卫星的第一宇宙速度为ｖ，对应的环绕周期为Ｔ，则环绕月球表面附近圆轨道飞行的探测器的速度和周期分别为（ ）

Ａ．v， T Ｂ．v， T

Ｃ．v， T Ｄ． v， T

10、如图，a、b、c是在地球大气层外圆轨道上运动的3颗卫星，下列说法正确的是（ ）

A．b、c的线速度大小相等，且大于a的线速度

B．b、c的向心加速度大小相等，且大于a的向心加速度

C．c加速可追上同一轨道上的b，b减速可等候同一轨道上的c

D．a卫星由于某原因，轨道半径缓慢减小，其线速度将增大

11、经长期观测人们在宇宙中已经发现了“双星系统”。“双星系统”由两颗相距较近的恒星组成，每个恒星的线度远小于两个星体之间的距离，而且双星系统一般远离其他天体。如图，两颗星球组成的双星，在相互之间的万有引力作用下，绕连线上的O点做周期相同的匀速圆周运动。现测得两颗星之间的距离为L，质量之比为m1∶m2 =3∶2，则可知（ ）

A．m1、m2做圆周运动的线速度之比为3∶2

B．m1、m2做圆周运动的角速度之比为3∶2

C．m1做圆周运动的半径为L

D．m2做圆周运动的半径为L

12、设地球的半径为R0，质量为m的卫星在距地面R0高处做匀速圆周运动，地面的重力加速度为g0，则以下说法错误的是（ ）

A.卫星的线速度为； B.卫星的角速度为；

C.卫星的加速度为； D.卫星的周期；

13、在空中飞行了十多年的“和平号”航天站已失去动力，由于受大气阻力作用其绕地球转动半径将逐渐减小，最后在大气层中坠毁，在此过程中下列说法正确的是（ ）

A．航天站的速度将加大 B．航天站绕地球旋转的周期加大

C．航天站的向心加速度加大 D．航天站的角速度将增大

14、若飞船要与轨道空间站对接，飞船为了追上轨道空间站（ ）

A、可以从较低的轨道上加速 B、可以从较高的轨道上加速

C、可以从与空间站同一轨道上加速 D、无论在什么轨道上，只要加速都行

15、同步卫星离地球球心的距离为r，运行速率为v1，加速度大小为a1，地球赤道上的物体随地球自转的向心加速度大小为a2，第一宇宙速度为v2，地球半径为R。则( )

A、a1:a2=r:R B、a1:a2=R2:r2 C、v1:v2=R2:r2 D、

16、假设太阳系中天体的密度不变，天体直径和天体之间距离都缩小到原来的一半，地球绕太阳公转近似为匀速圆周运动，则下列物理量变化正确的是（ ）

Ａ、地球的向心力变为缩小前的一半 Ｂ、地球的向心力变为缩小前的

Ｃ、地球绕太阳公转周期与缩小前的相同 Ｄ、地球绕太阳公转周期变为缩小前的一半

二、计算题：共40分

17、国执行首次载人航天飞行的神州五号飞船于2003年10月15日在中国酒泉卫星发射中心发射升空．飞船由长征*-*2*F*运载火箭先送入近地点为*A*、远地点为*B*的椭圆轨道，在*B*点实施变轨后，再进入预定圆轨道，如图所示．已知飞船在预定圆轨道上飞行*n*圈所用时间为*t*，近地点*A*距地面高度为*h*1，地球表面重力加速度为*g*，地球半径为*R*，求：（1）飞船在近地点*A*的加速度*a*A为多大？

（2）远地点*B*距地面的高度*h*2为多少？

18．某物体在地面上受到的重力为160 N，将它置于宇宙飞船中，当宇宙飞船以*a*= 的加速度加速上升时，在某高度处物体对飞船中支持面的压力为90 N，试求此时宇宙飞船离地面的距离是多少?（已知地球半径*R*=6.4×103 km，*g*=10 m/s2）

19、在美英联军发动的对伊拉克的战争中，美国使用了先进的侦察卫星.据报道，美国有多颗最先进的KH－1、KH－2“锁眼”系列照相侦察卫星可以通过西亚地区上空，“锁眼”系列照相侦察卫星绕地球沿椭圆轨道运动，近地点为265 km（指卫星与地面的最近距离），远地点为650 km（指卫星与地面的最远距离），质量为13.6×103kg～18.2×103kg。这些照相侦察卫星上装有先进的CCD数字照相机，能够分辨出地面上0.l m大小的目标，并自动地将照片传给地面接收站及指挥中心。

由开普勒定律知道：如果卫星绕地球做圆周运动的圆轨道半径与椭圆轨道的半长轴相等，那么卫星沿圆轨道的周期就与其沿椭圆轨道运动的周期相等。请你由上述数据估算这些“锁眼”系列照相侦察卫星绕地球运动的周期和卫星在远地点处的运动速率。地球的半径 *R*=6 400 km，*g*取10 m/s2。（保留两位有效数字）

参考答案：一、选择题（每小题5分，共80分。在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是正确的）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 |  1 |  2 |  3 |  4 |  5 |  6 |  7 |  8 |
| 答案 |  AD |  D |  D |  BCD |  D |  AC |  AB |  B |
| 题号 |  9 |  10 |  11 |  12 |  13 |  14 |  15 |  16 |
| 答案 |  A |  D |  C |  C |  ACD |  A |  D |  BC |

二、计算题：共40分

**17、解答：**（1）设地球质量为*M*，飞船的质量为*m*，在*A*点受到的地球引力为

 2分 地球表面的重力加速度  2分

 由牛顿第二定律得  2分

 （2）飞船在预定圆轨道飞行的周期  1分

 由牛顿运动定律得 3分 解得 2分

18．解：物体在地面时重力为160 N，则其质量*m*==16 kg. （2分）

物体在地面时有*G*=*mg* （2分）

在*h*高处时有 *FN*－*G*=*ma* （2分）

由上式得（）2==16 （2分）

所以=4 （2分）

则*h*=3*R*=19.2×103 km （2分）

**19、解：**设远地点距地面*h*l，近地点距地面*h*2，根据题意可知，卫星绕地球做匀速圆周运动的半径km ① （2分）

设卫星绕地球运动的周期为*T*，根据万有引力定律和牛顿第二定律，有

 ② （2分）又 ③ （2分）

物体在地球表面的重力等于万有引力，则④ （2分）

由②③④式可得 （1分）代入数据可得s （2分） 远在点到地面h1，设卫星在远在点的速率为*v* 则＝*m* ⑤ （2分） ④、⑤联立得  （1分） 代入数据得 *v＝ 7.6 km/s* （2分