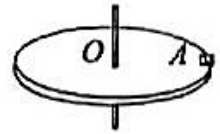


一、单选题。共 10 题，每题 3 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 一圆盘可绕通过圆盘中心 O 且垂直于盘面的竖直轴转动，在圆盘上放置一小木块 A ，它随圆盘一起做匀速圆周运动。则关于木块 A 的受力，下列说法正确的是

- A. 木块 A 受重力、支持力和静摩擦力
- B. 木块 A 受重力、支持力和向心力
- C. 木块 A 受重力、支持力和静摩擦力，静摩擦力的方向与木块运动方向相反
- D. 木块 A 受重力、支持力和静摩擦力，静摩擦力的方向与木块运动方向相同



2. 在城市里常常要修建凹形桥，如图所示，汽车通过凹形桥的最低点时

- A. 车对桥的压力等于汽车的重力
- B. 车对桥的压力小于汽车的重力
- C. 车的速度越大，车对桥面的压力越小
- D. 车的速度越大，车对桥面的压力越大



3. 如图 3 所示，修正带的核心部件是两个半径不同的齿轮，两个齿轮通过相互咬合进行工作，

A 和 B 分别为两个齿轮边缘处的点。若两齿轮匀速转动，下列说法正确的是

- A. A 、 B 两点的线速度大小相等
- B. A 、 B 两点的角速度大小相等
- C. A 、 B 两点的旋转周期相等
- D. A 、 B 两点的向心加速度大小相等



图 3

C. 减小到原来的四分之一

D. 增大到原来的四倍

5. 如图所示, 圆 a 的圆心在地球自转的轴线上, 圆 b 、 c 、 d 的圆心均在地球的地心上, 对绕地球做匀速圆周运动的人造地球卫星而言

A. 卫星轨道可能为 a

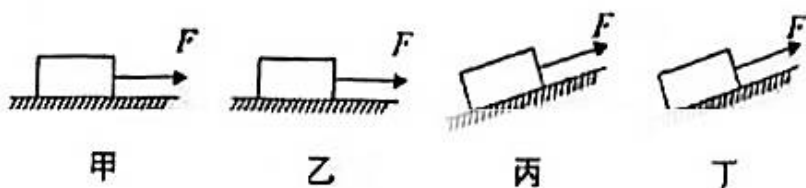
B. 静止同步卫星轨道可能为 b

C. 卫星轨道不可能为 c

D. 静止同步卫星的轨道可能为 d



6. 如图所示, 用同样大小的力 F 拉同一物体, 在甲 (光滑水平面)、乙 (粗糙水平面)、丙 (光滑斜面)、丁 (粗糙斜面) 上通过同样的距离, 则拉力 F 的做功情况是



A. 甲中做功最少 B. 丁中做功最多 C. 做功一样多 D. 无法比较

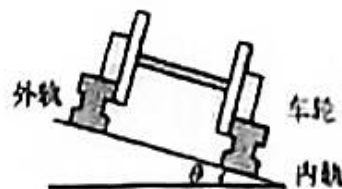
7. 火车轨道在转弯处外轨高于内轨, 设斜面倾角为 θ , 火车质量为 m , 轨道半径为 R , 若重力加速度为 g , 则下列说法正确的是

A. 火车受到的力有重力、支持力和向心力

B. 若火车的速度等于 $\sqrt{gR \tan \theta}$, 铁轨对火车的支持力等于 $\frac{mg}{\cos \theta}$

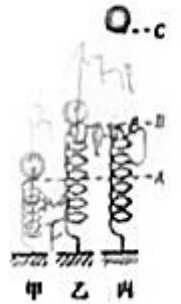
C. 增加斜面倾角 θ , 车轮对内轨的压力一定增大

D. 若火车的速度大于 $\sqrt{gR \tan \theta}$, 则内轨对车轮边缘有挤压



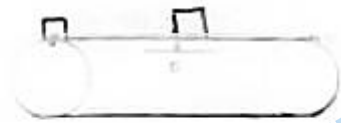
8. 把一小球放在竖立的轻弹簧上, 并把小球往下按至 A 的位置, 如图甲所示。迅速松手后, 弹簧把小球弹起, 小球升至最高位置 C (图丙), 途中经过位置 B 时弹簧正好处于自由状态 (图乙)。不计空气阻力, 下列说法正确的是

- A. 小球从 A 运动到 B 的过程中, 弹簧的弹性势能全都转化为小球的重力势能
- B. 小球从 A 运动到 C 的过程中, 弹簧的弹性势能全都转化为小球的重力势能
- C. 小球从 A 运动到 B 的过程中, 动能一直增大
- D. 小球从 A 运动到 B 的过程中, 动能最大的位置为 AB 的中点



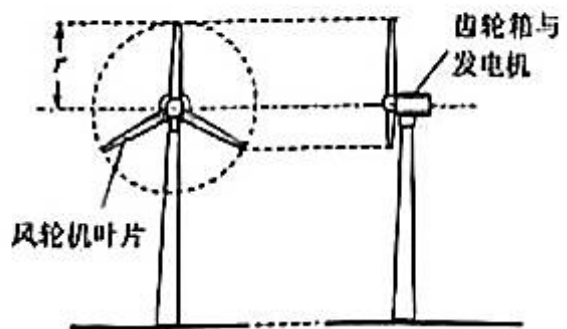
9. 如图所示, 水平传送带在电动机带动下始终保持以速度 v 匀速运动, 某时刻一质量为 m 的物块 (可视为质点) 轻放在传送带的左端。在物块放上传送带到物块与传送带相对静止的过程中, 下列说法正确的是

- A. 传送带对物块所做的功为 $-\frac{1}{2}mv^2$
- B. 物块对传送带所做的功为 $\frac{1}{2}mv^2$
- C. 物块与传送带间由于摩擦而产生的热量为 mv^2
- D. 由于传送该物块电动机需要多做的功为 mv^2



10. 风能是一种可大规模开发的清洁能源。风力发电机是将风能 (气流的动能) 转化为电能的装置, 其主要部件包括风轮机、齿轮箱、发电机等, 如图所示。风轮机叶片旋转所扫过的面积为风力发电机可接受风能的面积。设空气密度为 ρ , 气流速度为 v , 风轮机叶片长度为 r 。求单位时间内流向风轮机的最大风能 P_m 为

- A. $\pi \rho r^2 v^3$
- B. $2\pi \rho r^2 v^3$
- C. $\frac{1}{2} \pi \rho r^2 v^3$
- D. $\pi \rho r v^3$



风力发电机示意图

二、多项选择题 (共 4 题, 每题 3 分, 共 12 分。在每题列出的四个选项中, 选出最符合题目要求的选项, 少选得 2 分, 错选不得分。)

11. 一个质量为 1kg 的物体被人用手由静止向上提升 1m ，这时物体的速度是 2m/s ，则下列说法中正确的是

A. 手对物体做功 12J B. 合外力对物体做功 2J C. 合外力对物体做功 12J D. 物体重力做功 -10J

12. 如图所示，长为 L 的悬线固定在 O 点，在 O 点正下方 $L/2$ 处有一钉子 C ，把悬线另一端的小球 m 拉到跟悬点在同一水平面上无初速度释放到悬点正下方时悬线碰到钉子，则小球的

A. 线速度突然增大 B. 角速度不变
C. 向心加速度突然变大 D. 悬线拉力突然增大



13. 复兴号动车在世界上首次实现速度 350km/h 自动驾驶功能，成为我国高铁自主创新的又一重大标志性成果。一列质量为 m 的动车，初速度为 v_0 ，以恒定功率 P 在平直轨道上运动，经时间 t 达到该功率下的最大速度 v_m ，设动车行驶过程所受阻力 F 保持不变。动车在时间 t 内

A. 做匀加速直线运动 B. 加速度逐渐减小
C. 牵引力的功率 $P = Fv_m$ D. 牵引力做功 $W = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$



14. 2022 年 10 月 31 日，梦天实验舱在长征五号 B 遥四运载火箭托举下成功进入预定轨道，

此后与空间站对接成为组合体，在距离地面高度 H 的圆轨道匀速运行。若取无穷远处为引力

势能零点，质量为 m 的物体在地球引力场中具有引力势能为 $E_p = -\frac{GMm}{r_0}$ (式中 G 为引力常

量， M 为地球的质量， r_0 为物体到地心的距离)。已知地球的半径为 R ，地球表面的重力加速度为 g ，实验舱与空间站组合体的质量为 m_0 ，则

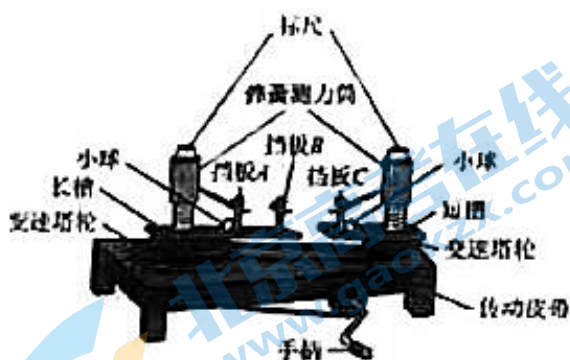
A. 先使实验舱与空间站在同一轨道上运行，然后实验舱加速追上空间站实现对接
B. 若组合体返回地球，则需加速离开该轨道

C. 在该轨道上组合体的引力势能为 $-\frac{GMm_0}{R+H}$
D. 在该轨道上组合体的机械能为 $-\frac{GMm_0}{2(R+H)}$



三、实验题 (共 18 分)

15 我们可以用向心力演示器来探究影响向心力大小的因素。长槽上的挡板 B 到转轴的距离是挡板 A 的 2 倍，长槽上的挡板 A 和短槽上的挡板 C 到各自转轴的距离相等。转动手柄使长槽和短槽分别随变速塔轮匀速转动，槽内的小球就做匀速圆周运动。横臂的挡板对球的压力提供了向心力，球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力筒下降，从而露出标尺，标尺上的红白相间的等分格显示出两个球所受向心力的比值。



(1) 当传动皮带套在两塔轮半径不同的轮盘上时，塔轮边缘处的_____相等 (选填“线速度”或“角速度”);

(2) 探究向心力和角速度的关系时，应将传动皮带套在两塔轮半径不同的轮盘上，将质量相同的小球分别放在挡板_____和挡板_____处 (选填“ A ”或“ B ”或“ C)。

16. 利用图 2 装置做“验证机械能守恒定律”实验。

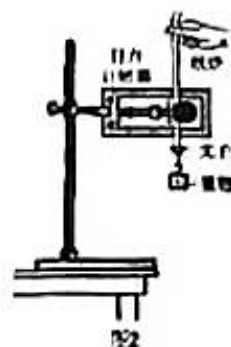
(1) 为验证机械能是否守恒，需要比较重物下落过程中任意两点间的_____。

A. 动能变化量与势能变化量

B. 速度变化量与势能变化量

C. 速度变化量与高度变化量

(2) 除带夹子的重物、纸带、铁架台 (含铁夹)、电磁打点计时器、



导线及开关外，在下列器材中，还必须使用的两种器材是_____。

A. 交流电源

B. 刻度尺

C. 天平 (含砝码)

(3) 实验中，先接通电源，再释放重物，得到图 3 所示的一条纸带。在纸带上选取三个连续打出的点 A 、 B 、 C ，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。

已知当地重力加速度为 g ，打点计时器打点的周期为 T ，设重物的质量为 m 。从打 O 点到打 B 点的过程中，重物的重力势能变化量 $\Delta E_p =$ _____，动能变化量 $\Delta E_k =$ _____。

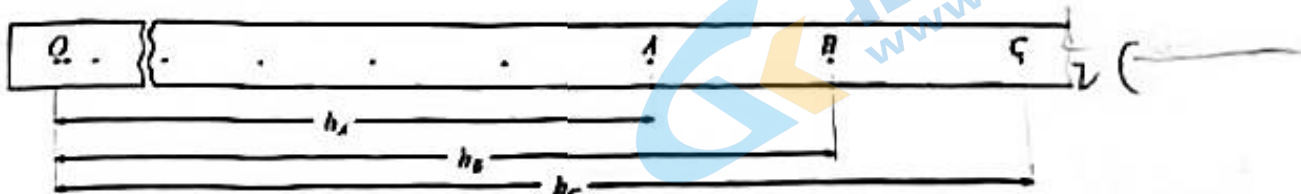


图 3

(4) 大多数学生的实验结果显示，重力势能的减少量大于动能的增加量，原因是_____。

- A. 利用公式 $v = gr$ 计算重物速度
- B. 利用公式 $v = \sqrt{2gh}$ 计算重物速度
- C. 存在空气阻力和摩擦阻力的影响
- D. 没有采用多次实验取平均值的方法

(5) 某同学想用下述方法研究机械能是否守恒：在纸带上选取多个计数点，测量它们到起始点 O 的距离 h ，计算对应计数点的重物速度 v ，描绘 v^2-h 图像，并做如下判断：若图像是一条过原点的直线，则重物下落过程中机械能守恒。请你分析论证该同学的判断依据是否正确。

四、计算题（写出必要的解题步骤和过程，共 40 分。）

17. 已知地球半径为 R ，地球表面重力加速度为 g ，万有引力常量为 G ，忽略地球自转的影响。求：

- (1) 地球的质量 M ；
- (2) 地球的第一宇宙速度 v ；
- (3) 若一颗人造地球卫星离地面的高度为 h ，卫星做匀速圆周运动，求该卫星的周期 T 。

18. 儿童滑梯如图 18 所示，其滑面可视为与水平地面夹角 $\theta = 37^\circ$ 的平直斜面，滑面顶端距离地面高度 $h = 30 \text{ m}$ 。一质量 $m = 20 \text{ kg}$ 的儿童从滑面顶端由静止开始下滑至底端，已知儿童与滑梯间的动摩擦因数 $\mu = 0.30$ ，儿童沿滑梯下滑的过程，可以看做质点沿斜面直线运动。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，忽略空气阻力的影响。求：

- (1) 儿童下滑的整个过程中，重力对其做的功 W ；
- (2) 儿童下滑底端时，速度大小 v ；
- (3) 儿童下滑至底端时，重力的瞬时功率 P 。

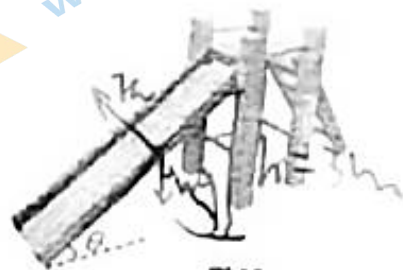


图 18

19. 如图所示，粗糙的水平面 AB 与光滑的竖直圆轨道 BCD 在 B 点相切，圆轨道 BCD 的半径 $R = 0.40 \text{ m}$ ， D 是轨道的最高点。一质量 $m = 1.0 \text{ kg}$ 可以看成质点的物体静止于水平面上的 A 点。现用 $F = 2.0 \text{ N}$ 的水平恒力作用在物体上，使它在水平面上做匀加速直线运动，当物体到达 B 点时撤去力 F ，之后物体沿圆轨道 BCD 运动，物体恰好能通过 D 点。已知物体与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.20$ ，取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：

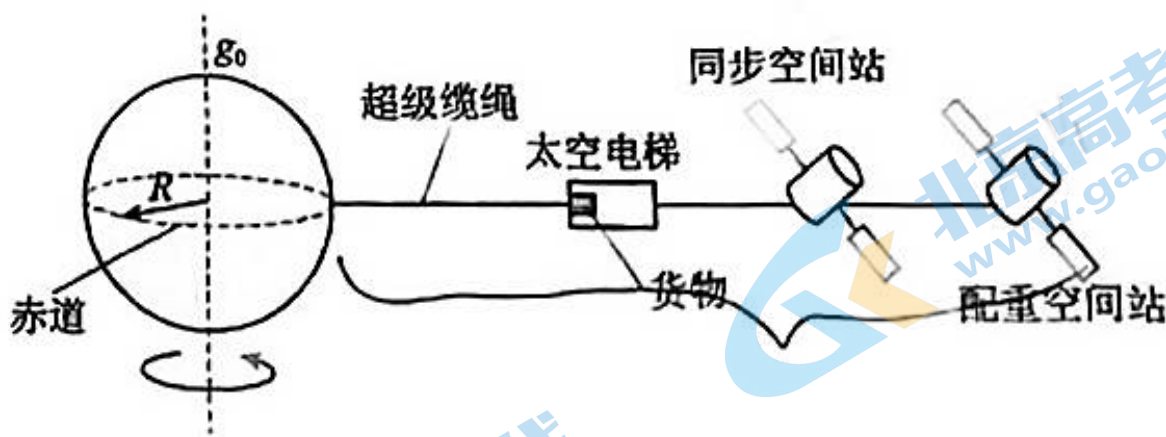
- (1) 物体通过 D 点时速度 v_D 的大小；
- (2) 物体刚进入圆轨道 B 点时所受支持力 F_N 的大小；
- (3) A 与 B 之间的距离 x 。

20. 影片《流浪地球 1》、《流浪地球 2》开创了我国科幻电影的新篇章，在电影中有很多关于物理的知识。请根据所学内容完成下面的问题。

(1) 在影片《流浪地球 1》中，地球离开太阳系在宇宙“流浪”。若在宇宙中某恒星质量是太阳质量的 2 倍，单位时间内向外辐射的能量是太阳的 16 倍。设想地球“流浪”后绕此恒星公转且在新公转轨道上的温度与“流浪”前一样。地球绕太阳公转的周期为 T_1 ，绕此恒星公转的周期为 T_2 ，求 $\frac{T_2}{T_1}$

(2) 在《流浪地球 2》影片中太空电梯非常吸引观众眼球。太空电梯通过超级缆绳连接地球赤道上的固定基地与配重空间站，它们随地球以同步静止状态一起旋转，如图所示。图中配重空间站比同步卫星更高，距地面高达 $9R$ 。若地球半径为 R ，自转周期为 T ，重力加速度为 g ，则：

- 通过缆绳连接的配重空间站速度大小为多少；
- 若配重空间站没有缆绳连接，在该处其速度大小为多少？
- 若缆绳断裂，空间站是被甩出去，还是掉落回地球？



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯