

浙江省宁波市余姚中学 2023-2024 学年高一下学期 3 月质量检

测物理（选考）试题

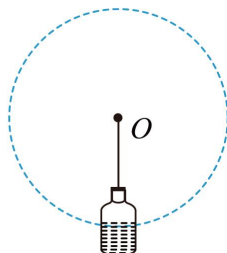
学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

一、单选题

1. 用国际单位制的基本单位表示能量的单位，下列正确的是（ ）
- A. $\text{N}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ B. $\text{J}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ C. $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ D. $\text{kg}\cdot\text{s}^2/\text{m}^2$
2. 下列物理量的负号表示大小的是（ ）
- A. 速度 $v=-2\text{m/s}$ B. 力 $F=-0.01\text{N}$
- C. 重力势能 $E_p=-50\text{J}$ D. 力做功为 $W=-10\text{J}$
3. 2021 年 4 月 29 日, 长征运载火箭在海南文昌成功将空间站“天和”核心舱送入高度约 400km 的预定轨道, 中国空间站在轨组装建造全面展开。今年还将发射“问天”和“梦天”两个实验舱, 完成与核心舱对接, 并再发射“天舟”货运飞船、“神舟”载人飞船各两艘, 为空间站送去乘组和物资, 最终完成中国第一座空间站“天宫”的建造。下列说法正确的是（ ）

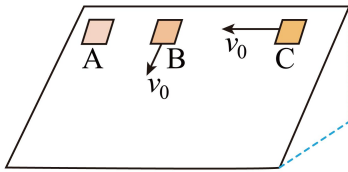


- A. “天和”核心舱的发射速度大于 11.2km/s
- B. 空间站绕地飞行速度小于第一宇宙速度
- C. 空间站绕地飞行周期大于 24 小时
- D. 要实现实验舱与核心舱的对接, 需要把实验舱送入核心舱轨道后再加速追上核心舱
4. 2022 年我国航天员在空间站太空舱开设“天宫课堂”, 课堂演示了“水油分离”实验。如图所示, 用细绳系住装有水和油的瓶子, 手持细绳的另一端, 使瓶子在竖直平面内做圆周运动, 则（ ）



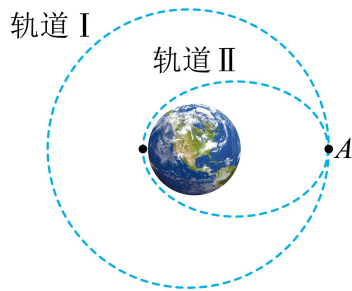
- A. 水油分离后，水的线速度大于油的线速度
- B. 瓶子运动到最高点的线速度小于最低点的线速度
- C. 瓶子的速度需大于某一值才能通过圆周的最高点
- D. 瓶子运动到最高点，航天员松开绳子，瓶子将做平抛运动

5. 如图所示，A、B、C 三个一样的滑块从粗糙斜面上的同一高度同时开始运动，A 由静止释放，B 的初速度沿斜面向下，大小为 v_0 ，C 的初速度方向沿斜面水平，大小也为 v_0 ，则下列说法正确的是（ ）



- A. 滑到底端时 A 的动能最大
- B. A 在下滑过程中机械能守恒
- C. C 做的是匀变速曲线运动
- D. C 比 A 先到斜面底端

6. 神舟十五号载人飞船与离地高度约 400km 的天和核心舱对接的示意图如图所示，圆形轨道 I 为核心舱的运行轨道，椭圆轨道 II 为载人飞船的运行轨道，两轨道相切于 A 点，载人飞船与核心舱在 A 点实现完美对接。设圆形轨道 I 的半径为 r ，地球表面的重力加速度为 g ，地球的半径为 R ，忽略地球自转，椭圆轨道 II 的半长轴为 a 。下列说法正确的是（ ）



- A. 载人飞船在轨道 II 上运行经过 A 点时的加速度大于核心舱在轨道 I 运行的加速度
- B. 天和核心舱在圆形轨道 I 上运行速度小于地球赤道上物体的运动速度

C. 核心舱绕地球运行的线速度为 $\sqrt{\frac{gR^2}{r}}$

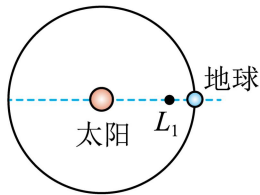
D. 核心舱在轨道 I 上运行的周期与载人飞船在轨道 II 上运行的周期之比为 $\sqrt{a^3} : \sqrt{r^3}$

7. 在篮球课上，某同学先后两次投出同一个篮球，两次篮球均垂直打在篮板上，第二次打在篮板上的位置略低一点，假设两次篮球出手位置相同，打到篮板前均未碰到篮圈，不计空气阻力，则（ ）



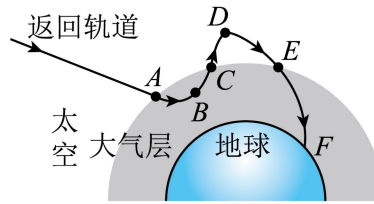
- A. 两次篮球打在篮板的速度大小相等
- B. 第二次篮球在空中上升的时间较长
- C. 两次投篮，该同学对篮球做的功可能相等
- D. 两次篮球被抛出后瞬间，篮球重力的功率相等

8. 登天揽月，奔月取壤，嫦娥五号完成了中国航天史上的一次壮举。2020年12月17日，嫦娥五号轨道器与返回器在距离地球5000公里处实施分离，轨道器启程飞往日地拉格朗日点 L_1 ，如图1所示，返回器独自携带月壤样品返回地球，如图2所示，图中 A 、 C 、 E 三点均在大气层边缘，返回器从 A 到 E 无动力作用，下列说法正确的是（ ）



轨道器在日地拉格朗日点处，仅在太阳与地球引力的作用下，与地球同步绕太阳做匀速圆周运动

图1



返回器以“半弹道跳跃式”再入返回技术（俗称“打水漂”）两度进入大气层，最终在预定地点平稳着陆返回

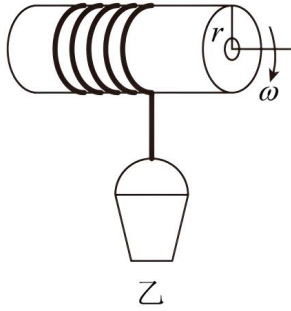
图2

- A. 图1中，轨道器在 L_1 点所受的太阳的引力大于地球对其的引力
- B. 图1中，轨道器在 L_1 点处于平衡状态
- C. 图2中，返回器通过 A 点时的动能等于其通过 C 点时的动能
- D. 图2中，返回器在 A 、 C 、 E 三点处的加速度相同

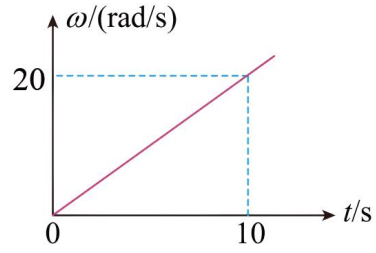
9. 如图甲，辘轳是古代民间提水设施，由辘轳头、支架、井绳、水斗等部分构成，如图乙为提水设施工作原理简化图，某次从井中汲取 $m=2\text{kg}$ 的水，辘轳绕绳轮轴半径为 $r=0.1\text{m}$ ，水斗的质量为 0.5kg ，井足够深且井绳的质量忽略不计。 $t=0$ 时刻，轮轴由静止开始绕中心轴转动向上提水桶，其角速度随时间变化规律如图丙所示， g 取 10m/s^2 ，则（ ）



甲



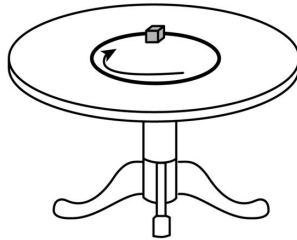
乙



丙

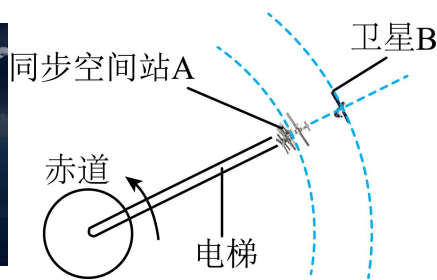
- A. 水斗速度随时间变化规律为 $v = 2t$ B. 井绳拉力瞬时功率随时间变化规律为 $P = 5t$
- C. 0~10s 内水斗上升的高度为 4m D. 0~10s 内井绳拉力所做的功为 255J

10. 如图所示，餐桌中心有一个半径为 r 的圆盘，可绕其中心轴转动，在圆盘的边缘放置一个质量为 m 的小物块，物块与圆盘及餐桌间的动摩擦因数均为 μ 。现缓慢增大圆盘的角速度，小物块将从圆盘上滑落，最终恰好停在桌面边缘。已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g ，圆盘厚度及圆盘与餐桌间的间隙不计。则下列说法正确的是 ()



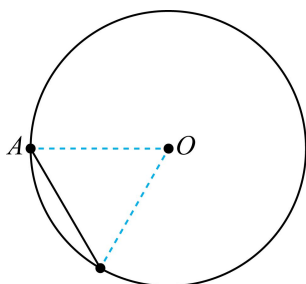
- A. 餐桌的半径为 $\frac{\sqrt{5}}{2}r$
- B. 小物块刚从圆盘上滑落时，小物块的速度为 $\sqrt{\frac{\mu gr}{2}}$
- C. 小物块刚从圆盘上滑落时，圆盘的角速度为 $\sqrt{\frac{\mu g}{2r}}$
- D. 该过程中因摩擦产生的内能为 μmgr

11. 国产科幻大片《流浪地球 2》中提出太空电梯设想，其原理如图所示。假设有一太空电梯轨道连接地球赤道上的固定基地与同步空间站 A，空间站 A 相对地球静止，某时刻电梯停靠在轨道某位置，卫星 B 与同步空间站 A 的运行方向相同，此时二者距离最近，经过时间 t 后，A、B 第一次相距最远。已知地球自转周期为 T ，则下列说法正确的是 ()



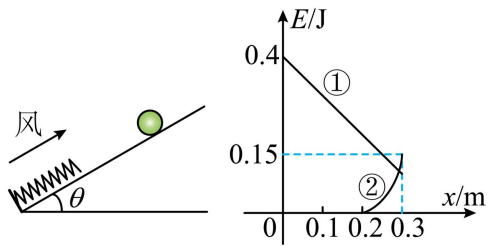
- A. 太空电梯内的乘客处于完全失重状态
- B. 电梯轨道对电梯的作用力方向指向地心
- C. 电梯轨道外部一物体脱落后将做匀速圆周运动
- D. 卫星 B 绕地球做圆周运动的周期为 $\frac{2Tt}{2t-T}$

12. 内壁光滑的环形凹槽半径为 R ，固定在竖直平面内，一根长度为 R 的轻杆，一端固定有质量为 $2m$ 的小球 A，另一端固定有质量为 m 的小球 B，将两小球放入凹槽内，小球 A 位于水平直径处，如图所示，已知重力加速度为 g ，该系统由静止释放到 B 球滑到与圆心 O 等高位置，下列说法正确的是（ ）



- A. 在某一位置 A 球的线速度大于 B 球的线速度
- B. A 球重力势能的减少量等于 B 球重力势能的增加量
- C. B 球滑到与圆心 O 等高位置时的线速度大小为 $\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2}gR}$
- D. 轻杆对 B 球做的功为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}mgR$

13. 如图所示，轻弹簧一端栓接在倾角为 $\theta=30^\circ$ 的光滑斜面底端，质量 $m=0.2\text{kg}$ 的小球从斜面上离轻弹簧一定距离的某处静止释放，同时受到一个沿斜面向上的恒定风力的作用。以小球开始运动的位置为坐标原点，沿斜面向下为 x 轴正方向，取地面为重力零势能参考面。图线①为小球向下运动过程中重力势能随位移的变化关系，图线②为此过程中弹簧弹性势能随位移变化的关系，弹簧始终在弹性限度范围内，则下列说法中正确的是（ ）



图甲

图乙

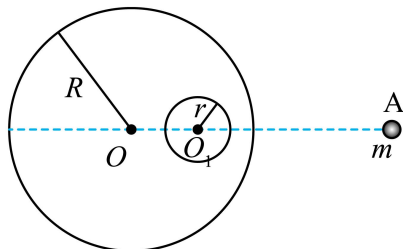
- A. 小球释放时离斜面底端的距离为 0.2m
- B. 弹簧原长为 0.3m
- C. 向下运动过程中，小球和弹簧组成的系统机械能减少量为 0.2J
- D. 风力为 0.5N

二、多选题

14. 物理学科核心素养包括“物理观念、科学思维、科学探究和科学态度与责任”四个方面，下列关于物理观念和科学思维的认识，正确的是（ ）

- A. 汽车在通过弯道时，如果速度过大，往往出现“甩尾”现象，这是一种离心现象，这是由于受到离心力而产生的
- B. 加速度 $a = \frac{F}{m}$ 和功率 $P = \frac{W}{t}$ 的定义都运用了比值法
- C. 地球使树上苹果下落的力，与太阳、地球之间的吸引力是同一种性质的力
- D. 卡文迪什利用扭秤测量引力常量用到了放大的思想

15. 如图所示，在质量为 M 且均匀分布的半径为 R 的球内挖去半径为 r 的球，在球外两球的圆心连线上距球表面 R 的位置放一质量为 m 可视为质点的小球 A，已知 $r = \frac{1}{4}R$ ，两球心 OO_1 间距离为 $\frac{R}{2}$ ，均匀球壳对壳内质点的引力为零。则下列说法正确的是（ ）

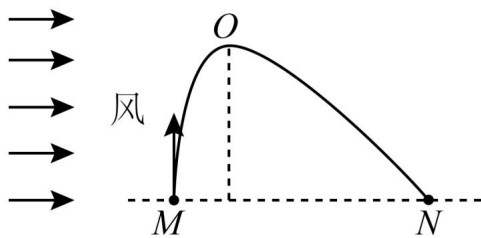


- A. 剩余部分对小球 A 的引力的方向在 OA 连线上
- B. 剩余部分对小球 A 的引力大小为 $\frac{63GMm}{256R^2}$

C. 若将小球 A 放入图中的空腔内，则小球在其内的任何位置受到剩余部分对它的万有引力是相等的

D. 被挖去部分的质量为 $\frac{M}{64}$

16. “风洞实验”指在风洞中安置飞行器或其他物体模型，研究气体流动及其与模型的相互作用，以了解实际飞行器或其他物体的空气动力学特性的一种空气动力实验方法。在下图所示的矩形风洞中存在大小恒定的水平风力，现有一小球从 M 点竖直向上抛出，其运动轨迹大致如下图所示，其中 M 、 N 两点在同一水平线上， O 点为轨迹的最高点，小球在 M 点动能为 9 J ，在 O 点动能为 16 J ，不计空气阻力，下列说法正确的是（ ）

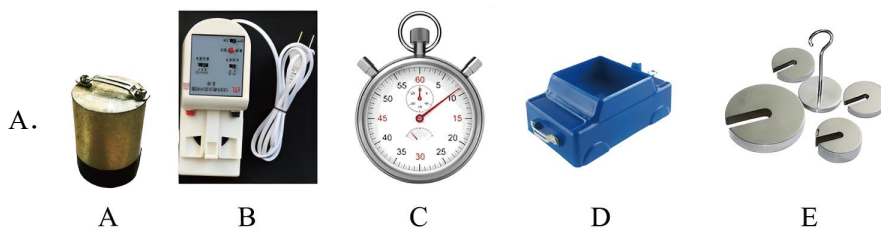


- A. 小球的重力和受到的风力大小之比为 $4:3$
- B. 小球落到 N 点时的动能为 73 J
- C. 小球在上升和下降过程中机械能变化量之比为 $1:3$
- D. 小球从 M 点运动到 N 点过程中的最小动能为 5.76 J

三、实验题

17. 甲同学准备做“验证机械能守恒定律”实验：

(1)图中 A、B、C、D、E 是部分实验器材，甲同学需选用的器材有_____



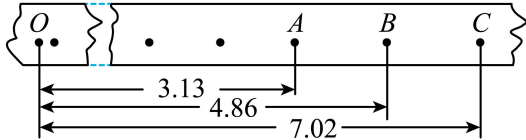
(2)关于本实验，下列说法正确的是（ ）

- A. 应选择质量大、体积小的重物进行实验
- B. 释放纸带之前，纸带必须处于竖直状态
- C. 先释放纸带，后接通电源
- D. 为测量打点计时器打下某点时重锤的速度 v ，需要先测量该点到 O 点的距离 h ，再根据

公式 $v = \sqrt{2gh}$ 计算，其中 g 应取当地的重力加速度

(3) 甲同学实验时，质量 $m = 1\text{kg}$ 的重锤自由下落，在纸带上打出了一系列的点，如图所示， O 为计时器打下的第一个点，相邻计数点时间间隔为 0.02s ，长度单位是 cm ， g 取 9.8m/s^2 。

(结果保留 2 位有效数字)：



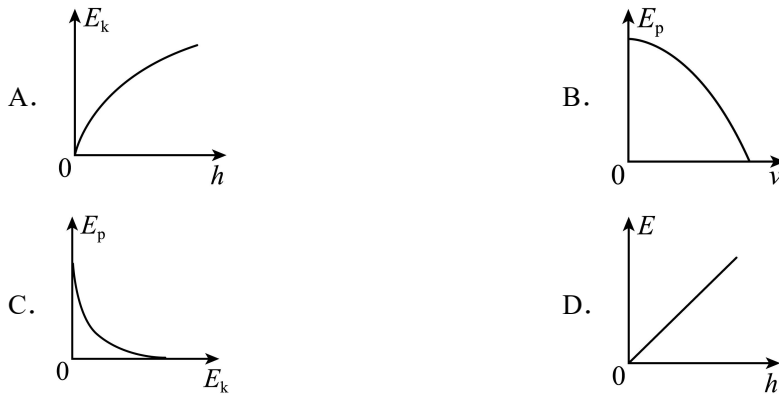
① 打点计时器打下计数点 B 时，物体的速度 $v_B =$ _____ m/s 。

② 从点 O 到打下计数点 B 的过程中，物体重力势能的减小量 $\Delta E_p =$ _____ J 。

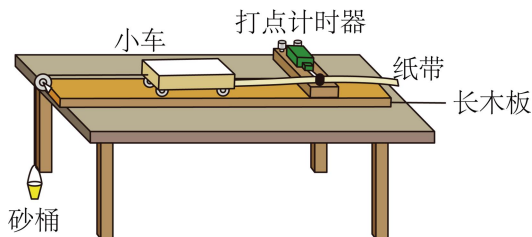
③ 若甲同学选取了包含 O 点在内的某个过程，发现重物动能的增加量略大于重力势能的减小量，造成这一结果的原因可能是 _____

- A. 重物质量过大 B. 重物质量测量错误 C. 先释放纸带，后接通电源

(4) 重锤在下落的过程中，如果所受阻力均忽略不计， h 代表下落的距离， v 代表物体速率， E_k 代表动能， E_p 代表势能， E 代表机械能，以地面为参考面，下列图像可能正确的是 ()



(5) 乙同学想用“探究加速度与力、质量的关系”实验装置如图验证机械能守恒定律，在实验前通过垫木块平衡了小车所受的阻力，平衡阻力后小车和砂桶系统的机械能是守恒的，你认为乙同学设想 _____ (填“正确”、“错误”)。



四、解答题

18. 如图所示，一台起重机将质量 $m = 500\text{kg}$ 的重物由静止开始以 $a = 0.2\text{m/s}^2$ 加速度竖直向上匀加速提升，5s 末之后保持功率不变继续提升重物，直至重物匀速上升。取 $g = 10\text{m/s}^2$ 不计空气阻力，求：

- (1) 5s 末的起重机提升重物的功率 P ；
- (2) 重物的最大速度 v_m ；
- (3) 重物开始运动后 15s 内起重机提升重物的平均功率 \bar{P} 。



19. 2021 年 10 月 16 日 6 时 56 分，神舟十三号载人飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接。航天员翟志刚、王亚平、叶光富进驻天和核心舱。已知空间站离地面高度 h 约为 400km，地球半径 R 约 6400km，地球表面重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 70^\circ \approx 0.94$ ，引力常量 G ，空间站可看成绕地球做匀速圆周运动，太阳光可近似为平行光，求：

- (1) 空间站绕地球公转周期（用题中所给字母表示）；
- (2) 空间站运行的向心加速度与地球表面重力加速度之比约为多少（用分数表示）；
- (3) 空间站每天有阳光照射的时间与没有阳光照射的时间之比约为多少（用分数表示）。

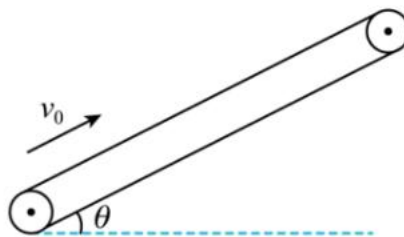
20. 五一劳动节，小明同学和家人一起到游乐场游玩，如图甲所示，他们乘坐“魔毯”到达 30m 高的平台。可以把“魔毯”的结构理想化为图乙所示的倾斜传送带，传送带与斜面的倾角为 $\theta = 30^\circ$ ，始终以 $v_0 = 1\text{m/s}$ 的速度顺时针匀速运动，传送带与人体的动摩擦因数 $\mu = \frac{11\sqrt{3}}{30}$ 。假设人是从无初速度的坐到“魔毯”上去的，每个人的质量为 50kg，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 经过多长时间，人与“魔毯”速度相等；
- (2) 将一个人从底部运送到平台上，“魔毯”对人做了多少功；
- (3) 将一个人从底部运送到平台上，系统摩擦产生的热量；
- (4) 从第一个人坐上“魔毯”开始计时，之后每隔 2s 又有一个人坐上“魔毯”，则当 $t = 11\text{s}$ 时，

“魔毯”因为运输游客而多消耗的瞬时功率为多大。



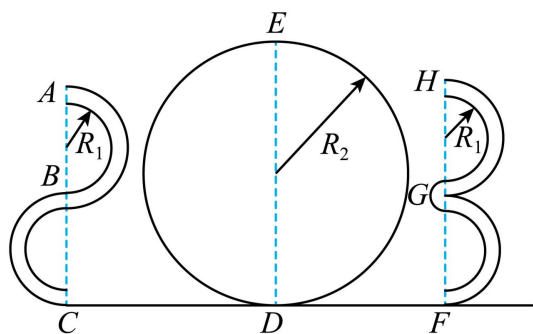
甲



乙

21. 北京时间 2022 年 10 月 31 日 15 时 37 分，梦天实验舱发射成功，此次发射任务中，航天科工 203 所研发的空间主动型氢原子钟和频标比对器首次进入空间站执行实验任务，为构建中国空间站高精度时间频率基准发挥重要作用。如图为“203”数字模型，固定在水平地面上。其中数字“2”与“3”均为两个半径 $R_1=2\text{m}$ 的两个半圆相切叠加而成，数字“0”是一个半径为 $R_2=5\text{m}$ 圆轨道，所有管道均平滑连接。现有一质量 $m=1\text{kg}$ 的小球以初速度 v_0 从 A 点水平进入轨道，恰能通过“0”最高点 E ，并从 F 点进入数字“3”，经过 G 处的弯管后无机械能损失且速度反向进入上面的半圆轨道。已知水平地面 CD 长度为 $L=8\text{m}$ ，粗糙水平面 CD 与 DF 与小球的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，其余轨道均光滑且不计空气阻力，小球的直径略小于管道直径，小球直径和管道直径远小于 R_1 和 R_2 的大小，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 小球经过 E 点时的速度大小与第一次经过 D 点时对轨道的压力；
- (2) 小球的初速度 v_0 ；
- (3) 若要求小球不脱离轨道，求水平面 DF 的长度的最小值 s 。



参考答案:

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	C	B	A	D	C	C	A	D	A
题号	11	12	13	14	15	16				
答案	D	D	D	CD	ACD	BCD				

1. C

【详解】AB. N 和 J 不是基本单位, 故 AB 错误;

CD. 由功的表达式和牛顿第二定律可得,

$$W = Fx$$

$$F = ma$$

解得能量单位为

$$J = \text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$$

故 C 正确, D 错误。

故选 C。

2. C

【详解】A. 速度 $v = -2\text{m/s}$ 的“—”表示速度方向与正方向相反, 故 A 错误;

B. 力 $F = -0.01\text{N}$ 的“—”表示力的方向与正方向相反, 故 B 错误;

C. 重力势能 $E_p = -50\text{J}$ 的“—”表示重力势能比 0 小, 表示大小, 故 C 正确;

D. 力做功为 $W = -10\text{J}$, 负号表示该力是阻力与相对位移方向相反, 不表示大小, 故 D 错误。

故选 C。

3. B

【详解】A. “天和”核心舱进入运行轨道后绕地球运动, 其发射速度应小于第二宇宙速度 11.2km/s , 故 A 错误;

B. 地球的第一宇宙速度, 是发射卫星的最小速度, 也是卫星最大的环绕速度, 故空间站绕地飞行速度小于第一宇宙速度, 故 B 正确;

C. 根据开普勒第三定律 $\frac{r^3}{T^2} = k$, 因为地球同步卫星的轨道半径大于空间站的轨道半径, 所以空间站绕地飞行周期小于 24 小时, 故 C 错误;

D. 要实现实验舱与核心舱对接, 则先让实验舱预留在低轨迹, 适当时机使让实验舱做离心运动, 只有让实验舱加速, 实验舱才会做离心运动. 从低轨道到高轨道与核心船对接, 故 D

错误。

故选 B。

4. A

【详解】A. 用细绳系住装有水和油的瓶子，手持细绳的另一端，使瓶子在竖直平面内做圆周运动，水和油的角速度相同，根据向心力公式

$$F = m\omega^2 R$$

水的密度大于油的密度，单位体积水的质量大，则水做圆周运动需要的向心力大，当合力不足以提供向心力时，水先做离心运动，所以水和油分离后，水在外侧，油在内侧，水做圆周运动的半径比油的半径大，根据线速度、角速度和半径关系式

$$v = \omega R$$

可知水的线速度大于油的线速度，故 A 正确；

B. 瓶子随空间站做匀速圆周运动，处于完全失重状态，由绳子拉力提供向心力，根据向心力公式

$$F = m \frac{v^2}{r}$$

在最高点绳子的拉力和最低点的拉力大小无法确定，瓶子运动到最高点的线速度不一定小于最低点的线速度，故 B 错误；

C. 瓶子随空间站做匀速圆周运动，处于完全失重状态，由绳子拉力提供向心力，只要瓶子有速度，就能通过圆周的最高点，故 C 错误；

D. 瓶子运动到最高点，航天员松开绳子，瓶子将相对空间站做匀速运动，故 D 错误。

故选 A。

5. D

【详解】AB. 三种情况下重力做功相同，滑动摩擦力做功与路程有关，C 运动的路程最长，A、B 运动的路程相等，故摩擦力对 A、B 做功相同，C 克服摩擦力做功最多，而 B 有初速度，由动能定理可得

$$W_G - W_f = E_k - E_{k0}$$

可知滑到斜面底端时 B 滑块的动能最大，三个滑块在下滑过程中机械能均不守恒，故 AB 错误；

C. C 所受的摩擦力方向不断变化，加速度方向不断变化，做的是非匀变速曲线运动，故 C 错误；

D. A、C 两个滑块所受的滑动摩擦力大小相等，A 所受滑动摩擦力沿斜面向上，C 沿斜面向上的力是滑动摩擦力的分力，所以 C 的沿斜面向下的加速度大于 A 的加速度，C 先到达斜面底端，故 D 正确。

故选 D。

6. C

【详解】A. 根据

$$\frac{GMm}{r^2} = ma$$

解得

$$a = \frac{GM}{r^2}$$

可知载人飞船在轨道 II 上运行经过 A 点时的加速度等于核心舱在轨道 I 运行的加速度，故 A 错误；

B. 根据

$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

解得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

可知天和核心舱在圆形轨道 I 上运行速度大于同步卫星的运行速度，由

$$v = \omega r$$

可知同步卫星的运行速度大于地球赤道上物体的运动速度，所以天和核心舱在圆形轨道 I 上运行速度大于地球赤道上物体的运动速度，故 B 错误；

C. 由黄金代换，可得

$$\frac{GMm}{R^2} = mg$$

联立，解得

$$v = \sqrt{\frac{gR^2}{r}}$$

故 C 正确；

D. 根据开普勒第三定律，可得

$$\frac{r^3}{T_1^2} = \frac{a^3}{T_2^2}$$

核心舱在轨道 I 上运行的周期与载人飞船在轨道 II 上运行的周期之比为

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{r^3}{a^3}}$$

故 D 错误。

故选 C。

7. C

【详解】B. 根据逆向思维，可以将篮球的运动看为逆方向的平抛运动，根据

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

解得

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

由于第二次打在篮板上的位置略低一点，则其竖直高度小一点，即第二次篮球在空中上升的时间较短，B 错误；

A. 篮球水平方向做匀速运动

根据

$$x = v_x t$$

解得

$$v_x = \frac{x}{t}$$

根据上述可知，第二次篮球在空中上升的时间较短，则第二次篮球打在篮板的速度较大，A 错误；

C. 篮球出手时的速度

$$v = \sqrt{(gt)^2 + v_x^2} = \sqrt{g^2 t^2 + v_x^2}$$

根据上述可知，第二次篮球在空中上升的时间较短，第二次篮球打在篮板的速度 v_x 较大，则两次篮球出手时的速度可能大小相等，根据

$$W = \frac{1}{2}mv^2$$

可知，两次投篮，该同学对篮球做的功可能相等，C 正确；

D. 篮球被抛出后瞬间，篮球重力的功率大小为

$$P = mgv_y = mg^2 t$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/708061011063007003>