

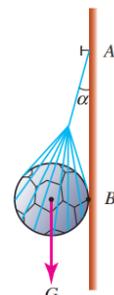
2022 北京西城外国语学校高三 10 月月考

物 理

本试卷共 6 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

一、单项选择题（本题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。）

1. 如图所示，在光滑墙壁上用轻质网兜把足球挂在 A 点，足球与墙壁的接触点为 B 。足球的重力为 G ，悬绳与墙壁的夹角为 α 。则悬绳对球的拉力 F 的大小为



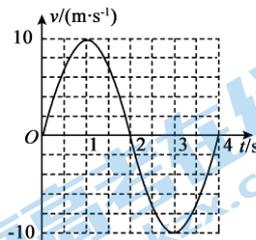
A. $F = G \tan \alpha$ B. $F = G \sin \alpha$

C. $F = \frac{G}{\cos \alpha}$ D. $F = \frac{G}{\tan \alpha}$

2. 关于力和物体运动的关系，下列说法正确的是

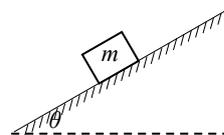
- A. 物体受到的合外力越大，速度的改变量就越大
- B. 物体受到的合外力不变 ($F_{合} \neq 0$) 物体的速度仍会改变
- C. 物体受到的合外力改变，速度的大小就一定改变
- D. 物体受到的合外力不变，其运动状态就不会改变

3. 利用速度传感器与计算机结合，可以自动做出物体的速度 v 随时间 t 的变化图像。某次实验中获得的 $v-t$ 图像如图所示，由此可以推断该物体在



- A. $t=2s$ 时速度的方向发生了变化
- B. $t=2s$ 时加速度的方向发生了变化
- C. $0\sim 4s$ 内做曲线运动
- D. $0\sim 4s$ 内的位移约为 $12.8m$

4. 如图所示，将质量为 m 的滑块放在倾角为 θ 的固定斜面上。滑块与斜面之间的动摩擦因数为 μ 。若滑块与斜面之间的最大静摩擦力和滑动摩擦力大小相等，重力加速度为 g 。则

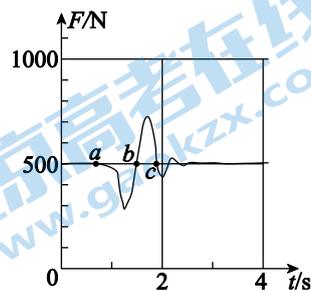


- A. 将滑块由静止释放，如果 $\mu > \tan \theta$ ，滑块将下滑
- B. 给滑块沿斜面向下的初速度，如果 $\mu < \tan \theta$ ，滑块将减速下滑
- C. 用平行于斜面向上的力拉滑块向上匀速滑动，如果 $\mu = \tan \theta$ ，拉力大小应是 $2mg \sin \theta$
- D. 用平行于斜面向下的力拉滑块向下匀速滑动，如果 $\mu = \tan \theta$ ，拉力大小应是 $mg \sin \theta$

5. 一质量为 m 的人站在电梯中，电梯加速上升，加速度大小为 $g/3$ ， g 为重力加速度。人对电梯底部的压力为

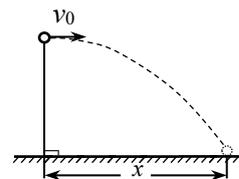
- A. $mg/3$ B. $2mg$
- C. mg D. $4mg/3$

6. 为了研究超重和失重现象，某同学站在力传感器上做“下蹲”和“站起”的动作，力传感器将采集到的数据输入计算机，可以绘制出压力随时间变化的图线。某次实验获得的图线如右图所示， a 、 b 、 c 为图线上的三点，有关图线的说法可能正确的是



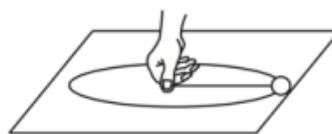
- A. $a \rightarrow b \rightarrow c$ 为一次“下蹲”过程
- B. $a \rightarrow b \rightarrow c$ 为一次“站起”过程
- C. $a \rightarrow b$ 为“下蹲”过程， $b \rightarrow c$ 为“站起”过程
- D. $a \rightarrow b$ 为“站起”过程， $b \rightarrow c$ 为“下蹲”过程

7. 在水平地面附近某一高度处，将一个小球以初速度 v_0 水平抛出，小球经时间 t 落地，落地时的速度大小为 v ，落地点与抛出点的水平距离为 x ，不计空气阻力。若将小球从相同位置以 $2v_0$ 的速度水平抛出，则小球



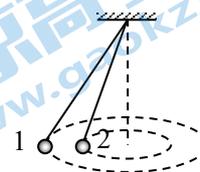
- A. 落地的时间将变为 $2t$
- B. 落地时的速度大小将变为 $2v$
- C. 落地的时间仍为 t
- D. 落地点与抛出点的水平距离仍为 x

8. 如图所示为“感受向心力”的实验，用一根轻绳，一端拴着一个小球，在光滑桌面上抡动细绳，使小球做圆周运动，通过拉力来感受向心力。下列说法正确的是



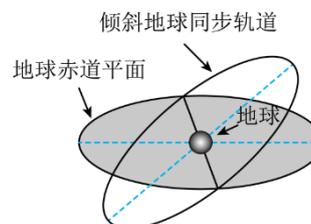
- A. 只减小旋转角速度，拉力增大
- B. 只加快旋转速度，拉力减小
- C. 只更换一个质量较大的小球，拉力增大
- D. 突然放开绳子，小球仍作曲线运动

9. 如图所示，两根长度不同的细线上端固定在天花板上的同一点，下端分别系着完全相同的小钢球1、2。现使两个小钢球在同一水平面内做匀速圆周运动。下列说法中正确的是



- A. 球1受到的拉力比球2受到的拉力小
- B. 球1的向心力比球2的向心力小
- C. 球1的运动周期比球2的运动周期大
- D. 球1的线速度比球2的线速度大

10. 2020年6月23日，我国在西昌卫星发射中心成功发射北斗系统第55颗导航卫星，至此北斗全球卫星导航系统星座部署全面完成。北斗卫星导航系统由不同轨道的卫星构成，其中北斗导航系统第41颗卫星为地球同步轨道卫星，它的轨道半径约为 $4.2 \times 10^7 \text{m}$ 。第44颗卫星为倾斜地球同步轨道卫星，运行周期等于地球的自转周期24h。两种同步卫星的绕行轨道都为圆轨道。倾斜地球同步轨道平面与地球赤道平面成一定夹角，如图所示。已知引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。下列说法中**不正确**的是

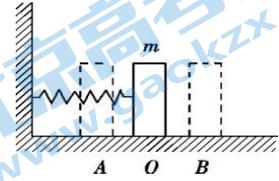


- A. 两种同步卫星的轨道半径大小相等
- B. 两种同步卫星的运行速度都小于第一宇宙速度
- C. 根据题目数据可估算出地球的平均密度
- D. 地球同步轨道卫星的向心加速度大小大于赤道上随地球一起自转的物体的

向心加速度大小

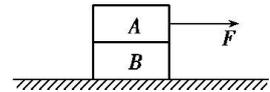
11. 如图所示，弹簧左端固定，右端自由伸长到 O 点并系住物体 m ，现将弹簧压缩到 A 点，然后释放，物体一直可以运动到 B 点。如果物体受到的阻力恒定，则

- A. 物体从 A 到 O 先加速后减速
- B. 物体从 A 到 O 加速运动，从 O 到 B 减速运动
- C. 物体运动到 O 点时所受合力为零
- D. 物体从 A 到 O 的过程中加速度逐渐减小



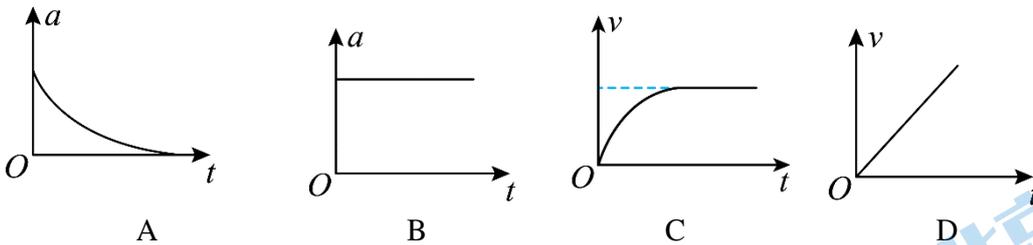
12. 如图所示，物体 A 叠放在物体 B 上， B 置于光滑水平地面上。 A 、 B 质量分别为 6.0 kg 和 2.0 kg ， A 、 B 之间的动摩擦因数为 0.2 ，在物体 A 上施加水平方向的拉力 F ，开始时 $F=10\text{ N}$ ，此后逐渐增大，在增大到 45 N 的过程中，取最大静摩擦力等于滑动摩擦力。以下判断正确的是 ()

- A. 两物体间始终没有相对运动
- B. 两物体间从受力开始就有相对运动
- C. 当拉力 $F < 12\text{ N}$ 时，两物体均保持静止状态
- D. 两物体开始没有相对运动，当 $F > 18\text{ N}$ 时，开始相对滑动



二、多项选择题 (本题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分。每小题全部选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。)

13. 一雨滴从空中由静止开始沿竖直方向落下，若雨滴下落过程中所受重力保持不变，且空气对雨滴阻力随其下落速度的增大而增大，则下图所示的图象中可能正确反映雨滴整个下落过程运动情况的是

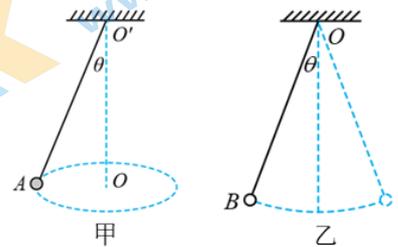


14. 如图所示，质量均为 m 的小球 A 和 B ，在长为 l 的细线下，分别沿水平和竖直方向做圆周运动。图中细线与竖直方向的夹角均为 θ ，忽略空气阻力，重力加速度为 g 。则

- A. 两图中，小球均受重力、拉力和向心力
- B. 甲图中，小球受向心力大小为 $mg \tan \theta$
- C. 乙图中，若小球运动到最低点时的速度为 v 、拉力为 F ，则

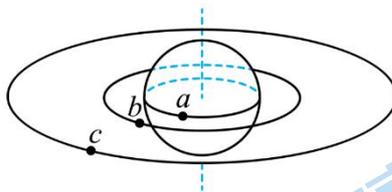
$$mg - F = m \frac{v^2}{l}$$

- D. 乙图中，小球运动到最低点时的速度大小是 $\sqrt{2gl(1 - \cos \theta)}$

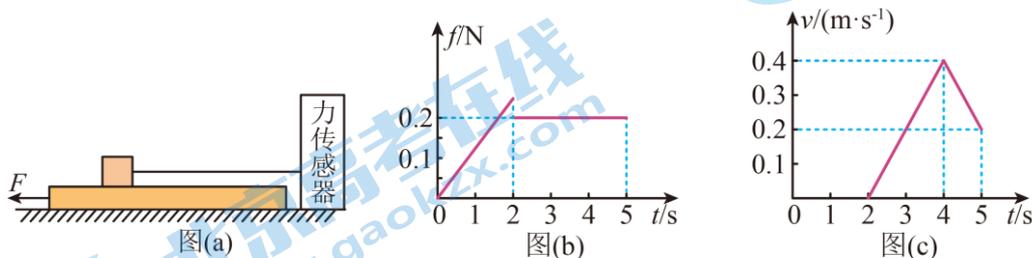


15. 如图所示， a 为地球赤道上的物体， b 为沿地球表面附近做匀速圆周运动的人造卫星， c 为地球同步卫星。关于 a 、 b 、 c 做匀速圆周运动的说法中正确的是

- A. 角速度的大小关系为 $\omega_a = \omega_c > \omega_b$
- B. 向心加速度的大小关系为 $a_b > a_c > a_a$
- C. 线速度的大小关系为 $v_a = v_b > v_c$
- D. 周期关系为 $T_a = T_c > T_b$



16. 如图 a, 物块和木板叠放在实验台上, 物块用一不可伸长的细绳与固定在实验台上的力传感器相连, 细绳水平。 $t=0$ 时, 木板开始受到水平外力 F 的作用, 在 $t=4\text{ s}$ 时撤去外力。细绳对物块的拉力 f 随时间 t 变化的关系如图 b 所示, 木板的速度 v 与时间 t 的关系如图 c 所示。木板与实验台之间的摩擦可以忽略。重力加速度取 10 m/s^2 , 则

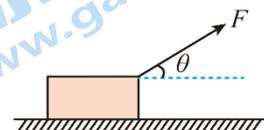


- A. 2~4 s 内木板的加速度大于 4~5 s 内木板的加速度
- B. 4~5 s 内, 木板的位移为 0.3 m
- C. 木板的质量为 1 kg
- D. 2~4 s 内, 力 F 的大小为 0.3 N

三、计算论述题 (本题共 5 小题, 共 52 分。解答应有必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。解题过程中需要用到, 但题目中没有给出的物理量, 要在解题时做必要的说明。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的, 答案中必须写出数值和单位。)

17. 如图所示, 一个质量 $m=10\text{ kg}$ 的物体放在水平地面上。对物体施加一个 $F=50\text{ N}$ 的拉力, 使物体做初速为零的匀加速直线运动。已知拉力与水平方向的夹角 $\theta=37^\circ$, 物体与水平地面间的动摩擦因数 $\mu=0.50$, $\sin 37^\circ=0.60$, $\cos 37^\circ=0.80$, 取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。

- (1) 求物体运动的加速度大小;
- (2) 求物体在 2.0s 末的瞬时速率;
- (3) 若在 2.0s 末时撤去拉力 F , 求此后物体沿水平地面可滑行的最大距离。



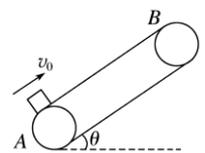
18. 牛顿发现的万有引力定律是 17 世纪自然科学最伟大的成果之一。万有引力定律在应用中取得了辉煌的成就。应用万有引力定律能“称量”地球质量，也实现了人类的飞天梦想。已知地球的半径为 R ，地面的重力加速度为 g ，引力常量为 G 。求：

(1) a. 地球的质量 M ；

b. 地球的第一宇宙速度 v 。

(2) 2018 年 11 月，我国成功发射第 41 颗北斗导航卫星，被称为“最强北斗”。这颗卫星是地球同步卫星，其运行周期与地球的自转周期 T 相同。求该卫星距离地球表面的高度 h 。

19. 如图所示为货场使用的传送带的模型，传送带倾斜放置，与水平面夹角为 $\theta=37^\circ$ ，传送带 AB 足够长，传送皮带轮以大小为 $v=2\text{ m/s}$ 的恒定速率顺时针转动。一包货物以 $v_0=12\text{ m/s}$ 的初速度从 A 端滑上倾斜传送带，若货物与皮带之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，且可将货物视为质点。

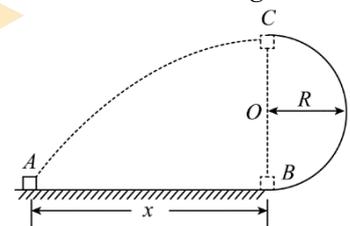


(1) 求货物刚滑上传送带时加速度为多大？

(2) 经过多长时间货物的速度和传送带的速度相同？

(3) 从货物滑上传送带开始计时，货物再次滑回 A 端共用了多少时间？($g=10\text{ m/s}^2$ ，已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$)

20. 如图所示，水平光滑轨道 AB 与竖直半圆形光滑轨道在 B 点平滑连接， AB 段长 $x=10\text{m}$ ，半圆形轨道半径 $R=2.5\text{m}$ 。质量 $m=0.10\text{kg}$ 的小滑块（可视为质点）在水平恒力 F 作用下，从 A 点由静止开始运动，经 B 点时撤去力 F ，小滑块进入半圆形轨道，沿轨道运动到最高点 C ，从 C 点水平飞出。重力加速度 g 取 10m/s^2 。



(1) 若小滑块从 C 点水平飞出后又恰好落在 A 点。求：

① 滑块通过 C 点时的速度大小；

② 滑块刚进入半圆形轨道时，在 B 点对轨道压力的大小；

(2) 如果要使小滑块能够通过 C 点，求水平恒力 F 应满足的条件。

21. 万有引力定律发现的历史是物理学中一段波澜壮阔的历史，开普勒、牛顿等科学家都贡献了自己的智慧。开普勒在第谷留下的浩繁的观测数据中发现了行星运动的三大定律：①所有行星绕太阳运动的轨道都是椭圆，太阳处在椭圆的一个焦点上；②对任意一个行星来说，它与太阳的连线在相等时间内扫过相等

的面积；③所有行星的轨道的半长轴的三次方跟它的公转周期的二次方的比值都相等，即： $\frac{a^3}{T^2} = K$ 。牛顿是经典物理学的集大成者，他利用数学工具和开普勒定律发现万有引力定律之时，虽未得到万有引力常量 G 的具体值，但在不停的思考中猜想到：拉住月球使它围绕地球运动的力与使苹果落地的力，是否都是地球的引力，并且都与太阳和行星间的引力遵循统一的规律--平方反比规律？牛顿给出了著名的“月地检验”方案：他认为月球绕地球近似做匀速圆周运动，首先从运动学的角度计算出了月球绕地球做匀速圆周运动的向心加速度 a_{n1} ；他又从动力学的角度计算出了物体在月球轨道上的向心加速度 a_{n2} 。他认为可以通过比较两个加速度的计算结果是否一致验证遵循统一规律的猜想。

(1) 牛顿对于万有引力定律的推导过程严谨而繁琐，中学阶段可以借鉴牛顿的思想（即从运动角度推理物体的受力）由简化的模型得到。若将行星绕太阳的运动视为匀速圆周运动，圆周运动半径为 r ，行星质量为 m ，太阳质量为 M ，请你结合开普勒定律、圆周运动、牛顿定律等知识，证明：太阳与行星之间的引力与它们质量的乘积成正比，它们距离平方成反比，即： $F_{引} \propto \frac{Mm}{r^2}$ 。

(2) 牛顿时代已知如下数据：月球绕地球运行的周期 T 、地球半径 R 、月球与地球间的距离 $60R$ 、地球表面的重力加速度 g 。

a. 请你分别从运动学的角度和动力学的角度推导出“月地检验”中的两个加速度 a_{n1} 、 a_{n2} 的大小表达式；

b. 已知月球绕地球做圆周运动的周期约为 $T=2.4 \times 10^6 \text{s}$ ，地球半径约为 $R=6.4 \times 10^6 \text{m}$ ，计算时可取 $g \approx \pi^2 \text{m/s}^2$ 。结合题中的已知条件，求上述两个加速度大小的比值 a_{n1}/a_{n2} （保留两位有效数字），并得出合理的结论。

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