

物理试卷

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

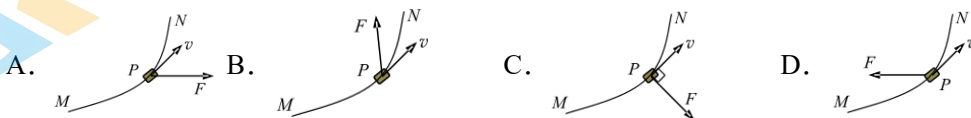
考生须知

1. 本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。
2. 考生务必将答案及解答过程写在答题纸上，在试卷上作答无效。
3. 考试结束后，考生应将答题纸交回。

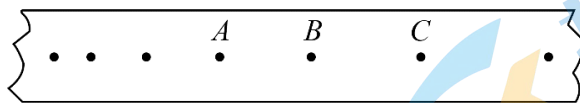
第一部分

第一部分共 16 题，每题 3 分，共 48 分，1~12 题为单选题。

1. 一辆汽车在水平公路上转弯，沿曲线 MPN 行驶，速度逐渐减小， v 是汽车经过 P 点时的速度。下图中分别画出了汽车转弯时所受合力 F 的四种方向，其中可能正确的是



2. 把纸带的下端固定在重物上，纸带穿过打点计时器，上端用手提着。接通电源后将纸带释放，重物拉着纸带下落，纸带被打出一系列点，其中一段如图所示。设打点计时器在纸带上打 A 点时重物的瞬时速度为 v_A 。通过测量和计算，得出了 AB 两点间的平均速度为 v_1 ， AC 两点间的平均速度为 v_2 。下列说法正确的是



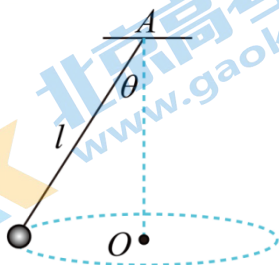
- A. v_1 更接近 v_A ，且 v_1 小于 v_A
- B. v_1 更接近 v_A ，且 v_1 大于 v_A
- C. v_2 更接近 v_A ，且 v_2 小于 v_A
- D. v_2 更接近 v_A ，且 v_2 大于 v_A
3. 某同学站在体重计上，通过做下蹲、起立的动作来探究超重和失重现象。下列说法正确的是

- A. 下蹲过程中人始终处于超重状态
- B. 起立过程中人始终处于超重状态
- C. 下蹲过程中人先处于失重状态后处于超重状态
- D. 起立过程中人先处于失重状态后处于超重状态



4. 将质量为 m 的小球用长为 l 的细线悬于 A 点，使小球在水平面内以角速度 ω 做匀速圆周运动。细线与竖直方向夹角为 θ ，重力加速度为 g ，空气阻力忽略不计。下列说法正确的是

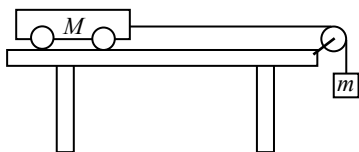
- A. 细线对小球的拉力大小等于 $mg\sin\theta$
 B. 细线对小球的拉力大小等于 $mg\tan\theta$
 C. 保持 l 不变， θ 越大， ω 越大
 D. 保持 l 不变， θ 越大， ω 越小



5. 能够体现出惯性大小的物理量，它的单位与下列哪个选项的化简结果是等价的

- A. $\text{N} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ B. $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ C. $\text{J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$ D. $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^3$

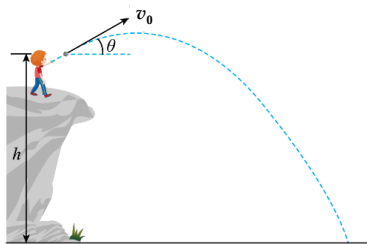
6. 如图所示，质量为 M 的小车放在光滑水平桌面上，用细线将小车跨过定滑轮与质量为 m 的重物相连，与小车相连的细线保持与桌面平行，滑轮处的摩擦忽略不计，重力加速度大小为 g 。在重物和小车一起运动的过程中，下列说法正确的是



- A. 细线对小车拉力的大小等于 mg B. 小车所受合力的大小大于 mg
 C. 小车的加速度大小小于 $\frac{mg}{M}$ D. 小车的加速度大小大于 $\frac{mg}{M+m}$

7. 如图所示，把质量为 m 的石块从距地面高 h 处以初速度 v_0 斜向上抛出， v_0 与水平方向夹角为 θ ，不计空气阻力，重力加速度大小为 g 。若仅仅改变抛射角 θ ，下列物理量一定不变的是

- A. 石块在空中的飞行时间
 B. 石块落地的水平距离
 C. 石块落地时的速度
 D. 石块落地时的动能



8. 汽车在平直公路上以 108km/h 的速度匀速行驶，司机看到前面有突发情况，紧急刹车，从看到突发情况到刹车的反应时间内汽车做匀速运动，刹车后汽车做匀减速直线运动，从看到突发情况到汽车停下，汽车行驶的距离为 90m ，所花时间为 5.5s ，则汽车匀减速过程中所受阻力约为汽车所受重力的

- A. 0.3 倍 B. 0.5 倍 C. 0.6 倍 D. 0.8 倍

9. 一辆质量为 m 的汽车，启动后沿平直路面行驶，行驶过程中受到的阻力大小一定，如果发动机的输出功率恒为 P ，经过时间 t ，汽车能够达到的最大速度为 v 。下列说法正确的是

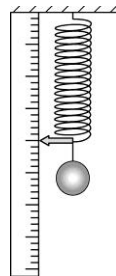
- A. 当汽车的速度大小为 $\frac{v}{2}$ 时，汽车的加速度的大小为 $\frac{P}{mv}$
 B. 汽车速度达到 $\frac{v}{2}$ 的过程中，牵引力做的功为 $\frac{Pt}{2}$
 C. 汽车速度达到 v 的过程中，汽车行驶的距离为 $\frac{v}{2}t$
 D. 汽车速度达到 v 的过程中，牵引力做的功为 $\frac{1}{2}mv^2$

10. 关于做自由落体运动的物体，下列说法正确的是

- A. 动能 E_k 随时间 t 变化的快慢 $\frac{\Delta E_k}{\Delta t}$ 随时间均匀增大
 B. 速度 v 随时间 t 变化的快慢 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 随时间均匀增大
 C. 重力势能 E_p 随位移 x 变化的快慢 $\frac{\Delta E_p}{\Delta x}$ 随时间均匀减小
 D. 机械能 E 随位移 x 变化的快慢 $\frac{\Delta E}{\Delta x}$ 随时间均匀减小

11. 某同学使用轻弹簧、直尺、钢球等制作了一个“竖直加速度测量仪”。如图所示，弹簧上端固定，在弹簧旁沿弹簧长度方向固定一直尺。不挂钢球时，弹簧下端指针位于直尺 30 cm 刻度处；下端悬挂钢球，静止时指针位于直尺 40 cm 刻度处。将直尺不同刻度对应的加速度标在直尺上，就可用此装置直接测量竖直方向的加速度。取竖直向上为正方向，重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是

- A. 35 cm 刻度对应的加速度为 $0.5g$
 B. 45 cm 刻度对应的加速度为 $0.33g$
 C. 55 cm 刻度对应的加速度为 $1.5g$
 D. 各刻度对应加速度的值是不均匀的



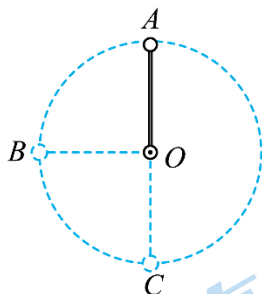
12. 自然界中的物体都会不断向外辐射电磁波, 这种辐射因为和温度有关而被称为热辐射。为了研究辐射规律, 人们建立一种被称为“黑体”的理想模型 (对来自外界的电磁波只吸收不反射, 但自身会发射电磁波)。理论研究表明, 单位时间内从黑体单位面积辐射的电磁波总能量与其绝对温度的 4 次方成正比, 即 $P = \sigma T^4$, 式中 σ 为已知常数。假设把太阳和火星都看成黑体, 忽略其他天体及宇宙空间的其他辐射, 已知太阳的表面温度为 T_0 , 太阳和火星间距离约为太阳半径的 n 倍。那么火星的平均温度为

- A. $\frac{T_0}{\sqrt{2n}}$ B. $\frac{T_0}{\sqrt[4]{n}}$ C. $\frac{2T_0}{\sqrt[4]{n}}$ D. $\frac{2T_0}{\sqrt{n}}$

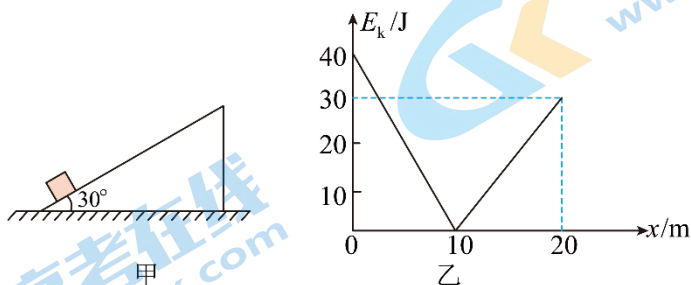
第一部分共 16 题, 每题 3 分, 共 48 分。13~16 题为多选题。

13. 如图所示, 轻杆的一端固定在通过 O 点的水平转轴上, 另一端固定一小球, 轻杆绕 O 点在竖直平面内沿顺时针方向做匀速圆周运动, 其中 A 点为最高点、 C 点为最低点, B 点与 O 点等高, 下列说法正确的是

- A. 小球经过 A 点时, 所受杆的作用力方向有可能竖直向下
B. 小球经过 B 点时, 所受杆的作用力一定不会沿着 BO 方向
C. 从 A 点到 C 点的过程, 小球重力的功率保持不变
D. 从 A 点到 C 点的过程, 杆对小球的作用力做负功



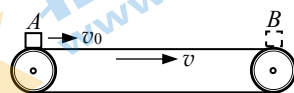
14. 如图甲所示, 一物块以一定的初速度冲上倾角为 30° 的固定斜面, 物块在斜面上运动的过程中, 其动能 E_k 与运动路程 x 的关系如图乙所示。已知物块所受的摩擦力大小恒定, 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是



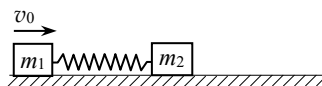
- A. 物块质量为 0.7 kg
B. 物块所受摩擦力大小为 0.5 N
C. $0 \sim 20 \text{ m}$ 过程中, 物块克服摩擦力做功为 40 J
D. $0 \sim 10 \text{ m}$ 过程中与 $10 \text{ m} \sim 20 \text{ m}$ 过程中物块所受合力大小之比为 $4 : 3$

15. 如图所示，两端距离为 30m 的水平传送带以 $v=2\text{m/s}$ 的速率运行。质量为 2kg 的小物块以 $v_0=1\text{m/s}$ 的水平初速度从 A 端滑上传送带，最终到达 B 端。物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是

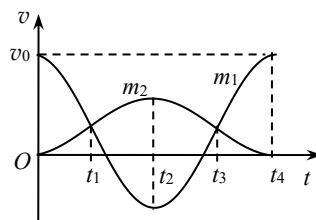
- A. 传送带对物块所做的功为 3J
- B. 传送带与物块间的摩擦生热为 3J
- C. 电动机因运送物块至少多消耗电能 4J
- D. 物块和传送带之间形成的划痕长为 0.75m



16. 如图甲所示，一轻弹簧的两端与质量分别是 m_1 和 m_2 的两物块相连，它们静止在光滑水平地面上。使物块 m_1 瞬间获得水平向右的速度 v_0 ，从此刻开始计时，两物块的速度随时间变化的规律如图乙所示。下列说法正确的是



图甲



图乙

- A. m_1 小于 m_2
- B. t_1 与 t_3 两时刻，弹簧的长度一样
- C. 在 $t_1 \sim t_3$ 时间内，两条图线之间围成的面积表示弹簧的最大形变量的 2 倍
- D. 在 t_2 与 t_4 两时刻，弹簧的弹性势能一定相等

第二部分

本部分共 5 题，共 52 分。

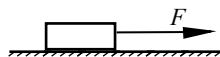
17. (9 分)

如图所示，一个质量 $m=5\text{kg}$ 的物体放在水平地面上。对物体施加一个 $F=25\text{ N}$ 的水平拉力，使物体做初速为零的匀加速直线运动。已知物体与水平地面间的动摩擦因数 $\mu=0.40$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求物体运动 1.0 s 时的加速度大小 a ;

(2) 求拉力 F 在 2.0 s 末的瞬时功率 P ;

(3) 若在 3.0 s 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 x 。



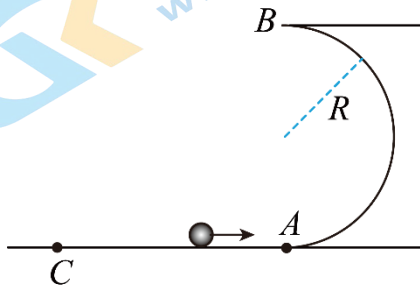
18. (9 分)

如图所示，半径 $R=0.5\text{m}$ 的光滑半圆环轨道固定在竖直平面内，半圆环与光滑水平地面相切于圆环最低点 A 。质量 $m=1\text{kg}$ 的小球以初速度 $v_0=6\text{m/s}$ 从 A 点冲上竖直圆环，运动至轨道 B 点后飞出，最后落在水平地面上的 C 点，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，不计空气阻力。

(1) 求小球运动到 B 点时对轨道压力的大小 F ;

(2) 求 A 、 C 两点间的距离 x ;

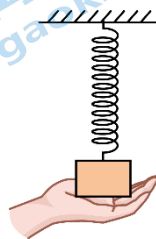
(3) 若小球以不同的初速度冲上竖直圆环，并沿轨道运动到 B 点飞出，落在水平地面上。求小球落点与 A 点间的最小距离 $x_{\min}$ 。



19. (12 分)

如图所示，劲度系数为 k 的轻弹簧下端连接一质量为 m 的重物，用手托住重物并保持静止，此时重物对手的压力大小为 $2mg$ ，重力加速度大小为 g 。

- (1) 求此时弹簧的形变量大小 x ；
- (2) 如果手与重物一同缓慢下降，直至手与重物分离，求此过程中手对重物所做的 W ；
- (3) 如果手从重物下方突然撤离，求重物下落过程中的最大速率 v 。

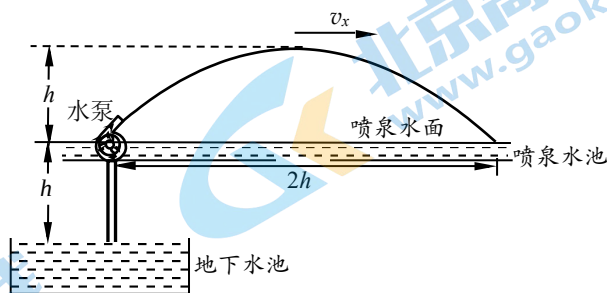


20. (10 分)

如图甲所示，校园中的“喷泉”从水面以相同倾斜角度和相同速率向四周喷射而出，水滴下落击打水面形成层层涟漪甚为美观。水滴的运动为一般的抛体运动，它的受力情况与平抛运动相同，在水平方向不受力，在竖直方向只受重力，我们可以仿照研究平抛运动的方法来研究一般的抛体运动。图甲中的喷泉水滴的运动轨迹如图乙所示，上升的最大高度为 h ，水滴下落在水面的位置距喷水口的距离为 $2h$ 。已知喷水口的流量 Q （流量 Q 定义为单位时间内喷出水的体积），水的密度为 ρ ，重力加速度大小为 g 。



甲



乙

- (1) 求喷泉中的水从喷水口喷出时的速度大小 v 。
- (2) 如图乙所示，若该“喷泉”是采用水泵将水先从距水面下深度为 h 处由静止提升至水面，然后再喷射出去。已知：水泵提升水的效率为 η ，求水泵抽水的平均功率 P 。

21. (12 分)

人造卫星在绕地球运行时，会遇到稀薄大气的阻力。如果不进行必要的轨道维持，稀薄大气对卫星的这种微小阻力会导致卫星轨道半径逐渐减小，以至最终落回地球。这个过程是非常漫长的，因此卫星每一圈的运动仍可以认为是匀速圆周运动。规定两质点相距无穷远时的引力势能为零，理论上可以得出质量分别 m_1 、 m_2 的两个物体相距 r 时，系统的引力势能为 $E_p = -\frac{Gm_1m_2}{r}$ 。已知人造卫星的质量为 m ，某时刻绕地球做匀速圆周运动的轨道半径为 r ，地球半径为 R ，地球表面附近的重力加速度为 g 。

- (1) 求此时刻卫星的瞬时速度大小 v 和卫星的机械能 $E_{\text{机}}$ 。
- (2) 由于大气阻力的影响，卫星的轨道半径逐渐减小。求在这个过程中，万有引力做的功 W_G 与克服大气阻力做的功 W_f 的比。
- (3) 已知地球半径为 6400km。当卫星轨道离地面的高度为 200km 时，由于大气阻力的影响，测得卫星每绕地球一周，轨道高度降低 20m。试估算在此高度大气对卫星的阻力大小 f 与卫星所受地球引力大小 F 的比值 k (答案保留 1 位有效数字)。

(考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效)

参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	C	C	D	C	D	C	A	A
11	12	13	14	15	16				
C	A	ABD	ABD	AC	ACD				

17. (1) 设物体受摩擦力为 f ，支持力为 N 。则 $f = \mu N$

水平方向： $F - f = ma$ 竖直方向： $N = mg$ 解得： $a = 1.0 \text{ m/s}^2$

(2) 根据运动学公式： $v = at = 2.0 \text{ m/s}$ ， $P = Fv = 50 \text{ W}$

(3) 3.0 s 末的速度 $v_1 = 3.0 \text{ m/s}$ ，设撤去拉力后滑行的最大距离为 x ，

根据动能定理： $-\mu mgx = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$ 解得： $x = 1.125 \text{ m}$

18. (1) $\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + 2mgR$ ，得 $v_B = 4 \text{ m/s}$ ， $mg + F_1 = m\frac{v_B^2}{R}$ ，解得： $F_1 = 22 \text{ N}$

F_1 与 F 为作用力和反作用力，根据牛顿第三定律二者等大反向，所以， $F = 22 \text{ N}$ 。

(2) 由平抛规律得 $2R = \frac{1}{2}gt^2$ ， $x = v_B t$ 解得 $x = \frac{4\sqrt{5}}{5} \text{ m}$ 。

(3) 设小球运动到 B 点半圆环轨道对小球的压力为 F_N 。

圆周运动向心力 $F_N + mg = \frac{mv_B^2}{R}$ ，得当 $F_N = 0$ 时，小球运动到轨道末端 B 点时的速度最

小。 $v_{B\min} = \sqrt{5} \text{ m/s}$ ，由 (2) 的计算可知，最小距离 $x_{\min} = x = 1 \text{ m}$ 。

19. (1) 由牛顿第三定律可知，手对重物的支持力大小为 $2mg$ ，由受力平衡可知，此时

$kx + mg = 2mg$ ，弹簧被压缩，形变量 $x = \frac{mg}{k}$ ；

(2) 刚分离时， $kx_1 = mg$ ，弹簧被拉伸，形变量 $x_1 = \frac{mg}{k}$ ，

由动能定理知， $mg(x + x_1) + W = 0$ 联立可得， $W = -\frac{2m^2g^2}{k}$ ；

(3) 重物下落达到最大速度的位置，即 $kx_1 = mg$ ，该下落过程初末位置弹簧的形变量相

同，由机械能守恒 $E_p + mg(x + x_1) = E'_p + \frac{1}{2}mv^2$ ，由于 $E_p = E'_p$ ，解得 $v = 2g\sqrt{\frac{m}{k}}$ 。

20. (1) 由运动的合成与分解及平抛运动规律可知:

$$\text{竖直方向 } h = \frac{1}{2}gt^2, \text{ 水平方向 } h = v_x t \quad \text{解得} \quad v_x = \sqrt{\frac{gh}{2}}$$

$$\text{水从喷口喷出时竖直方向 } v_y = \sqrt{2gh},$$

$$\text{所以水从喷口喷出时的速度大小为 } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{\frac{5gh}{2}}$$

(2) 在 Δt 时间内, 喷射出水的质量 $\Delta m = \rho Q \Delta t$, 在最高点的动能为 $\frac{1}{2} \Delta m v_x^2$

$$\text{由功能关系, } \eta P \Delta t = \Delta mgh + \frac{1}{2} \Delta m v_x^2 \quad \text{解得} \quad P = \frac{9\rho Qgh}{4\eta}$$

$$21. (1) \frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}, \quad \frac{GMm_0}{R^2} = m_0 g, \quad v = \sqrt{\frac{gR^2}{r}},$$

$$E_{\text{机}} = \frac{1}{2}mv^2 - G \frac{Mm}{r}, \quad E_{\text{机}} = -\frac{mgR^2}{2r};$$

$$(2) \text{ 由于 } W_G = E_{p1} - E_{p2}, \quad -W_f = E_{\text{机}2} - E_{\text{机}1}$$

$$E_p = -\frac{gR^2m}{r}, \quad E_{\text{机}} = -\frac{mgR^2}{2r}, \quad \text{因此 } W_G : W_f = 2 : 1$$

$$(3) W_G = Fh, \quad W_f = f2\pi(R+H), \quad \text{根据 (2) 中 } W_G : W_f = 2 : 1$$

$$f : F = 2 \times 10^{-7}$$

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 50W+，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千场，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。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：京考一点通，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！



微信搜一搜



京考一点通