

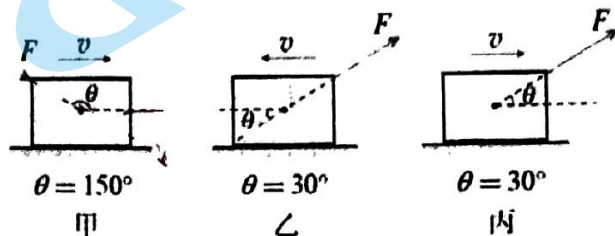
2022-2023 学年度第二学期期中练习题

年级：高一 科目：物理

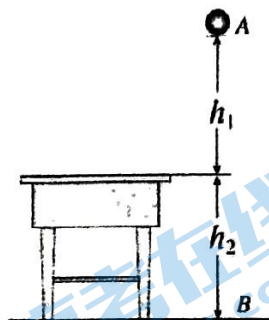
考试时间 90 分钟 满分 100 分

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分，每小题只有一个选项符合题意。）

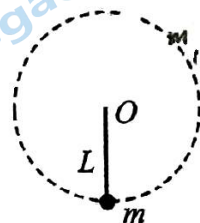
1. 如图所示的三种情况下，物体在力 F 的作用下水平发生了一段位移 l 。设这三种情形下力 F 和位移 l 的大小都是一样的。关于这三种情形下力 F 对物体做的功，下列说法正确的是



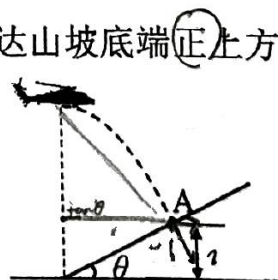
- A. 甲图中，力 F 对物体做负功
 B. 乙图中，力 F 对物体做功为 $Fl\cos 30^\circ$
 C. 甲图和丙图中，力 F 对物体做功相同
 D. 甲图和乙图中，力 F 对物体做功相同
2. 质量为 m 的小球，从离桌面高 h_1 处由静止下落，桌面离地面高为 h_2 ，如图所示。选取桌面所在平面为零势能参考面，空气阻力不计，那么小球落地前的瞬间，机械能为



- A. mgh_1 B. $-mgh_2$
 C. $mg(h_1 + h_2)$ D. $mg(h_1 - h_2)$
3. 如图所示，轻杆长 L ，一端固定在水平轴上的 O 点，另一端系一小球（可视为质点）。小球以 O 为圆心在竖直平面内做圆周运动，重力加速度为 g 。下列说法正确的是



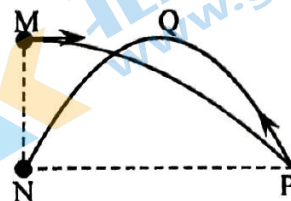
- A. 小球通过最高点时速度不可能小于 $\sqrt{gL}$
 B. 小球通过最高点时所受轻杆的作用力可能为零
 C. 小球通过最高点时所受轻杆的作用力随小球速度的增大而增大
 D. 小球通过最高点时所受轻杆的作用力随小球速度的增大而减小
4. 直升机参与空投救灾。若直升机沿水平方向匀速飞行，到达山坡底端正上方时释放一物资包，垂直落在山坡上的 A 点。已知 A 点高度为 h ，山坡倾角为 θ ，忽略空气阻力，根据以上信息不能算出



- A. 直升机的飞行高度 B. 直升机的飞行速度
 C. 物资包落地时的动能 D. 物资包的飞行时间

5. 2021年东京奥运会排球比赛中, 我们能看到这样的情景: 运动员将排球从M点水平击出, 排球飞到P点时, 被对方运动员击出, 球又斜向上飞出后落到M点正下方的N点, 若N点与P点等高, 轨迹的最高点Q与M等高, 不计空气阻力, 下列说法**不正确**的有

- A. 排球两次飞行过程中加速度相同
B. 排球离开M点的速率比经过Q点的速率大
C. 排球到达P点时的速率比离开P点时的速率大
D. 排球两次飞行过程中重力对排球做的功相等



6. 2020年6月23日, 北斗三号最后一颗全球组网卫星在西昌卫星发射中心点火升空, 该卫星属于地球静止轨道卫星(同步卫星)。该卫星

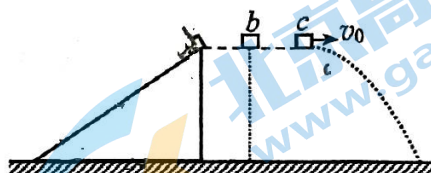
- A. 发射速度大于第二宇宙速度 B. 入轨后的速度大于第一宇宙速度
C. 入轨后可以位于北京正上方 D. 若发射到近地圆轨道所需能量较少

7. “天问一号”火星探测器于2021年2月到达火星附近, 实施火星捕获。设探测器在某火星表面附近沿圆轨道绕火星飞行, 认为火星是密度均匀的球体, 要确定该火星的密度, 只需要测量

- A. 探测器的轨道半径 B. 探测器的运行速度
C. 探测器的运行周期 D. 火星的质量

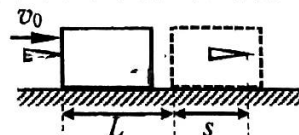
8. 如图所示, 质量相同的三个小物块a、b、c处在同一高度。现将小物块a和b由静止释放, 则a沿光滑斜面下滑, b做自由落体运动, 同时将小物块c沿水平方向抛出。不计空气阻力, 下列判断正确的是

- A. 物块a落地前瞬间重力的瞬时功率最小
B. 三个物块落地前瞬间的动能相同
C. 三个物块经过相同时间到达地面
D. 从开始到落地三个物块重力的平均功率相等



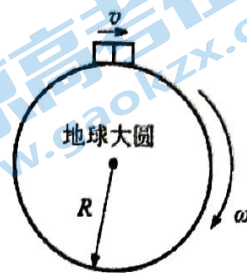
9. 质量为 M 的木块放在光滑的水平面上, 质量为 m 的子弹以速度 v_0 沿水平方向射中木块并最终留在木块中与木块一起以速度 v 运动。当子弹进入木块的深度为 s 时相对木块静止, 这时木块前进的距离为 L , 若木块对子弹的阻力大小 f 视为恒定, 下列关系正确的是

- A. $fL = \frac{1}{2}Mv^2$ B. $-fs = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$
C. $-fs = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m+M)v^2$ D. $f(L+s) = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m+M)v^2$



10. 19世纪匈牙利物理学家厄缶指出“沿水平地面向东运动的物体，其重量（即：物体的视重或物体对水平面的压力）一定要减轻”。后来，人们把这类物理现象称为“厄缶效应”。

如图所示：设想在地球赤道附近的地平线上，有一列质量是 M 的高铁，如果仅考虑地球自转的影响（此时列车随地球做线速度为 $2\pi R/T$ 的圆周运动）时，列车对轨道的压力为 N ；当列车以速率 v 沿水平轨道匀速向东行驶时，对轨道的压力为 N' 。那么单纯地由于该火车向东行驶而引起火车对轨道压力减轻的数量（ $N-N'$ ）为（已知地球的半径 R 、地球的自转周期 T ）



- A. $M\frac{v^2}{R}$ B. $M\frac{3v^2}{R}$ C. $M(\frac{v^2}{R} + \frac{2\pi v}{T})$ D. $M(\frac{v^2}{R} + \frac{4\pi v}{T})$

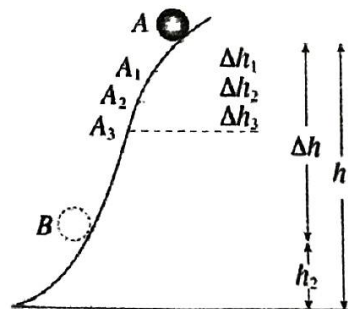
- 二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题至少有两个选项符合正确题意，漏选得 2 分，错选不得分。）

11. 如图所示，自行车的小齿轮、大齿轮、后轮是相互关联的三个转动部分，三个轮子边缘上一点分别标记为 M、N、L。小明同学在一个平直的路面上匀速骑行的过程中，下列说法正确的是



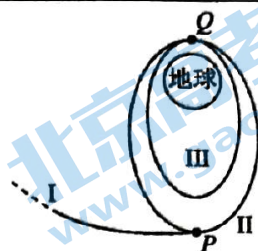
- A. M、N 两点的线速度大小相等
B. L、N 两点的向心加速度大小相等
C. 后轮受到地面的静摩擦力，方向向前
D. 若已知大齿轮的转速，可通过测量小齿轮、大齿轮和后轮的半径估测骑车速度大小

12. 利用功能关系研究重力势能过程中，我们用到了如图所示的情景：物体沿任意坡面从 A 运动到 B。下列说法正确的是



- A. 这个过程可以用来证明重力做功跟运动路径无关
B. 物体沿光滑坡面下滑时重力做功小于沿粗糙坡面下滑重力所做的功
C. 物体下滑过程中重力做正功，重力势能增加
D. 重力势能的单位用基本单位可表示为 $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$

13. 嫦娥五号取壤返回地球，完成了中国航天史上的一次壮举。如图所示为嫦娥五号着陆地球前部分轨道的简化示意图，其中 I 是月地转移轨道，在 P 点由轨道 I 变为绕地椭圆轨道 II，在近地点 Q 再变为绕地椭圆轨道 III。假定嫦娥五号质量不变，下列说法正确的是

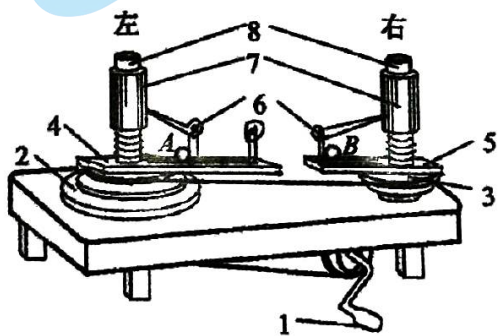


- A. 在轨道 II 运行时，嫦娥五号在 Q 点的机械能比在 P 点的机械能大
 B. 嫦娥五号在轨道 II 上运行的周期比在轨道 III 上运行的周期长
 C. 嫦娥五号分别沿轨道 II 和轨道 III 运行时，经过 Q 点的速度大小相等
 D. 嫦娥五号分别沿轨道 II 和轨道 III 运行时，经过 Q 点的加速度大小相等
14. 把动力装置分散装在每节车厢上，使其既具有牵引动力，又可以载客，这样的客车叫做动车。带动力的车辆（动车）加几个不带动力的车辆（也叫拖车）编成一组，就是动车组。总质量为 m 的动车组在平直的轨道上行驶。该动车组有四节动力车厢，每节车厢发动机的额定功率均为 P ，若动车组所受的阻力与重力成正比 ($F_{\text{阻}} = kmg$, k 为常量)，动车组能达到的最大速度为 v_m 。下列说法正确的是
- A. 动车组在匀加速启动过程中，牵引力恒定不变
 B. 若四节动力车厢输出功率均为额定值，则动车组从静止开始做匀加速运动
 C. 若四节动力车厢输出的总功率为 $2P$ ，则动车组匀速行驶的速度为 $\frac{1}{2}v_m$
 D. 若四节动力车厢输出功率均为额定值，动车组从静止启动，经过时间 t 达到最大速度 v_m ，则这一过程中该动车组克服阻力做的功为 $4Pt - \frac{1}{2}mv_m^2$

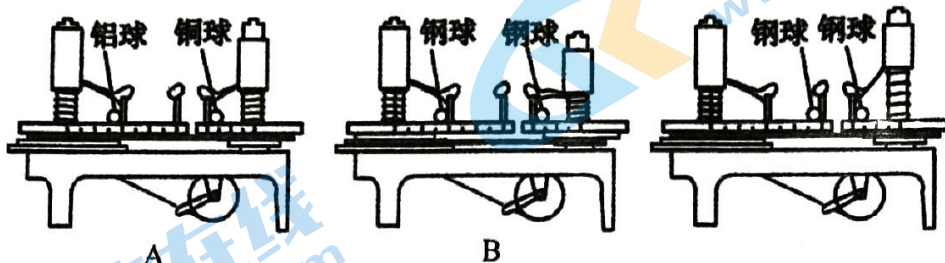
三、实验题（本题共 2 小题，共 16 分。）

15. (6 分)

在“探究向心力的大小 F 与质量 m 、角速度 ω 和半径 r 之间的关系”的实验中，使用向心力演示器如图所示。转动手柄 1，可使变速塔轮 2 和 3 以及长槽 4 和短槽 5 随之匀速转动，槽内的小球就做匀速圆周运动。小球做圆周运动的向心力由横臂 6 的挡板对小球的压力提供，球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆使弹簧测力套筒 7 下降，从而露出标尺 8，标尺 8 上露出的红白相间等分格子的多少可以显示出两个球所受向心力的大小。



- (1) 实验中, 保持 m 、 ω 、 r 任意两个量不变, 研究小球做圆运动所需的向心力 F 与其中一个量之间的关系, 这种实验方法叫做_____法。
- (2) 要研究向心力与半径的关系, 应采用下列三个图中的图_____; 要研究向心力与角速度之间的关系, 应采用下列三个图中的图_____。



16. (10分)

利用如图 1 所示的装置可“验证机械能守恒定律”。

- (1) 已准备的器材有: 打点计时器(带导线)、纸带、复写纸、带铁夹的铁架台和带夹子的重物, 此外还必需的器材是_____。

- A. 低压直流电源
B. 低压交流电源
C. 天平及砝码
D. 刻度尺

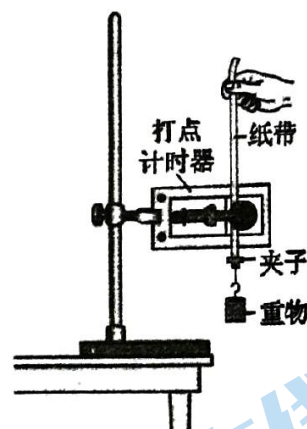


图 1

- (2) 安装好实验装置, 正确进行实验操作, 从打出的纸带中选出符合要求的纸带, 如图 2 所示(其中一段纸带图中未画出)。图中 O 点为打出的起始点, 且速度为零。选取在纸带上连续打出的点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 作为计数点。其中测出 D 、 E 、 F 点距起始点 O 的距离如图所示。已知打点计时器打点周期为 $T=0.02\text{s}$ 。由此可计算出物体下落到 E 点时的瞬时速度 $v_E =$ _____ m/s (结果保留三位有效数字)。

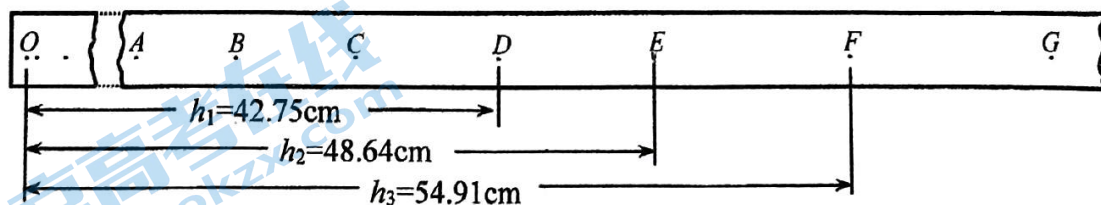


图 2

- (3) 若已知当地重力加速度为 g , 代入图 2 中所测的数据进行计算, 并将 $\frac{1}{2}v_E^2$ 与 _____ 进行比较(用题中所给字母表示), 即可在误差范围内验证, 从 O 点到 E 点的过程中机械能是否守恒。

- (4) 某同学进行数据处理时不慎将纸带前半部分损坏，找不到打出的起始点 O 了，如图 3 所示。于是他利用剩余的纸带进行如下的测量：以 A 点为起点，测量各点到 A 点的距离 h ，计算出物体下落到各点的速度 v ，并作出 v^2-h 图像。图 4 中给出了 a 、 b 、 c 三条直线，他作出的图像应该是直线_____；由图像得出， A 点到起始点 O 的距离为_____cm (结果保留三位有效数字)。

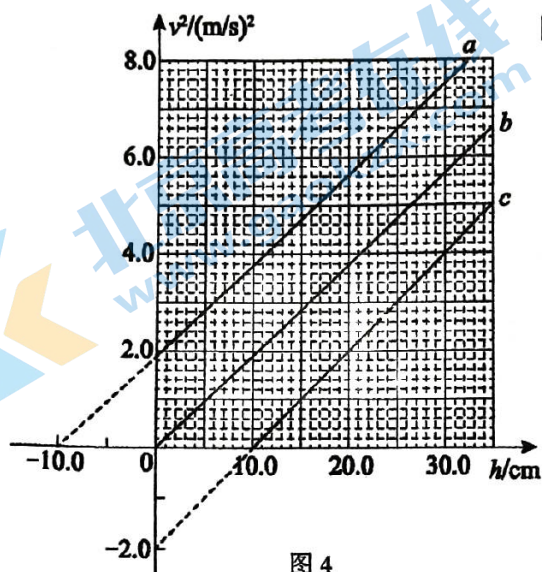


图 3

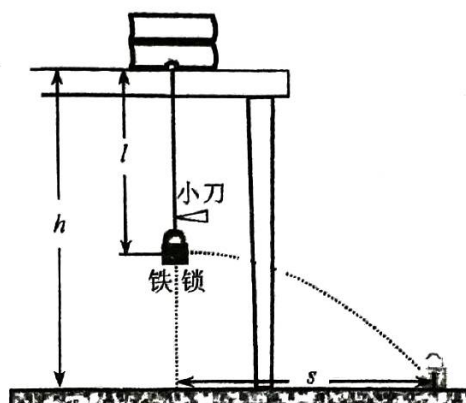


图 5

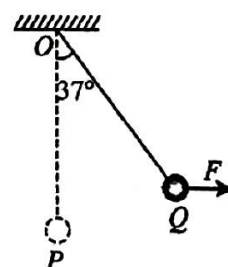
- (5) 某同学在家里做“验证机械能守恒定律”的实验，他设计的实验装置如图 5 所示，用细线的一端系住一个较重的小铁锁（可看成质点），另一端缠系在一支笔上，将笔放在水平桌面的边上，用较重的书压住。将铁锁拉至与桌面等高处（细线拉直），然后静止释放。在笔的正下方某合适位置放一小刀，铁锁经过时，细线立即被割断，铁锁继续向前运动，落在水平地面上。测得水平桌面高度为 h ，笔到铁锁的距离为 l ，笔到铁锁落地的水平距离为 s 。若在误差允许范围内，满足 $s^2 = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 l 、 h 表示)，即可验证铁锁从释放至运动到笔的正下方的过程中机械能守恒。

四、计算题 (本题共 4 小题，共 38 分。要求：写出必要的文字说明、基本的物理公式和受力分析图，只写出最后答案的不给分)

17. (7 分)

如图所示，一个质量为 $m=2.0\text{kg}$ 的小球，用长为 $l=0.5\text{m}$ 的轻绳悬挂于 O 点的正下方 P 点。不计空气阻力， $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 小球在水平拉力作用下从 P 点缓慢地移动到 Q 点，绳子



- 与竖直方向夹角为 37° ，求这个过程中水平拉力所做的功；
 (2) 将小球在 Q 点静止释放，运动到 P 点时对轻绳的拉力大小。

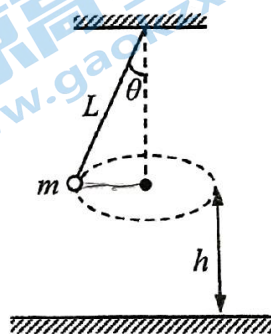
18. (9 分)

自首颗人造地球卫星发射后，人类已经发射了数千颗人造地球卫星，其中的通信、导航、气象等卫星已极大地改变了人类的生活。已知地球质量为 M ，半径为 R ，引力常量为 G 。

- (1) 求地球的第一宇宙速度 v_1 的大小；
 (2) 一卫星绕地球做匀速圆周运动，运行轨道距离地面高度为 h ，求卫星的运行周期 T ；
 (3) 已知地球自转的周期为 T_0 ，求地球表面赤道处的重力加速度 g 的大小。

19. (9 分)

一个质量为 m 的小球，由长为 L 的细线吊在天花板下，恰好在水平面内做匀速圆周运动，轨道平面与地面的距离为 h ，细线与竖直方向的夹角为 θ ，如图所示。已知重力加速度大小为 g ，不计空气阻力。



- (1) 小球的向心加速度 a_n 的大小；
 (2) 通过计算说明：要增大夹角 θ ，应该如何改变小球运动的角速度 ω 大小；
 (3) 若某时刻剪断细线，求小球落地时的速度大小。

20. (13 分)

如图 1 所示，一根劲度系数为 k 的轻质弹簧，上端固定在天花板上，下端挂一小球（可视为质点），弹簧处于原长时小球位于 O 点。将小球从 O 点由静止释放，小球沿竖直方向在 OP 之间做往复运动，如图 2 所示。小球运动过程中弹簧始终处于弹性限度内。不计空气阻力，重力加速度为 g 。

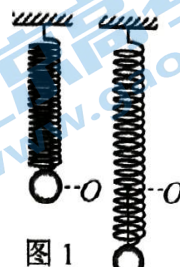


图 1

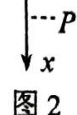


图 2

- (1) 在小球运动的过程中，经过某一位置 A 时动能为 E_{k1} ，重力势能为 E_{p1} ，弹簧弹性势能为 E_{T1} ，经过另一位置 B 时动能为 E_{k2} ，重力势能为 E_{p2} ，弹簧弹性势能为 E_{T2} 。请根据功是能量转化的量度，证明：小球由 A 运动到 B 的过程中，小球、弹簧和地球组成的物体系统机械能守恒；

- (2) 若以 O 点为坐标原点，竖直向下为 x 轴正方向，建立一维坐标系 $O-x$ ，如图 2 所示。

- a. 请在图 3 中画出小球从 O 运动到 P 的过程中，弹簧弹力的大小 F 随相对于 O 点的位移 x 变化的图象。根据 $F-x$ 图象求：小球从 O 运动到任意位置 x 的过程中弹力所做的功 W ，以及小球在此位置时弹簧的弹性势能 E_T ；

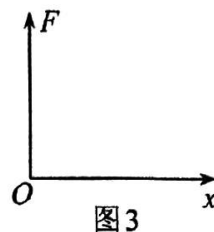


图 3

- b. 已知小球质量为 m 。求小球经过 OP 中点时瞬时速度的大小 v 。

- (3) 若以平衡位置为坐标原点 O' ，竖直向下为 x 轴正方向，建立一维坐标系，选取小球处在的平衡位置为参考平面（系统的势能为零），请根据功是能量转化的量度，求小球运动到 O' 点下方 x 处时系统的势能。

一、单项选择题（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。）

1. C 2. A 3. B 4. C 5. D 6. D 7. C 8. A 9. A 10. D

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题至少有两个选项符合正确题意，漏选得 2 分，错选不得分。）

11. ACD 12. AD 13. BD 14. ACD

三、实验题（本题共 2 小题，共 16 分。）

15. (6 分)

(1) 控制变量法; (2) C; B。

16. (10 分)

(1) BD (2) 3.04 (3) gh_2
(4) a, 10.0 (5) $4(h-l)$

四、计算题（本题共 4 小题，共 38 分。要求：写出必要的文字说明、基本的物理公式和受力分析图，只写出最后答案的不给分。）

17. (7 分)

(1) 从 P 到 Q，根据动能定理 $W_F - mgl(1 - \cos 37^\circ) = 0 - 0$ ，
解得 $W_F = 2.0\text{J}$

(2) 从 Q 到 P， $mgl(1 - \cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv^2$ ，在 P 点， $T - mg = m\frac{v^2}{l}$ ，
解得 $T = 28\text{N}$ ，根据牛顿第三定律，对轻绳拉力大小为 28N。

18. (9 分)

(1) 假设一近地轨道卫星的质量为 m_1 ， $G\frac{Mm_1}{R^2} = m_1\frac{v_1^2}{R}$ ，解得 $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ ；

(2) 设卫星质量为 m ， $G\frac{Mm}{(R+h)^2} = m(\frac{2\pi}{T})^2(R+h)$ ，解得 $T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{GM}}$ ；

(3) 假设在赤道表面有一个质量为 m_2 的物体随地球一起做匀速圆周运动，万有引力的一个分力提供向心力。则有 $G\frac{Mm_2}{R^2} - m_2g = m_2(\frac{2\pi}{T_0})^2R$ ，解得 $g = \frac{GM}{R^2} - \frac{4\pi^2R}{T_0^2}$ 。

19. (9 分)

(1) 根据牛顿第二定律 $mg \tan \theta = ma_n$ ，所以 $a_n = g \tan \theta$

(2) 在很短的一段时间内，小球的运动可近似看成匀速圆周运动，则有
 $mg \tan \theta = m\omega^2 R$ ， $R = L \sin \theta$

所以 $\cos \theta = \frac{g}{\omega^2 L}$ ，因此，要增大夹角 θ ，应该增大小球运动的角速度 ω 。

(3) 剪断细线前小球做圆周运动 $mg \tan \theta = m\frac{v_x^2}{R}$ ， $v_x = \sqrt{gL \sin \theta \tan \theta}$ ，

剪断细线后，小球做平抛运动，竖直方向上 $v_y^2 = 2gh$ ；

所以 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{gL \sin \theta \tan \theta + 2gh}$ 。

20. (13 分)

(1) 设重力做的功为 W_G ，弹力做的功为 W_T ，

根据动能定理 $W_G + W_T = E_{k2} - E_{k1}$

由重力做功与重力势能的关系 $W_G = E_{p1} - E_{p2}$

由弹力做功与弹性势能的关系 $W_T = E_{T1} - E_{T2}$

联立以上三式可得 $E_{k1} + E_{p1} + E_{T1} = E_{k2} + E_{p2} + E_{T2}$

(2) a. $F-x$ 图象如右图所示，
图中的图线和 x 轴围成的面积表示功的大小，

所以弹力做功 $W_T = -\frac{1}{2}kx^2$ ，

由弹力做功与弹性势能的关系 $W_T = 0 - E_T$ ，解得 $E_T = \frac{1}{2}kx^2$ ，

b. 小球由 O 点到 OP 中点，根据动能定理 $mgx - \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ ，

小球由 O 点到 P 点，根据机械能守恒定律 $mg \cdot 2x = \frac{1}{2}k(2x)^2$

解得 $v = g\sqrt{\frac{m}{k}}$

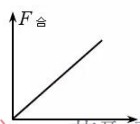
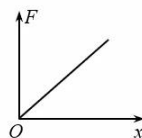
(3) 画出重力弹力的合力大小 $F_{\text{合}}-x$ 图象如右图所示，

由图像可知 $W_{\text{合}} = W_G + W_T = -\frac{1}{2}kx^2$ ，

$W_G = E_{pG0} - E_{pG}$ ， $W_T = E_{pT0} - E_{pT}$ ，

所以 $E_{pG0} - E_{pG} + E_{pT0} - E_{pT} = -\frac{1}{2}kx^2$ ，

因为平衡位置为势能 0 点，所以 $E_p = E_{pG} + E_{pT} = \frac{1}{2}kx^2$ 。



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